

Una publicación:



UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

Maritza Rondón Rangel
Rectora

Leonardo Fabio Galindo López
Vicerrector de Investigación

Nancy Duarte Pabón
Directora campus Bucaramanga

Julia Teresa Bedoya Mashut
Decana Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



EDICIONES UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

Julián Andrés Pacheco Martínez
Director

Andrés Felipe Andrade Cañón
Revistas Científicas

Karen Grisales Velosa
Libros

Daniel Urquijo Molina
Gestor editorial

Claudia Carolina Caicedo Baquero
Analista editorial



<https://revistas.ucc.edu.co/index.php/sp/es>



e-ISSN: 2382-4247 | DOI: <https://doi.org/10.16925/issn.1794-7928>

REVISTA SPEI DOMUS

Yuly Andrea Caicedo Blanco
Editora



CONGRESO
COLOMBIANO
DE ACUICULTURA

IX CONFERENCIA
LATINOAMERICANA
SOBRE CULTIVO DE PECES NATIVOS

COMITÉ CIENTÍFICO

Juan Carlos Navas Rodríguez
Universidad Cooperativa de Colombia

Yuly Andrea Caicedo Blanco
Universidad Cooperativa de Colombia

Daniel Leonardo Cala Delgado
Universidad Cooperativa de Colombia

Cristian Camilo Rúa Giraldo
Universidad Cooperativa de Colombia

Martha Janeth Prieto Guevara
Universidad de Córdoba

COMITÉ ORGANIZADOR GENERAL

Daniel Leonardo Cala Delgado
Universidad Cooperativa de Colombia
Asociación Académica Colombiana de Acuicultura
Carlos Alberto Robles Cocuyame
Federación Colombiana de Acuicultores
Andrea Carolina Piza Jerez
Federación Colombiana de Acuicultores
Asociación Académica Colombiana de Acuicultura
Juan Carlos Navas Rodríguez
Universidad Cooperativa de Colombia
Juan Sebastián Moreno Cabeza
Universidad Cooperativa de Colombia
Martha Janeth Prieto Guevara
Universidad de Córdoba

La revista sigue los lineamientos y procedimientos del Committee on Publication Ethics (COPE) para el manejo de conductas inapropiadas en la publicación académica. Asimismo, se harán retractaciones o correcciones de artículos ya publicados cuyos contenidos presenten errores que afecten su calidad científica o el reconocimiento apropiado de sus autores, ya sea por equivocaciones involuntarias en el proceso de investigación y publicación o por problemas éticos serios como plagio, falsificaciones, manipulaciones de datos, entre otros.

La revista publica sus contenidos en acceso abierto, sin que medie ningún periodo de embargo. Asimismo, todos los trabajos publicados aparecen bajo una licencia Creative Commons de Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), y su uso debe hacerse bajo esas condiciones de licenciamiento.





ASOCIACIÓN ACADÉMICA COLOMBIANA DE ACUICULTURA

Presidente:

Samir Benicio Bru Cordero
Universidad de Córdoba

Vicepresidente:

Daniel Leonardo Cala Delgado
Universidad Cooperativa de Colombia

Secretario:

Yeferzon Alexander Ardila Adame
Universidad de los Andes

Tesorera:

Andrea Carolina Piza Jerez
Federación Colombiana de Acuicultores

Consejero:

Miguel Ángel Landínes Parra
Universidad Nacional de Colombia

Consejero:

Wilson Orlando Paz Rosero
Omega Fish – Acuicultura SAS

Director del Comité Editorial:

Juan Antonio Ramírez Merlano
Universidad de los Llanos



ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA PARA EL CULTIVO DE PECES NATIVOS

Presidente: Carlos Martínez Palacios (México)

Secretario: Martín Bessonart (Uruguay)

Tesorero: Luis Solís Murgas (Panamá-Brasil)

Vocales:

Priscila Vieira e Rosa (Brasil)
Martha Janeth Prieto Guevara (Colombia)
Gustavo Somoza (Argentina)
Ronald Kennedy Luz (Brasil)



FEDERACIÓN COLOMBIANA DE ACUICULTORES

Director ejecutivo:

Carlos Alberto Robles Cocuyame

Coordinador administrativo y financiero:

Fabián Alberto Sánchez Gutiérrez

Diseñadora:

Lisa María Vargas Chacón

Coordinadora Técnica Nacional:

Andrea Carolina Piza Jerez

COMITÉ EVALUADOR

Aaron Mondragón Martínez

Adriana Patricia Muñoz Ramírez

Arcesio Salamanca Carreño

Carlos Antonio Martínez Palacios

Carlos Cristian Martínez Chávez

Cristian Camilo Rúa Giraldo

Daniel Leonardo Cala Delgado

Daniel Santiago Rucinke

Edgar Leonardo Espinosa

Eduardo Pahor Filho

Fabian Enrique Niño Yépez

Hermes Rafael Pineda Santis

Hernan Antonio Álzate Díaz

Ingris Yohana Hernández Martínez

Jaime Ángel Isaza

Jefferson Yunis-Aguinaga

Jesaias Ismael da Costa

José Alonso Espinosa Araújo

Jose Angel Regino Vergara

Juan Antonio Ramirez Merlano

Juan Carlos Navas Rodríguez

Karen Dayana Prada Mejia

LieschenValeria Guerra Muniz

Lucy Arboleda Chacón

Luis David Solís Murgas

Luis Angel Gonzalez Callirgos

Luz Natalia Franco Montoya

Mariana Parra Cerezo

Martha Janeth Prieto Guevara

Oscar Daniel Navas Cáceres

Paola Andrea Barato Gómez

Ricardo Murillo Pacheco

Robinson Rodrigo Rosado Cárcamo

Rosario Yanet Anaya Zabala

Ruben Dario Uribe Valderrama

Samir Benicio Bru Cordero

Sandra Clemencia Pardo Carrasco

Sandra Liliana Parada

Víctor Julio Atencio García

Víctor Mauricio Medina Robles

Wilson Orlando Paz Rosero

Yeferzon Alexander Ardila Adame

Yuly Andrea Caicedo Blanco

Cómo citar este documento:

Cala Delgado, D.L., Caicedo Blanco, Y. A. & Andrade Cañón, A. F. (2026). XII Congreso Colombiano de Acuicultura. *Spei Domus*, 22(3), 1-140.

<https://doi.org/10.16925/2382-4247.2026.03.01>

TABLA DE CONTENIDOS

Nutrición

8

- CALIDAD NUTRICIONAL, PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS E ÍNDICES CORPORALES DEL FILETE DE CACHAMA BLANCA (PIARACTUS ORINOQUENSIS) ALIMENTADA CON DIETAS VEGETALES EN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN ACUÍCOLA 8
- CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DEL FITOPLANCTON PRESENTE EN SISTEMAS BIOFLOC CON DIFERENTES NIVELES DE DUREZA 9
- COMPOSICIÓN PROXIMAL DE CARNE DE TILAPIA ROJA SUPLEMENTADAS CON ACEITE ESENCIAL DE LIPPIA ORIGANOIDES 10
- CRECIMIENTO DE JUVENILES DE CACHAMA BLANCA ALIMENTADOS CON DIETAS VEGETALES EN RAS 11
- CRECIMIENTO POBLACIONAL Y DESEMPEÑO REPRODUCTIVO DE *Parvocalanus crassirostris*: EFECTO DE DIETAS MICROALGALES 12
- CRECIMIENTO Y SUPERVIVENCIA DE REPRODUCTORES DE *ANABLEPSOIDES MICROPUS* BAJO TRES DIETAS DE ALIMENTO VIVO. 13
- EFECTO DE DIETAS SUPLEMENTADAS CON LIPPIA ORIGANOIDES SOBRE EL PERFIL HEMATOLÓGICO Y BIOQUÍMICO DE *OREOCHROMIS NILOTICUS* 14
- EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON UPRONE® SOBRE LA ACTIVIDAD LOCOMOTORA EN PEZ CEBRA (*DANIO RERIO*) 15
- EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DIETARIA CON LIPPIA ORIGANOIDES Y HUMATO DE SODIO SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE TILAPIAS 16
- EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DIETÉTICA CON BIOCHAR EN EL DESEMPEÑO DE JUVENILES DE ACÚMARA (*ALGANSEA LACUSTRIS*) 17
- EFECTO DE LIPPIA ORIGANOIDES COMO MODULADOR INTESTINAL Y PROMOTOR DE CRECIMIENTO SOBRE LA HISTOMORFOMETRÍA INTESTINAL 18
- ELABORACIÓN DE CROQUETAS A PARTIR DE RESIDUOS DE *MACROBRACHIUM AMAZONICUM*: CARACTERIZACIÓN PROXIMAL Y EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN LIPÍDICA 19
- EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO POBLACIONAL DEL ROTÍFERO *Brachionus* sp. CON DIFERENTES RANGOS DE SALINIDAD 20
- EVALUACIÓN DEL USO DE BIOCHAR COMO ADITIVO ALIMENTICIO EN JUVENILES DE PEZ BLANCO (*CHIROSTOMA ESTOR*) 21
- EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DIETARIA CON MIEL DE ABEJA AFRICANIZADA (*APIS MELLIFERA SCUTELLATA*) COMO SUPLEMENTO DIETARIO EN ALEVINES DE GOLDFISH (*CARASSIUS AURATUS*) Y SUS EFECTOS HISTOLÓGICOS A NIVEL HEPÁTICO E INTESTINAL 22
- EXPERIENCIA DE CULTIVO DE *PIARACTUS ORINOQUENSIS* EN JAULAS FLOTANTES CON DIETA ARTESANAL DEL 24% PB EN PUERTO LÓPEZ, META 23
- EXPRESIÓN DE PÉPTIDOS OREXIGÉNICOS Y ANOREXIGÉNICOS EN *CHIROSTOMA ESTOR* BAJO DIFERENTES FRECUENCIAS ALIMENTICIAS 24
- INFLUENCIA DE LIPPIA ORIGANOIDES EN LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE CARNE DE TILAPIA 25
- INFLUÊNCIA DA FREQUÊNCIA ALIMENTAR NO CRESCIMENTO E NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE JUVENIS DE *COLOSSOMA MACROPOMUM* CULTIVADOS EM SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA 26
- OTIMIZAÇÃO DA ESTABILIDADE FÍSICA E RETENÇÃO DE NUTRIENTES EM RAÇÕES AQUÁTICAS 27
- PERFIL BIOQUÍMICO SANGUÍNEO DE JUVENILES DE CACHAMA BLANCA (*PIARACTUS ORINOQUENSIS*) ALIMENTADOS CON DIETAS VEGETALES REGIONALES EN UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN ACUÍCOLA 28
- RENDIMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE LA COMPOSICIÓN PROXIMAL DE ESPECIES DE PESCADOS ESTUARINOS AMAZÓNICOS. 29

- RESPUESTA TRANSCRIPTÓMICA DEL CEREBRO DE JUVENILES DE PEZ BLANCO DE PÁTZCUARO (CHIROSTOMA ESTOR) INDUCIDA POR DIFERENTES FRECUENCIAS ALIMENTICIAS 30
- RESULTADOS PRELIMINARES DE LA INCLUSIÓN DE L-TRIPTÓFANO EN DIETAS DE YAMÚ (BRYCON AMAZONICUS) EN ETAPAS TEMPRANAS CULTIVADOS EN UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN ACUÍCOLA. 31
- REVISIÓN SISTEMÁTICA SOBRE EL USO DE INGREDIENTES VEGETALES FERMENTADOS COMO SUSTITUTOS DE LA HARINA DE PESCADO EN DIETAS ACUÍCOLAS: EVIDENCIAS ZOOTÉCNICAS, FISIOLÓGICAS Y MICROBIOLÓGICAS 32
- SALVADO DE ARROZ FERMENTADO COMO ALTERNATIVA ALIMENTICIA PARA LA PRODUCCIÓN MASIVA DE MOINA MINUTA. 33
- SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DEL VALOR NUTRACÉUTICO DE LOS PECES BASADO EN INDICADORES BIOQUÍMICOS DEL PERFIL LIPÍDICO PARA SU APLICACIÓN EN ACUICULTURA 34
- EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON A-GALACTOSIDASA SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DEL ZEBRAFISH (DANIO RERIO) EN DIETAS ACUÍCOLAS A BASE DE SOYA 35
- TAMIZAJE FITOQUÍMICO EN HARINAS VEGETALES PARA LA ALIMENTACIÓN DE PECES OMNÍVOROS 36
- TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN ELABORACIÓN DE ALIMENTOS ARTESANALES PARA PECES Y SUS IMPACTOS EN LA PISCICULTURA FAMILIAR 37
- VALORIZACIÓN DE UN ALIMENTO BALANCEADO PARA EL CAMARÓN DE AGUA DULCE M. TENELLUM DISEÑADO CON RESIDUOS AGROINDUSTRIALES LOCALES 38

Reproducción

39

- BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL BAGRE MÁS IMPORTANTE EN LA CUENCA DEL RÍO SINÚ DOS DÉCADAS DESPUÉS DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA HIDROELÉCTRICA URRÁ 39
- CAMBIOS TRANSCRIPTÓMICOS Y EPIGENÉTICOS EN LARVAS DE CACHAMA BLANCA (PIARACTUS ORINOQUENSIS) DERIVADAS DE SEMEN CRIOPRESERVADO 40
- CARACTERIZACIÓN DE LA BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL SCIADES PROOPS DEL CARIBE COLOMBIANO. 41
- DESCRIPCIÓN DEL NÚMERO DE VÉRTEBRAS QUE CONSTITUYEN EL ESQUELETO AXIAL DE LA CACHAMA NEGRA (COLOSSOMA MACROPOMUM) Y DEL HÍBRIDO "PIRAQUI" (♀ PIARACTUS BRACHYPOMUS X ♂ C. MACROPOMUM) 42
- EFECTO DEL ETILENGLICOL Y CRIOPROTECTORES EXTERNOS SOBRE LAS CRIOLESIONES DEL SEMEN DE BRYCON MOOREI 43
- EFECTO DE LA N,N-DIMETILACETAMIDA Y LA YEMA DE HUEVO SOBRE LAS CRIOLESIONES DEL SEMEN DE BRYCON MOOREI 44
- ECOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LA YALÚA *Cyphocharax magdalenae* EN LA CIÉNAGA GRANDE DE LORICA, CUENCA DEL RÍO SINÚ 45
- EFECTO DE DIFERENTES DENSIDADES DE PARAMECIUM SP. SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA SUPERVIVENCIA DE LARVAS DE DANIO RERIO 46
- EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE GLUCOSA SOBRE LA MOTILIDAD ESPERMÁTICA Y LOS PARÁMETROS CINEMÁTICOS DEL SEMEN DE BRYCON MOOREI 47
- EFECTO DEL CRUZAMIENTO RECÍPROCO ENTRE REPRODUCTORES PCJIC Y HUILA SOBRE EL NÚMERO DE OVAS DE TILAPIA ROJA OREOCHROMIS SP 48
- EFECTOS DE LA TEMPERATURA DEL AGUA SOBRE LA INCIDENCIA DE DEFORMIDADES ESQUELÉTICAS EN LAS ESTRUCTURAS CRANEALES DE LARVAS DE CACHAMA NEGRA (COLOSSOMA MACROPOMUM) CRIADAS EN SISTEMAS DE RECIRCULACIÓN DE AGUA 49
- EFECTO DE ANÁLOGOS DE GNRH SOBRE LA REPRODUCCIÓN DEL BOCACHICO PROCHILODUS MAGDALENAE 50

• EFFECT OF EQUINE PITUITARY-DERIVED LUTEINIZING HORMONE ON SPAWNING OF LAMBARI (ASTYANAX LACUSTRIS) FOLLOWING INDUCED REPRODUCTION	51
• ESTANDARIZACIÓN DE UN MODELO DE HIPERGLICEMIA PARENTAL PRECONCEPCIONAL EN DANIO RERIO Y EVALUACIÓN PRELIMINAR DE EFECTOS EN LA DESCENDENCIA	52
• EFECTO DEL ETILENGLICOL SOBRE LA CRIOPRESERVACIÓN DE SEMEN DE DORADA BRYCON MOOREI	53
• EXPLORANDO LA EXISTENCIA DE TIMING REPRODUCTIVO Y SUS BASES GENÓMICAS EN BOCACHICO (PROCHILODUS MAGDALENAE) DEL RÍO SINÚ	54
• GENES DE DEFENSA EXPRESADOS POR LA EPIDERMIS EN CONDICIONES DE TRANSPORTE DE ALEVINOS DE TILAPIA	55
• GENÉTICA PARA UNA INDUSTRIA DE LA TRUCHA MÁS FUERTE EN COLOMBIA	56
• INCIDENCIA DE DEFORMIDADES EN EL COMPLEJO CAUDAL DE LAS LARVAS DE CACHAMA NEGRA (COLOSSOMA MACROPOMUM) Y DEL HÍBRIDO "PIRAQUI" (♀ PIARACTUS BRACHYPOMUS × ♂ COLOSSOMA MACROPOMUM) DURANTE LA LARVICULTURA	57
• LARVICULTURA DEL HÍBRIDO "PIRAQUI" (♀ PIARACTUS BRACHYPOMUS X ♂ COLOSSOMA MACROPOMUM) CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA	58
• MINERALIZACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS CRANEALES EN LARVAS DE CACHAMA NEGRA (COLOSSOMA MACROPOMUM) Y DEL HÍBRIDO "PIRAQUI" (♀ PIARACTUS BRACHYPOMUS X ♂ COLOSSOMA MACROPOMUM)	59
• REPRODUCCIÓN Y LARVICULTURA DEL PARGO ROJO DE MANGLAR (LUTJANUS SP.) MEDIANTE INDUCCIÓN HORMONAL EN EL CARIBE COLOMBIANO	60
• PRIMERA ALIMENTACIÓN DE ICHTHYOELEPHAS LONGIROSTRIS CON DIFERENTES TIPOS DE PRESAS	61
• REPORTE DE CASO: ALIMENTACIÓN TEMPRANA Y TRANSICIÓN ALIMENTARIA EN GOLDFISH (CARASSIUS AURATUS)	62

Acuicultura y Conservación de Ecosistemas

63

• ANÁLISIS DE ASOCIACIÓN DE GENOMA COMPLETO GWAS PARA LA DETECCIÓN DE VARIANTES GENÉTICAS VINCULADAS A CALIDAD ESPERMÁTICA DE PROCHILODUS MAGDALENAE	63
• ÁREAS DE DESOVE DE PECES MIGRATORIOS AGUAS ABAJO DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO ITUANGO DURANTE EL PERIODO 2019–2026	64
• CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD FÍSICOQUÍMICA DEL HÁBITAT DE TRICHOMYCTERUS BOGOTENSIS EN DOS LOCALIDADES DE LA SABANA DE BOGOTÁ	65
• CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y BIOMÉTRICA DE TRICHOMYCTERUS BOGOTENSIS EN DOS LOCALIDADES DE LA SABANA DE BOGOTÁ	66
• COMPOSICIÓN TAXONÓMICA Y ESTRUCTURA DE LOS ENSAMBLAJES ÍCTICOS EN CUATRO CUERPOS DE AGUA DEL MUNICIPIO DE MANÍ, CASANARE, COLOMBIA	67
• CONDICIONES ÓPTIMAS DE CULTIVO DE NOSTOC COMMUNE PARA USO BIOTECNOLÓGICO	68
• CORRELACIÓN GENÉTICA DE LOTES MIXTOS Y REVERTIDOS DE LA TILAPIA NILÓTICA (OREOCHROMIS NILOTICUS)	69
• CRECIMIENTO Y CONDICIÓN DE <i>Sorubim cuspicaudus</i> EN EL RÍO SINÚ 20 AÑOS DESPUÉS DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA HIDROELÉCTRICA URRÁ	70
• CRECIMIENTO Y CONDICIÓN DE UN PEQUEÑO BAGRE EN LA CUENCA DEL RÍO SINÚ A 20 AÑOS DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA HIDROELÉCTRICA URRÁ	71
• CRECIMIENTO Y SUPERVIVENCIA DE LA ALMEJA POLYMESODA ARCTATA CULTIVADA EN MONOCULTIVO Y POLICULTIVO CON EL RÓBALO CENTROPOMUS UNDECIMALIS EN UN AMBIENTE ESTUARINO	72
• DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL MODELO DE MOLINA PARA EL CRECIMIENTO DE LA	

MICROALGA MARINA <i>Tetraselmis suecica</i>	73
• EFECTO DE LA DENSIDAD DE CULTIVO SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA SUPERVIVENCIA DE JUVENILES TEMPRANOS DEL PEPINO DE MAR <i>Isostichopus sp. aff. badionotus</i>	74
• EFECTOS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y FACTORES ANTRÓPICOS SOBRE LA REPRODUCCIÓN DE LOS PECES MIGRADORES DEL RÍO SINÚ AGUAS ABAJO DE LA HIDROELÉCTRICA URRÁ	75
• FORMACIÓN DE BANCO DE REFERENCIA DEL GEN 12S GENERADO A PARTIR DE TEJIDO MUSCULAR DE PECES DEL RÍO MAGDALENA PARA APLICACIONES DE ADN AMBIENTAL	76
• ENSAMBLAJE DEL ICTIOPLANCTON EN EL RÍO CAUCA AGUAS ABAJO DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO ITUANGO ANTES (2019–2022) Y DURANTE LA OPERACIÓN (2023–2026)	77
• EFECTO DE LA TEMPERATURA DEL AGUA SOBRE RENDIMIENTO EN CULTIVO DEL PEPINO DE MAR <i>ISOSTICHOPUS SP. AFF. BADIONOTUS</i> .	78
• EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AGUA COMO HERRAMIENTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE DANIO RERIO EN INVESTIGACIÓN TRASLACIONAL	79
• EVALUACIÓN DE RUTAS MIGRATORIAS DEL BOCACHICO (<i>PROCHILODUS MAGDALENAE</i>) MEDIANTE MARCACIÓN HIDROSTÁTICA Y RADIOTELEMETRÍA AGUAS ABAJO DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO ITUANGO	80
• EVALUACIÓN IN SILICO DE CEBADORES PARA LA DETECCIÓN DE ADN AMBIENTAL DIRIGIDOS AL MONITOREO DE PECES COMERCIALES DEL RÍO MAGDALENA	81
• HACIA EL CULTIVO DE CORALES EN LABORATORIO: EVALUACIÓN DE UN SISTEMA SEMIAUTOMATIZADO PARA LA RESTAURACIÓN DE ARRECIFES EN EL CARIBE COLOMBIANO.	82
• MODELO DE MACHINE LEARNING PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE BIOMETRÍAS DE <i>LITOPENAEUS VANNAMEI</i>	83
• MONITOREO PESQUERO FRENTE A PECES INVASORES EN LA CIÉNAGA DE ZAPATOSA: CUANDO DETECTAR NO BASTA Y LA CONTENCIÓN ACUÍCOLA SE VUELVE PRIORITARIA	84
• PATRONES DE ANCESTRÍA GENÓMICA DEL CAPITÁN DE LA SABANA EN TRES CUERPOS DE AGUA ALTOANDINOS	85
• PISCICULTURA SOSTENIBLE COMO ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN FRENTE A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN UNA COMUNIDAD INDÍGENA WAYUU DE LA GUAJIRA	86
• PREFERENCIAS ALIMENTARIAS DEL PERICO <i>Trachelyopterus insignis</i> EN LA CIÉNAGA GRANDE DE LORICA 25 AÑOS DESPUÉS DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA HIDROELÉCTRICA URRÁ	87
• PRESENCIA DE MICROPLÁSTICOS EN EL TRACTO DIGESTIVO DE PECES DE INTERÉS COMERCIAL DE LA CIÉNAGA LA GUARTINAJA, COMPLEJO CENAGOSO DEL BAJO SINÚ, CÓRDOBA, COLOMBIA	88
• VARIACIÓN TEMPORAL DE LA DENSIDAD ICTIOPLANCTÓNICA Y ÁREAS DE DESOVE DE LOS PECES AGUAS ARRIBA DE LA HIDROELÉCTRICA URRÁ DURANTE LA TEMPORADA REPRODUCTIVA DE 2024	89
• VARIACIÓN TEMPORAL DE LA DENSIDAD ICTIOPLANCTÓNICA Y ÁREAS DE DESOVE DE LOS PECES MIGRADORES AGUAS ABAJO DE LA HIDROELÉCTRICA URRÁ DURANTE LA TEMPORADA REPRODUCTIVA DE 2024	90

Sanidad

91

• AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE CIANOBACTERIAS ASOCIADAS AL CULTIVO DE CACHAMA (<i>Piaractus brachipomus</i>) EN SISTEMAS BIOFLOC (BFT) SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE DUREZA	91
• AVANCES, ESCALADO Y LECCIONES APRENDIDAS EN EL DESARROLLO DE VACUNAS PARA PECES: DESDE LAS AUTOVACUNAS HASTA LA VACUNA COMERCIAL.	92
• BUENAS PRÁCTICAS EN SALUD DE PEZ CEBRA (<i>Danio rerio</i>): ESTRATEGIA PARA OPTIMIZAR LA INVESTIGACIÓN TRASLACIONAL	93
• CONTROL EN CAMPO DE LA MORTALIDAD DE TRUCHAS <i>Oncorhynchus mykiss</i> CON PRESUNTA <i>Weisselosis</i> MEDIANTE FUENTES FITOGÉNICAS DE CÚRCUMA Y CANELA.	94

• FITOGÉNICOS COMO ANTIMICROBIANOS DE AMPLIO ESPECTRO PARA UNA ACUICULTURA SOSTENIBLE	95
• IMPLEMENTACIÓN DE UN BIOTERIO DE EXPERIMENTACIÓN IN VIVO, PARA LA EVALUACIÓN DE POTENCIA DE VACUNAS EN TILAPIA (<i>OREOCHROMIS SPP</i>): UN ENFOQUE TRASLACIONAL PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA "ONE HEALTH"	96
• PATOGENICIDAD EXPERIMENTAL DE <i>SKRJABINISAKIS PHYSETERIS</i> EN RATAS WISTAR Y SU OCURRENCIA EN SARDA CHILIENSIS DEL PERÚ	97
• POTENCIAL DE FAGOS LÍTICOS PARA EL CONTROL DE VIBRIOS PATÓGENOS: CARACTERIZACIÓN DE LA FAGORRESISTENCIA Y SUS IMPLICACIONES PARA UN CONTROL BIOLÓGICO SOSTENIBLE EN ACUICULTURA	98
• RESECCIÓN QUIRÚRGICA Y DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO DE TUMORES EN UN PEZ ESCALAR (<i>PTEROPHYLLUM SCALARE</i>) Y UN PEZ DORADO (<i>CARASSIUS AURATUS</i>)	99
• RESPUESTAS OXIDATIVAS DE JUVENILES DE CACHAMA NEGRA (<i>COLOSSOMA MACROPOMUM</i>) Y "TAMBATINGA" (♀ <i>C. MACROPOMUM</i> × ♂ <i>PIARACTUS BRACHYPOMUS</i>) ANTE EL ESTRÉS AGUDO DE MANIPULACIÓN	100

Sistemas de Producción y Socioeconomía

101

• APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (ABP) EN LA ENSEÑANZA DE MICROBIOLOGÍA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN ACUÍCOLA, UNIVERSIDAD DE NARIÑO	101
• ANÁLISIS COMPETITIVO, ESTRATÉGICO Y PROSPECTIVO PARA LA ACUICULTURA MARINA EN NARIÑO	102
• SOSTENIBILIDAD EN LA PRODUCCIÓN E INTERNACIONALIZACIÓN DE LA TILAPIA DEL HUILA, A PARTIR DE LA MATRIZ MULTIDIMENSIONAL	103
• CUANDO LOS PECES CUENTAN: UNA MANERA DIVERTIDA DE DIVULGAR LA CIENCIA A TRAVÉS DE LA LITERATURA INFANTIL	104
• DEGRADACIÓN DE ACETAMINOFÉN EN AGUAS DE UN SISTEMA ACUAPÓNICO CON UN PROCESO DE OXIDACIÓN AVANZADA	105
• DEL CONTROL DE ENFERMEDADES A LA GESTIÓN DEL RIESGO SANITARIO EN LA TILAPICULTURA: UNA PROPUESTA CONCEPTUAL DESDE EL MARCO EPI-DOM	106
• DINÂMICA DE COMERCIALIZAÇÃO E DE PREÇOS DE TOMATES PRATICADOS NA CIDADE DE MANAUS-AMAZONAS, BRASIL: BASE PARA PRODUÇÃO EM AQUAPONIA	107
• DINÁMICA DE NUTRIENTES VÍA MINERALIZACIÓN AERÓBICA PARA LA SOSTENIBILIDAD EN SISTEMAS ACUAPÓNICOS UNIFAMILIARES	108
• DISEÑO HIDRÁULICO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE AGUA (RAS) PARA LA PRODUCCIÓN INTENSIVA DE TILAPIA ROJA (<i>OREOCHROMIS SPP.</i>) EVISCERADA	109
• EFECTO DE CARBOHIDRATOS BIOGÉNICOS COMO FUENTES DE CARBONO Y CAROTENOIDES SOBRE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y PIGMENTACIÓN DE <i>CARASSIUS AURATUS</i> EN SISTEMAS DE BIOFLOC	110
• EFECTO DE LA N,N-DIMETILACETAMIDA Y LA YEMA DE HUEVO SOBRE LAS CRIOLESIONES DEL SEMEN DE <i>BRYCON MOOREI</i>	111
• EFECTO DE LA DUREZA DEL AGUA SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE <i>Piaractus brachypomus</i> EN SISTEMAS BIOFLOC (BFT)	112
• EFECTO DE LA IRRADIANCIA SOBRE LA CONCENTRACIÓN DE FICOBILIPROTEÍNAS DE <i>LIMNOSPIRA PLATENSIS</i> (CYANOPHYCEAE)	113
• EFECTO DE TECNOLOGÍA SIMBIÓTICA SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE CACHAMA BLANCA (<i>PIARACTUS BRACHYPOMUS</i>) CULTIVADA EN UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN ACUÍCOLA (RAS)	114
• EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN EL CULTIVO DE <i>PIARACTUS ORINOQUENSIS</i> MEDIANTE UN MODELO DE DINÁMICA DE SISTEMAS	115

• FACTORES DETERMINANTES DE LA ELECCIÓN DEL SISTEMA DE DENSIDAD DE SIEMBRA EN LA SALMONICULTURA CHILENA	116
• IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO TECNOLÓGICO PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE TILAPIA ROJA (OREOCHROMIS SP) MEDIANTE REPRODUCCIÓN IN VIVO PARA EL FORTALECIMIENTO DEL SECTOR ACUÍCOLA EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR, COLOMBIA.	117
• INFLUENCIA DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA SOBRE EL DESARROLLO MORFOMÉTRICO DE LA TILAPIA ROJA (OREOCHROMIS SP) EN FASE DE ENGORDE	118
• MONITOR AQUA: DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA DIGITAL PARA EL MONITOREO DE PRECIOS DE PRODUCTOS ACUÍCOLAS EN LA AMAZONÍA BRASILEÑA	119
• PROTOTIPO ELECTRÓNICO DE BAJO COSTO PARA MONITOREO AUTOMATIZADO DE CALIDAD DEL AGUA EN ACUICULTURA	120
• PROTOTIPO ELECTRÓNICO DE BAJO COSTO PARA MONITOREO AUTOMATIZADO DE CALIDAD DEL AGUA EN ACUICULTURA	121
• RESULTADOS PRELIMINARES DEL CULTIVO DE YAUQUE (LEIARIUS MARMORATUS) BAJO TRES RELACIONES CARBONO:NITRÓGENO EN TECNOLOGÍA BIOFLOC	122
• PERFIL DE COMERCIALIZAÇÃO DA ALFACE (LACTUCA SATIVA L.) EM ESTABELECIMENTOS NA AMAZÔNIA: BASE PARA CULTIVO EM AQUAPONIA	123
• PERFIL MERCADOLÓGICO E DINÂMICA DE PRECIFICAÇÃO DA MATRINXÃ (BRYCON AMAZONICUS) NA CAPITAL AMAZONENSE, MANAUS, BRASIL	124
• PREFERENCIAS ALIMENTARIAS DEL BLANQUILLO <i>Sorubim cuspicaudus</i> EN LA CUENCA DEL RÍO SINÚ DOS DÉCADAS DESPUÉS DE LA HIDROELÉCTRICA URRÁ	125
• SISTEMA INTELIGENTE BASADO EN INTERNET DE LAS COSAS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA EL MONITOREO CONTINUO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN PISCICULTURA	126
• VISIÓN ESTRATÉGICA DE LA ACUICULTURA COLOMBIANA 2030: EFICIENCIA, INVESTIGACIÓN Y PRODUCTIVIDAD	127

Nutrición y Alimentación



Nutrición

CALIDAD NUTRICIONAL, PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS E ÍNDICES CORPORALES DEL FILETE DE CACHAMA BLANCA (*PIARACTUS ORINOQUENSIS*) ALIMENTADA CON DIETAS VEGETALES EN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN ACUÍCOLA

Buendía-Lara, Diana E.^{1*}; De Paula, Claudia Denise¹; Prieto-Guevara, Martha J.¹

Autor de correspondencia: dianabuendial@correo.unicordoba.edu.co

Objetivo: Evaluar la composición proximal, el perfil de ácidos grasos y los índices corporales del filete de juveniles de cachama blanca (*Piaractus orinoquensis*) alimentados con dietas vegetales en un sistema RAS. **Metodología:** Durante 87 días se evaluaron tres tratamientos con cinco réplicas: dos alimentos vegetales isoproteicos 240 g kg⁻¹ de proteína bruta (PB) con soya integral (AFS) y frijol caupí (AFC), frente a un alimento comercial (AC-845). Al final del experimento, se sacrificó un pez por réplica (n=5 por tratamiento) con eugenol (250 mg L⁻¹). La composición proximal del filete (n=3) se analizó según métodos AOAC. Se determinaron los índices hepatosomático (IHS), viscerosomático (IVS), digestosomático (IDS) y el rendimiento de filete (RF). El perfil de ácidos grasos (AG) se determinó mediante cromatografía de gases (GC-FID). Los datos se analizaron mediante ANOVA de una vía (p<0,05), con el software R (R core team). **Resultados:** La materia seca (MS) del filete no difirió entre tratamientos (p=0,070). La PB fue similar entre AC-845 (661,7±4,7), AFS (651,3±11,5) y AFC (656,0±1,6) y superior al Control (617,9±2,2 g kg⁻¹ MS; p=0,0001), y el extracto etéreo fue mayor en AFS (98,84±3,60) y AFC (100,28±2,12) respecto al Control (49,34±1,30) y AC-845 (54,68±0,91 g kg⁻¹ MS; p<0,0001). Los índices corporales y el rendimiento de filete no presentaron diferencias significativas entre tratamientos (p>0,05). En el perfil de AG, AFC presentó la mayor fracción de poliinsaturados (7,7 %) y la mayor relación AGPI/AGS (0,13) frente a AC-845 (0,10) y AFS (0,07); no se detectaron EPA, DPA ni DHA en ningún tratamiento. **Conclusiones:** Las dietas vegetales mantuvieron los índices corporales y el contenido proteico del filete, y el alimento con frijol caupí aumentó la proporción de ácidos grasos poliinsaturados. La no detección de omega-3 de cadena larga, incluso con el alimento comercial, evidencia la necesidad de estrategias de suplementación en la fase de finalización.

Palabras clave: ácido oleico, AGPI/AGS, omega-3, filete, recirculación.

¹Instituto de Investigaciones Piscícolas de la Universidad de Córdoba (CINPIC), Departamento de Ciencias Acuícolas, Departamento de Ingeniería de Alimentos, Universidad de Córdoba, Montería, Córdoba.

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DEL FITOPLANCTON PRESENTE EN SISTEMAS BIOFLOC CON DIFERENTES NIVELES DE DUREZA

Polo-Calle, Carolina^{1*}; Vargas-Teran, Luvar F.²; Prieto-Guevara, Martha J.³

Autor de correspondencia: lvargasteran72@correo.unicordoba.edu.co

Objetivo: La dureza del agua modula la composición del fitoplancton, componente clave del alimento natural en sistemas biofloc; su caracterización molecular permite identificar los taxones de mayor valor nutricional, orientando el manejo y la eficiencia productiva del cultivo. En este contexto, el objetivo es caracterizar molecularmente la comunidad fitoplanctónica en sistemas biofloc sometidos a tres niveles de dureza mediante secuenciación del gen 18S del rARN, generando información que aporte a la comprensión de la dinámica microbiana y al manejo nutricional y productivo del sistema.

Metodología: El estudio se desarrolla en el CINPIC (Universidad de Córdoba) mediante un diseño completamente al azar con tres tratamientos de dureza –120 mg/L (T1), 800 mg/L (T2) y 1100 mg/L (T3)–, cada uno con tres réplicas (nueve unidades experimentales). Las microalgas se aíslan por micropipeta, diluciones seriadas y estría en agar con medio F/2 de Guillard. Las cepas purificadas se someterán a extracción de ADN, amplificación del gen 18S del ARNr por PCR y secuenciación Sanger, para su análisis bioinformático y filogenético en IQ-TREE.

Resultados: En esta fase preliminar se logró el aislamiento y purificación de tres cepas microalgales, aún sin identificación molecular. En T3 (1100 mg/L) se obtuvo una cepa de morfología fusiforme compatible con Chlorophyta, lo que sugiere una posible influencia de la dureza sobre el establecimiento de ciertas microalgas, relación que se confirmará al completar la identificación molecular. Las tres cepas se encuentran actualmente en escalamiento para obtener biomasa suficiente para su extracción de ADN y caracterización.

Conclusión: El aislamiento exitoso de tres cepas microalgales, una de ellas compatible con Chlorophyta en el tratamiento de mayor dureza (T3), sugiere una posible influencia de la dureza sobre la comunidad fitoplanctónica y valida los protocolos empleados. La identificación molecular en curso permitirá, en una fase posterior, confirmar esta relación y avanzar hacia el objetivo de orientar el manejo nutricional y la productividad de los sistemas biofloc.

Palabras clave: Chlorophyta, taxonomía, acuicultura, sostenibilidad, microalgas.

¹²³⁴Universidad de Córdoba. FMVZ/DCA/CINPIC, Montería, Córdoba, Colombia Carrera 6a. No. 77-305.

COMPOSICIÓN PROXIMAL DE CARNE DE TILAPIA ROJA SUPLEMENTADAS CON ACEITE ESENCIAL DE LIPPIA ORIGANOIDES

Beltran-Florez, Isabela*¹; Navas-Rodriguez, Juan C.¹; Cala-Delgado, Daniel L.²; Parra Cerezo, Mariana³; Cala Moreno, Nelson²

Autor de correspondencia: isabella.beltranflo@campusucc.edu.co

Objetivo: Evaluar los efectos de la suplementación dietética de Lippia origanoides sobre la composición bromatológica de la carne de tilapia. Metodología: en 12 tanques de 500 litros fueron distribuidos 240 juveniles de Oreochromis niloticus de manera aleatoria. Se evaluaron tres condiciones dietarias: una dieta base sin aditivos (C), una dieta enriquecida con L. origanoides (LO) y una dieta con adición simultánea de L. origanoides y humato de sodio (LOS), con cuatro repeticiones de cada una. El suministro de alimento se extendió por 130 días bajo las especificaciones del fabricante del alimento balanceado. Finalizado el período experimental, los animales fueron beneficiados y se colectaron muestras de músculo para su posterior análisis, para la evaluación de las calorías se utilizó la normativa FDA 21-CFR-101, para carbohidratos totales el artículo 11.3 resolución 810 del 2021, en cenizas GOMECH.01 V11 del 2024, en fibra cruda GOMEFC.01 V02 del 2024, la grasa por extracción GOMEGC.01 V08 del 2024, la humedad GOMESL.01 V08 el 2024 y para la proteína GOMEPL.01 V10 del 2024. Los datos se analizaron bajo un diseño completamente al azar, con los tratamientos (C, LO, LOS) como factor fijo y el tanque como unidad experimental. Resultados: se determinó que en el parámetro de proteína los tres tratamientos mostraron valores similares, siendo el tratamiento LOS el de mayor contenido $19,83 \pm 0.1$, seguido de C $19,77 \pm 0.2$ y LO $19,02 \pm 0.1$, en los carbohidratos totales el tratamiento LO presentó el valor más destacado $0,87 \pm 0.3$, en contraste con C $0,03 \pm 0.1$ y LOS, donde fue completamente nulo, y en las calorías el tratamiento LO registró el aporte más alto $96,75 \pm 0.2$, seguida de LOS $95,25 \pm 0.1$ y C $94,14 \pm 0.2$. Conclusión: El uso de L. origanoides en la formulación de las dietas experimentales no evidenció un efecto directo sobre la composición nutricional de la carne de tilapia roja. Sin embargo, los resultados sugieren que la combinación de L. origanoides con humato de sodio podría tener un efecto positivo sobre el contenido de proteína cruda en el músculo.

Palabras clave: Acuicultura; Alimentación; Bromatología; Calidad nutricional; Suplementación dietética.

¹Semillero de Investigación Acuícola, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga, Colombia.

²Grupo de Investigación en Ciencia Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga, Colombia.

³Unidad de Investigación, Desarrollo e Innovación de Promitec.

CRECIMIENTO DE JUVENILES DE CACHAMA BLANCA ALIMENTADOS CON DIETAS VEGETALES EN RAS

Rodríguez Vargas, Luis E.¹; Buendía-Lara, Diana Esther¹; Rosado Cárcamo, Robinson¹; Prieto Guevara, Martha Janeth¹

Autor de correspondencia: lrodriguezvargas@correo.unicordoba.edu.co

Objetivo: Evaluar el efecto de dos dietas vegetales sobre el crecimiento de juveniles de cachama blanca (*Piaractus orinoquensis*) en un sistema de recirculación acuícola. **Metodología:** Durante 69 días, se evaluaron tres tratamientos con cinco réplicas cada uno ($n=15$ por tratamiento): DFC (frijol caupí), DRC (dieta comercial) y DMT (matarratón). Se determinaron las variables productivas: peso final (Pf), ganancia en peso (Gp), tasa de crecimiento específica (TCE, $\% \text{ día}^{-1}$) y factor de conversión alimenticia (FCA), y se correlacionaron con los parámetros fisicoquímicos del agua. Los datos se analizaron mediante ANOVA y prueba de Tukey ($p<0,05$), previa verificación de normalidad (Shapiro-Wilk) y homocedasticidad (Levene). **Resultados:** El peso final fue 217,1 g (DFC), 201,9 g (DRC) y 217,7 g (DMT), sin diferencias entre tratamientos ($p=0,406$). La Gp fue 40,4 g (DFC), 45,5 g (DRC) y 31,4 g (DMT), sin diferencias entre tratamientos ($p=0,188$). La TCE mostró diferencias significativas entre tratamientos ($p=0,012$): DRC (0,380) > DFC (0,298) > DMT (0,230). El FCA mostró diferencias entre tratamientos ($p=0,019$): DRC (1,331) fue diferente de DFC (1,190) y de DMT (1,182), mientras que DFC y DMT fueron similares entre sí ($p=0,985$). El pH varió entre tratamientos ($p=0,002$): DMT (7,45) > DRC (7,28) > DFC (7,24), y se correlacionó con el FCA ($r=0,55$; $p<0,05$). **Conclusiones:** Las dietas vegetales DFC y DMT permitieron peso final y ganancia de peso similares a la DRC, aunque con una tasa de crecimiento específica más conservadora y una conversión alimenticia más eficiente. Estos hallazgos evidencian que el frijol caupí y el matarratón constituyen fuentes proteicas vegetales viables para la alimentación de *Piaractus orinoquensis* en sistemas RAS, sin comprometer el desempeño productivo.

Palabras clave: TCE, FCA, dieta comercial, frijol caupí, matarratón.

Instituto de Investigaciones Piscícolas de la Universidad de Córdoba (CINPIC), Departamento de Ciencias Acuícolas, Universidad de Córdoba, Montería, Córdoba.

CRECIMIENTO POBLACIONAL Y DESEMPEÑO REPRODUCTIVO DE *Parvocalanus crassirostris*: EFECTO DE DIETAS MICROALGALES

Montiel-Montiel Yolany¹; Vergara-Patiño Elson¹; Jiménez-Velásquez César¹; Prieto-Guevara Martha¹

Autor de correspondencia: ymontielmontiel18@correo.unicordoba.edu.co

Objetivo. Evaluar el efecto de dietas microalgales sobre el crecimiento poblacional y desempeño reproductivo del copépodo *P. crassirostris* bajo condiciones controladas de laboratorio. **Metodología.** En el Laboratorio de Alimento Vivo de la Universidad de Córdoba se evaluó el desempeño reproductivo de *P. crassirostris* con tres dietas microalgales: *Isochrysis galbana* (T1), *Tetraselmis suecica* (T2) y la mezcla de ambas en proporción 1:1 (T3). La fase experimental tuvo una duración de 30 días, donde se realizaron cultivos por triplicado en frascos de 2 L con una concentración de microalgas de 4×10^5 cel.mL⁻¹, aireación constante, fotoperiodo 12:12 h (luz:oscuridad) y una densidad inicial de 1000 Cop·L⁻¹. Cada 48 h se registraron la densidad poblacional, la fecundidad relativa y el porcentaje de eclosión de nauplios. **Resultados.** El T1 presentó el mayor crecimiento poblacional, con una densidad máxima de 3150 Cop. L⁻¹ al día 14. La mayor fecundidad relativa se registró al quinto día en T1 ($47,6 \pm 13,3$ nauplios. L⁻¹.día⁻¹) y el mayor porcentaje de eclosión en el T3 ($98,3 \pm 8,9\%$), con diferencias significativas ($p < 0.05$). **Conclusiones.** La dieta basada en *I. galbana* favoreció el mayor crecimiento poblacional de *P. crassirostris*, mientras que la dieta mixta optimizó el porcentaje de eclosión. Estos resultados evidencian el potencial de las dietas microalgales como estrategia para mejorar la producción controlada de este copépodo en acuicultura marina.

Palabras clave: Calanoide, copépodos, fitoplancton, zooplancton.

¹ Universidad de Córdoba. FMVZ/DCA/CINPIC, Montería, Córdoba, Colombia. Carrera 6ª. No 77-305.

CRECIMIENTO Y SUPERVIVENCIA DE REPRODUCTORES DE *ANABLEPSOIDES MICROPUS* BAJO TRES DIETAS DE ALIMENTO VIVO.

Chu-Ochoa, Yeng Fred¹; Martins, Talisia²; Auzier, Bruna Emmanuelle¹; de Freitas, Thiago Mendes²; da Costa, Jesaias Ismael¹

Autor de correspondencia: yengchu11@gmail.com

Los alimentos vivos constituyen un componente esencial en la alimentación de peces ornamentales. El objetivo de este estudio fue evaluar el crecimiento y la supervivencia de *Anablepsoides micropus* alimentado con tres dietas vivas en condiciones controladas. Se utilizaron 12 parejas (24 individuos), distribuidas en tres tratamientos con cuatro repeticiones: *Artemia salina* (testigo), *Tubifex tubifex* y *Enchytraeus albidus*. Los peces fueron mantenidos en acuarios con 6 L de volumen útil. Durante la mañana recibieron el alimento vivo correspondiente y, en la tarde, todos los grupos fueron alimentados con alimento balanceado comercial extrusado (Wean Prime®, 0,8–1,0 mm; 45 % de proteína bruta). La biometría inicial promedio fue de $3,14 \pm 0,40$ cm de longitud estándar, $3,72 \pm 0,57$ cm de longitud total y $0,63 \pm 0,23$ g de peso. Durante el experimento se monitorearon la temperatura ($27,43 \pm 1,06$ °C), el oxígeno disuelto ($6,82 \pm 0,92$ mg/L), la conductividad ($61,13 \pm 31,93$ µS/cm), el pH ($7,01 \pm 0,57$), el nitrito ($0,20 \pm 0,17$ ppm) y el amonio ($1,23 \pm 0,91$ ppm). El crecimiento se estimó como el incremento de la longitud estándar y del peso entre la biometría inicial y final. Los individuos que murieron durante el experimento fueron excluidos de los análisis de crecimiento y considerados únicamente para la estimación de la supervivencia. Los datos de crecimiento se analizaron mediante ANOVA de una vía y la supervivencia mediante una prueba para proporciones ($\alpha = 0,05$). La alimentación con *E. albidus* presentó los mayores incrementos medios de longitud estándar ($0,59 \pm 0,21$ cm) y peso ($0,22 \pm 0,13$ g), con una supervivencia de 87,5 %. *T. tubifex* registró incrementos de $0,54 \pm 0,34$ cm y $0,12 \pm 0,24$ g, con una supervivencia de 87,5 %, mientras que el tratamiento con *A. salina* presentó los menores incrementos de longitud estándar ($0,34 \pm 0,23$ cm) y peso ($0,08 \pm 0,08$ g), así como la menor supervivencia (62,5 %). Bajo las condiciones evaluadas, *E. albidus* presentó los mayores incrementos medios de crecimiento y una alta supervivencia, por lo que constituye una alternativa potencial como alimento vivo para reproductores de *A. micropus*.

Agradecimientos: Los autores agradecen a la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) y a la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) por el financiamiento otorgado para la ejecución de este trabajo.

Palabras clave: Rivulidae; pez ornamental; alimento vivo; manejo nutricional; crecimiento.

¹Universidade Federal do Amazonas; ²Universidade Nilton Lins

EFFECTO DE DIETAS SUPLEMENTADAS CON LIPPIA ORIGANOIDES SOBRE EL PERFIL HEMATOLÓGICO Y BIOQUÍMICO DE OREOCHROMIS NILOTICUS

Silva-Gil, Lady J.¹; Beltran-Florez, Isabela^{1*}; Navas-Rodriguez, Juan C.¹; Cala-Delgado, Daniel L.²; Parra Cerezo, Mariana³

Autor de correspondencia: isabella.beltranflo@campusucc.edu.co

Objetivo: Evaluar la influencia de dietas suplementadas con Lippia origanoides sobre los indicadores hematológicos y bioquímicos sanguíneos de Oreochromis niloticus. **Metodología:** Doscientos cuarenta juveniles de tilapia fueron asignados aleatoriamente a 12 tanques de 500 litros, bajo un diseño con tres tratamientos dietarios y cuatro repeticiones cada uno: una dieta control sin aditivos (C), una dieta suplementada con L. origanoides (LO) a 1000 g ton⁻¹ de alimento, y una dieta con adición combinada de L. origanoides y humato de sodio (LOS). Los animales se alimentaron durante 130 días siguiendo las recomendaciones del fabricante. Antes del beneficio de los animales, se recolectaron muestras sanguíneas de 5 individuos seleccionados de cada grupo experimental. Los parámetros evaluados fueron la hemoglobina, el hematocrito, el VCM, el HCM, el CHCM, recuento de plaquetas, los neutrofilos, linfocitos, monocitos, eosinofilos, basofilos tanto en recuento total como en porcentajes, la ALT y la AST. **Resultados:** Los parámetros hematológicos y bioquímicos no presentaron diferencias significativas entre tratamientos ($p > 0,05$). Los eritrocitos fueron de $1,736 \pm 0,147$, $1,726 \pm 0,147$ y $1,858 \pm 0,147 \times 10^{12}/L$; la hemoglobina de $9,96 \pm 0,40$, $9,22 \pm 0,40$ y $9,44 \pm 0,40$ g/dL; y los leucocitos de $13,82 \pm 1,88$, $9,97 \pm 1,88$ y $10,32 \pm 1,88 \times 10^9/L$ para los tratamientos C, LO y LOS, respectivamente. Asimismo, las actividades séricas de ALT fueron de $16,47 \pm 2,64$, $14,77 \pm 2,64$ y $15,32 \pm 2,64$ U/L, y las de AST de $24,90 \pm 8,91$, $38,58 \pm 8,91$ y $30,52 \pm 8,91$ U/L, respectivamente, evidenciando estabilidad hematológica y bioquímica entre los tratamientos. **Conclusión:** Los parámetros hematológicos y bioquímicos evaluados no se vieron afectados por la suplementación con Lippia origanoides ni por su combinación con humato de sodio, lo que indica que estos aditivos no representan un riesgo para la salud de los animales

Palabras clave: Alimentación; Aditivos; Bioquímicas sanguíneas; Hemoglobina; Recuento plaquetario.

¹Semillero de Investigación Acuicola, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia.

²Grupo de Investigación en Ciencia Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia.

³Unidad de investigación, desarrollo e innovación de Promitec.

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON UPRONE® SOBRE LA ACTIVIDAD LOCOMOTORA EN PEZ CEBRA (DANIO RERIO)

Mejía, Natalia^{1,2}; Ardila, Yeferzon¹; Florez, Steeven¹; Renata, Karla¹; Luna, Geronimo^{*1}

Autor de correspondencia: g.luna@uniandes.edu.co

El Uprone® es un suplemento dietario a base de polipéptidos hepáticos y esplénicos de origen porcino y vitamina c, es usado como soporte metabólico e inmunológico en la alimentación de humanos y animales. El presente estudio evaluó el efecto de la suplementación con Uprone® sobre la actividad locomotora en peces cebras (Danio rerio). Este modelo animal es una herramienta para entender las rutas fisiológicas y metabólicas por las cuales este suplemento actúa en beneficio de la salud humana y animal, en particular en terapias oncológicas, inmunes y tratamientos contra infecciones. Se realizó un estudio en peces cebras adultos Wild type TABS AB** distribuidos en cuatro grupos: control (n=8), control + Uprone®(n=8), estrés (n=10), y estrés + Uprone®(n=10). Los grupos suplementados recibieron Uprone® ad libitum durante 30 días dos veces al día. Se obtuvo un total de 36 peces con un peso promedio de 308.7 mg con una desviación estándar de 119.21. Se registraron distancia recorrida (cm), velocidad (cm/s), tiempo en zonas (superior e inferior, s) y transiciones entre zonas (#) mediante videoanálisis con EthoVision XT. El análisis estadístico se realizó con ANOVA o Kruskal–Wallis según distribución; $p < 0.05$ se consideró significativo. Se empleó R para análisis de datos. Protocolo aprobado por el Comité Institucional para el Cuidado y Uso de Animales, Universidad de los Andes (C.FUA_24-016). Los dos grupos suplementados con Uprone® y los dos expuestos a estrés mostraron una disminución significativa en la distancia recorrida en comparación con el control ($p < 0.05$). No se observaron diferencias significativas en velocidad, tiempo en zonas ni número de transiciones entre grupos ($p > 0.05$). La suplementación con Uprone® se asoció con una reducción de la distancia recorrida sin alterar parámetros locomotores en pez cebras adultos. Estos hallazgos sugieren un posible efecto modulador sobre la actividad general; se requieren estudios adicionales con marcadores fisiológicos y moleculares para evaluar mecanismos de acción y de relevancia biológica.

Palabras clave: *Danio rerio*; Uprone®; Comportamiento; Péptidos; Suplementación dietaria.

¹Centro de Estudios Biomédicos y TRAslacionales CEBRA, Facultad de Medicina, Universidad de los Andes. ²Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá.

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DIETARIA CON LIPPIA ORIGANOIDES Y HUMATO DE SODIO SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE TILAPIAS

Jaimes-Batista, James¹; Beltran-Florez, Isabela^{1*}; Navas-Rodriguez, Juan C.¹; Cala-Delgado, Daniel L.²; Parra Cerezo, Mariana³

Autor de correspondencia: isabella.beltranflo@campusucc.edu.co

Objetivo: Evaluar el desempeño productivo de tilapias suplementadas con Lippia origanoides. **Metodología:** Se distribuyeron al azar 240 juveniles de *Oreochromis niloticus* en 12 tanques de 500 litros, con el fin de evaluar tres tratamientos dietarios cada uno con cuatro repeticiones, una dieta control sin aditivos (C), una dieta enriquecida con L. origanoides (LO) a 1000 g ton⁻¹ de alimento y una dieta que combinó L. origanoides con humato de sodio (LOS). Los animales permanecieron en cultivo durante un periodo experimental de 130 días, durante el cual se efectuaron cuatro biometrías, con una frecuencia aproximada de 30 días entre cada una. Entre los datos registrados se tuvieron el alimento consumido, la supervivencia, el peso promedio, la talla media y peso final, lo que permitió posteriormente calcular la ganancia de peso diaria, conversión alimenticia aparente y la productividad en biomasa. Culminado el periodo experimental se beneficiaron los animales para de esta manera poder determinar el índice hepatosomático. **Resultados:** El índice hepatosomático presentó diferencias significativas entre tratamientos ($P = 0,005$) con valores de $2,50 \pm 0,10\%$ en el grupo C, superiores a los registrados en el grupo LO que fueron de $1,80 \pm 0,10\%$ y en el grupo LOS que fueron de $2,00 \pm 0,10\%$. Por otro lado no se observaron diferencias significativas estadísticamente ($p > 0,05$) en la supervivencia ($C = 80,0 \pm 4,64\%$; $LO = 95,0 \pm 4,64\%$; $LOS = 97,5 \pm 4,64\%$) aunque numéricamente presenta diferencias estas se debieron principalmente a animales que saltaron de los estanques, en el peso final ($C = 175,76 \pm 4,50g$; $LO = 165,46 \pm 4,50g$; $LOS = 168,31 \pm 4,50g$) y conversión alimenticia aparente ($C = 1,402 \pm 0,094$; $LO = 1,261 \pm 0,094$; $LOS = 1,228 \pm 0,094$), ni en los demás indicadores de desempeño productivo evaluados. **Conclusión:** La inclusión de L. origanoides en la dieta, con o sin humato de sodio, no comprometió el desempeño productivo de los animales y generó una disminución positiva del índice hepatosomático.

Palabras clave: Aditivos alimentarios; Conversión alimenticia; Fitobioticos; Ganancia de peso; Índice hepatosomático.

¹Semillero de Investigación Acuícola, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia. Correo: isabella.beltranflo@campusucc.edu.co

²Grupo de Investigación en Ciencia Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia.

³Unidad de investigación, desarrollo e innovación de Promitec.

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DIETÉTICA CON BIOCHAR EN EL DESEMPEÑO DE JUVENILES DE ACÚMARA (*ALGANSEA LACUSTRIS*)

Gutiérrez-Contreras Andrea¹, Ríos-Durán María Gisela*¹, Martínez-Palacios Carlos Antonio¹, Navarrete-Ramírez Pamela^{1,2}, Martínez-Chávez Carlos Cristian¹

Autor de correspondencia: gisela.rios@umich.mx

Objetivo: Evaluar el efecto de la suplementación dietética con biochar de agave y de olote sobre el desempeño productivo en juveniles de acúmara (*Algansea lacustris*), especie nativa y endémica del lago de Pátzcuaro, cuyo cultivo representa una alternativa para fortalecer programas de conservación y el desarrollo de una acuicultura sostenible. **Metodología:** Se formularon tres dietas experimentales isoenergéticas: una dieta testigo, una dieta suplementada con 2% de biochar de agave y otra con 2% de biochar de olote. Se realizó un experimento de alimentación durante 90 días con juveniles de acúmara de 30 días post-eclosión, bajo un diseño completamente al azar con tres tratamientos y tres repeticiones (9 unidades experimentales con 30 juveniles por repetición), en un sistema de recirculación con 9 tanques de 50L. Los peces se alimentaron con las dietas experimentales y se determinaron parámetros de crecimiento, supervivencia, eficiencia alimenticia, consumo de alimento, proteína y nitrógeno, composición proximal y factor de condición. Los datos fueron analizados mediante ANOVAs de una vía y pruebas *post hoc* de Tukey ($p < 0.05$). **Resultados:** La inclusión de biochar no modificó significativamente ($p > 0.05$) el peso ganado (433-434%), la tasa específica de crecimiento, la conversión alimenticia, la eficiencia proteica, la supervivencia (90-94%), la composición proximal ni el factor de condición. Sin embargo, ambos tratamientos con biochar disminuyeron significativamente el consumo individual de alimento (25-27 mg/día), proteína (13.3-13.8 mg/día) y nitrógeno (2.1-2.2 mg/día) respecto al grupo testigo (31.1; 16.9 y 2.7 mg/día respectivamente), manteniendo un desempeño productivo equivalente. Además, los peces alimentados con biochar de olote, presentaron una distribución de peso y talla más homogénea que los del tratamiento testigo. **Conclusiones:** La suplementación dietética con 2% de biochar de agave o de olote permitió mantener el crecimiento, la supervivencia y la eficiencia alimenticia de los juveniles de acúmara con un menor consumo de alimento, proteína y nitrógeno, lo que ofrece una ventaja productiva en términos de costos. Estos resultados constituyen la primera evidencia del potencial del biochar como aditivo funcional en esta especie y respaldan su evaluación como herramienta para desarrollar estrategias nutricionales orientadas a mejorar la sostenibilidad de la acuicultura de peces nativos.

Palabras clave: aditivos funcionales, nutrición acuícola, economía circular, conservación, peces endémicos.

¹ Laboratorio Nacional de Nutrigenómica y Microbiómica Digestiva Animal, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México, ² Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI), México

EFFECTO DE LIPPIA ORIGANOIDES COMO MODULADOR INTESTINAL Y PROMOTOR DE CRECIMIENTO SOBRE LA HISTOMORFOMETRÍA INTESTINAL

Gomez-Cuadros, Mariajosé^{1*}; Beltran-Florez, Isabela¹; Navas-Rodriguez, Juan C.¹; Cala-Delgado, Daniel L.²; Parra Cerezo, Mariana³

Autor de correspondencia: mariajose.gomezcua@campusucc.edu.co

Objetivo: Evaluar el efecto del uso de aceites esenciales de *Lippia origanoides* sobre el desarrollo morfológico intestinal y su capacidad como modulador del microbiota intestinal. **Metodología:** 240 alevines de *Oreochromis niloticus* fueron distribuidos aleatoriamente en 12 tanques con capacidad de 500 litros cada uno, conformando tres grupos experimentales según el tipo de alimentación recibida: un grupo control alimentado con dieta base sin aditivos (C), un grupo tratado con dieta suplementada con *L. origanoides* (LO) y un tercer grupo cuya dieta combinó *L. origanoides* junto con humato de sodio (LOS), contando cada tratamiento con cuatro réplicas. La alimentación se mantuvo durante 130 días, adicionando el suplemento en polvo al alimento comercial, y siguiendo las instrucciones del fabricante. Al término del periodo experimental, los animales fueron beneficiados y se tomaron muestras intestinales para realizar un análisis histológico comparativo entre los tres grupos (C, LO y LOS), en el cual se evaluaron cuatro variables: longitud de la vellosidad, grosor de la submucosa, grosor de la lámina propia y grosor de la capa muscular. Utilizando mediciones histomorfométricas obtenidas a partir de distintos campos microscópicos. **Resultados:** A pesar de que las mediciones histomorfométricas intestinales no presentaron diferencias significativas entre tratamientos ($p > 0,05$). La longitud de las vellosidades fue de $479,5 \pm 35,85$, $574,2 \pm 36,00$ y $441,6 \pm 35,86$ μm para los tratamientos C, LO y LOS, respectivamente. Asimismo, el grosor de la submucosa fue de $44,53 \pm 16,52$, $43,21 \pm 3,93$ y $29,58 \pm 16,06$ μm ; el de la lámina propia, de $15,57 \pm 1,43$, $16,51 \pm 1,95$ y $13,94 \pm 1,04$ μm ; y el de la capa muscular, de $27,78 \pm 2,99$, $33,05 \pm 2,99$ y $31,33 \pm 2,99$ μm . El grupo LO mostró una tendencia a aumentar la longitud de las vellosidades, con máximos de hasta 916,5 μm ; el grupo LOS presentó mayores variaciones en el grosor de la submucosa, con picos de hasta 129,85 μm . Los tratamientos mantuvieron una arquitectura intestinal similar; sin embargo, se pueden sugerir modificaciones asociadas a la capacidad de absorción y a la adaptación tisular. **Conclusión:** Ambos aditivos influyen en los cambios tisulares de la morfología intestinal, lo que resalta su potencial para modificar la función intestinal y contribuir al desempeño de los organismos.

Palabras clave: Alimentación, morfología intestinal, *Oreochromis niloticus*, salud intestinal, vellosidades intestinales

¹Semillero de Investigación Acuicola, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia. Correo: mariajose.gomezcua@campusucc.edu.co

²Grupo de Investigación en Ciencia Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia.

³Unidad de investigación, desarrollo e innovación de Promitec.

ELABORACIÓN DE CROQUETAS A PARTIR DE RESIDUOS DE *MACROBRACHIUM AMAZONICUM*: CARACTERIZACIÓN PROXIMAL Y EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN LIPÍDICA

Santos e Santos, Layane Vitória dos*¹; Dias, Arllon José dos¹; Silva, Natália Eduarda da¹; Luz, Jefferson Romário Duarte da¹; Silva, Gabriel Araujo da¹

Autor de correspondencia: layanevs009@gmail.com

Objetivo: elaborar croquetas a partir de residuos del camarón amazónico (*Macrobrachium amazonicum*) y evaluar su composición proximal y estabilidad oxidativa durante el almacenamiento.

Metodología: los residuos fueron higienizados, triturados e incorporados en formulaciones con polvo de vinagreira (*Hibiscus sabdariffa*), albahaca (*Ocimum basilicum* L.), chicoria (*Eryngium foetidum*), conservante sintético BHT y control sin aditivos. Las croquetas fueron sometidas a cocción térmica y almacenadas durante 30 días, con análisis en los días 0, 7, 15 y 30. La caracterización centesimal se realizó conforme la metodología oficial de AOAC INTERNATIONAL (Official Methods of Analysis). La oxidación lipídica se evaluó mediante la determinación de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS), con lectura espectrofotométrica a 532 nm. **Resultados:** los resultados expresados en g/100g mostraron valores de humedad de $36,41 \pm 1,68$; cenizas de $14,02 \pm 0,88$; lípidos totales de $6,9 \pm 0,71$; proteínas totales de $33,84 \pm 1,60$ y carbohidratos de $8,83 \pm 3,49$, con un valor energético de 238,23 kcal/100g. Los valores de TBARS aumentaron hasta el día 7 de almacenamiento y posteriormente se redujeron en los días 15 y 30. Las formulaciones con vinagreira, albahaca y chicoria presentaron menor intensidad oxidativa al final del almacenamiento, mostrando un comportamiento similar al tratamiento con BHT y superior al control. **Conclusiones:** los residuos de *Macrobrachium amazonicum* presentan alto potencial nutricional y el uso de especias amazónicas demostró un efecto antioxidante relevante, constituyendo una alternativa natural eficiente frente a los conservantes sintéticos para favorecer la estabilidad oxidativa.

Palabras clave: Aprovechamiento de residuos; Peroxidación lipídica; Antioxidantes naturales; Productos pesqueros; Estabilidad oxidativa.

¹Universidade do Estado do Amapá, Laboratorio de Química Orgánica y Bioquímica, Macapá, Amapá, Brasil.

EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO POBLACIONAL DEL ROTÍFERO *Brachionus* sp. CON DIFERENTES RANGOS DE SALINIDAD

Pinto-Salas Natalia¹; Sánchez-Cabrales Manuel F.¹; Pereira-Montiel Luis M.¹ Jiménez-Velásquez César A.¹ Prieto-Guevara Martha J.¹

Autor de correspondencia: npintosalas19@correo.unicordoba.edu.co

Objetivo: Evaluar el crecimiento poblacional del rotífero *Brachionus* sp. con diferentes rangos de salinidad. **Metodología:** En el Laboratorio de Alimento Vivo del CINPIC de la Universidad de Córdoba, se evaluó el efecto de cuatro concentraciones de salinidad por triplicado: 0, 10, 20, 30 ups, sobre el crecimiento poblacional de un rotífero aislado de la Bahía de Cispata, Colombia. Como unidades experimentales se utilizaron doce recipientes de vidrio de 3 L, con aireación constante, fotoperiodo natural 12: 12 h (Luz:Oscuridad), los rotíferos fueron alimentados con la microalga *Isochrysis galbana* a una concentración de $(4 \times 10^5 \text{ Cel.mL}^{-1})$. Además, se registraron el oxígeno disuelto, la temperatura y el pH. El tiempo de evaluación del crecimiento poblacional del rotífero fue de 24 días. **Resultados:** La salinidad de 10 ups registró la mayor densidad (13 org.mL^{-1}), la tasa instantánea de crecimiento ($2,56 \pm 0,04$), el rendimiento ($0,70 \pm 0,04 \text{ org.mL}^{-1}$) y el menor tiempo de duplicación ($0,27 \pm 0,00$ días) del rotífero. El oxígeno disuelto, la temperatura y el pH presentaron promedio de 5.7 mg.L^{-1} , 25.5°C , 8.2, respectivamente. **Conclusión:** *Brachionus* sp. presentó un mejor desempeño poblacional a 10 ups, lo que evidencia que esta salinidad favorece su cultivo en las condiciones evaluadas y puede contribuir a la producción constante de rotíferos para su uso como alimento vivo en acuicultura marina.

Palabras clave: zooplancton, reproducción, densidad, microalga, cultivo

¹Universidad de Córdoba. FMVZ/DCA/CINPIC, Montería, Córdoba, Colombia, Carrera 6ª. No. 77-305

EVALUACIÓN DEL USO DE BIOCHAR COMO ADITIVO ALIMENTICIO EN JUVENILES DE PEZ BLANCO (*CHIROSTOMA ESTOR*)

Ortega-González Maday¹, Martínez-Palacios Carlos Antonio¹, Ríos-Durán María Gisela^{*1}, Martínez-Chávez Carlos Cristian¹, Navarrete-Ramírez Pamela^{1,2}

Autor de correspondencia: gisela.rios@umich.mx

Objetivo: Evaluar el efecto de la suplementación dietética con biochar de agave y de olote sobre la respuesta productiva de juveniles de pez blanco (*Chirostoma estor*), con el propósito de generar evidencia que contribuya al desarrollo de estrategias nutricionales para el cultivo sostenible de peces nativos mexicanos. **Metodología:** Se formularon tres dietas experimentales isoenergéticas: una con 2% de biochar de agave, otra con 2% de biochar de olote y una dieta control sin biochar. Juveniles de seis meses post-eclosión fueron alimentados a saciedad con las dietas experimentales durante 90 días en un sistema de recirculación acuícola, bajo un diseño completamente al azar con tres tratamientos y tres repeticiones, con 30 organismos por unidad experimental. Se evaluaron el crecimiento, la supervivencia, eficiencia alimenticia, consumo de alimento, proteína y nitrógeno, composición proximal y factor de condición. Los datos fueron analizados mediante ANOVAs de una vía y pruebas *post hoc* de Tukey ($p < 0.05$). **Resultados:** El presente trabajo constituye una de las primeras evaluaciones del biochar como aditivo alimenticio en *Chirostoma estor*, especie nativa de importancia para la conservación y la acuicultura mexicana. La inclusión de biochar de agave y de olote al 2% no produjo diferencias significativas ($p > 0.05$) en crecimiento (Peso ganado 150-153%), consumo de alimento, eficiencia alimenticia, composición corporal ni factor de condición respecto al tratamiento control. Sin embargo, la supervivencia disminuyó significativamente en los organismos alimentados con biochar de olote (74.4%), mientras que el tratamiento control presentó la mayor supervivencia (90%). **Conclusiones:** La suplementación dietética con biochar al 2% bajo las condiciones experimentales no ofreció una mejora significativa en el desempeño de esta especie. Este trabajo establece una línea base para futuras investigaciones dirigidas a optimizar la fuente, el nivel de inclusión y las propiedades fisicoquímicas del biochar, contribuyendo al desarrollo de dietas funcionales para peces nativos y al fortalecimiento de programas de acuicultura orientados a la conservación. La respuesta de *Chirostoma estor* al biochar difiere de la observada en otras especies nativas evaluadas bajo condiciones experimentales similares, lo que pone de manifiesto que la eficacia de este aditivo depende de la especie y su aplicación no debe generalizarse.

Palabras clave: aditivos funcionales, supervivencia, especies nativas, nutrición acuícola, acuicultura sostenible.

¹ Laboratorio Nacional de Nutrigenómica y Microbiómica Digestiva Animal, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México, ² Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI), México

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DIETARIA CON MIEL DE ABEJA AFRICANIZADA (*APIS MELLIFERA SCUTELLATA*) COMO SUPLEMENTO DIETARIO EN ALEVINES DE GOLDFISH (*CARASSIUS AURATUS*) Y SUS EFECTOS HISTOLÓGICOS A NIVEL HEPÁTICO E INTESTINAL

Meza-Ramirez, Danna Yuletsid^{1*}; Navas-Rodriguez, Juan Carlos²; Cala-Delgado, Daniel Leonardo³; Duarte-Rodriguez, Luz Zoraya⁴

Autor de correspondencia: danna.meza@campusucc.edu.co

Objetivo: Evaluar el efecto de la suplementación dietaria con miel de abeja sobre los parámetros de desempeño productivo y la histología hepática e intestinal de *Carassius auratus*. **Metodología:** Se usaron 36 individuos con peso inicial promedio de $2,84 \pm 0,43$ g para C0%, C1% y C2%, respectivamente, distribuidos en 9 tanques, asignados aleatoriamente a tres tratamientos: grupo control C0% (sin suplemento), tratamientos con miel líquida en concentraciones por kg de alimento C1%(0,1 ml/kg) y C2%(0,2 ml/kg) de miel en la dieta, aplicados por aspersión sobre el alimento, con tres réplicas por tratamiento. Los peces fueron alimentados dos veces al día durante 30 días. Se realizaron biometrías en los días 15 y 30, registrando peso (g) y longitud (cm). Al finalizar el experimento se obtuvieron muestras de hígado e intestino para análisis histológico. **Resultados:** El peso final promedio fue de $3,44 \pm 0,74$; $3,47 \pm 0,47$ y $2,52 \pm 0,60$ g, mientras que la longitud final promedio alcanzó $5,71 \pm 0,46$; $5,66 \pm 1,11$ y $4,28 \pm 0,38$ cm para los tratamientos C0%, C1% y C2%, respectivamente. La supervivencia al final del experimento fue de 83,33% en el C0%, 66,67% en el tratamiento al C1% y 50,00% en el tratamiento al C2%, evidenciando una reducción asociada al incremento en la concentración de miel de abeja. En el hígado se alcanzó una distribución 0.24% de adipocitos en C2% en comparación con C0% que tenía distribución 51-75% de adipocitos. En el análisis histológico hepático, el tratamiento C2% presentó menor acumulación de adipocitos en comparación con C0% y C1%. En intestino, la longitud de vellosidades fue de $133,99 \pm 18,56$ μ m (C0%) y $162,05 \pm 23,89$ μ m (C2%); los resultados de C1% no se evaluaron debido a que presentaba inflamación lo cual impide tomarlo en cuenta. **Conclusiones:** La suplementación con miel de abeja en la dieta de alevines de *Carassius auratus* a una concentración del C2% indujo un efecto hepatoprotector con menor acumulación de adipocitos hepáticos, lo que sugiere un efecto hepatoprotector de la miel de abeja a mayor concentración y un mayor desarrollo de la mucosa intestinal reflejado en el incremento de la longitud de vellosidades y evidenciando un engrosamiento progresivo de la mucosa intestinal con el incremento en la concentración de miel de abeja. Sin embargo, redujo la supervivencia y no mejoró el desempeño biométrico respecto al control, lo que sugiere la necesidad de ajustar la dosis antes de recomendar su uso como aditivo en acuicultura ornamental y continuar realizando estudios con la especie suplementada con miel de abeja.

Palabras clave: Histología; Alimentación; Ornamental; Piscicultura; Miel.

¹Semillero de Investigación Acuícola, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia.

²Grupo de Investigación en Ciencia Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia.

³Grupo de Investigación en Ciencia Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia.

⁴Miembro LCPG (Latin Comparative Pathology Group).

EXPERIENCIA DE CULTIVO DE PIARACTUS ORINOQUENSIS EN JAULAS FLOTANTES CON DIETA ARTESANAL DEL 24% PB EN PUERTO LÓPEZ, META

Hennessey-Botero, Angie Catherin¹; Parada-Guevara, Sandra Liliana^{2*}; Murillo-Pacheco, Ricardo³

Autor de correspondencia: sparada@unillanos.edu.co

Objetivo: Evaluar el desempeño productivo de una dieta artesanal con 24 % de proteína bruta en comparación con un alimento comercial de igual nivel proteico durante el cultivo de *Piaractus orinoquensis* en jaulas flotantes. **Metodología:** El estudio se desarrolló durante 163 días en Puerto López (Meta, Colombia). Se emplearon diez jaulas flotantes de 1 m³ distribuidas en dos tratamientos alimenticios: dieta artesanal (T1) y alimento comercial (T2), con cinco réplicas por tratamiento. La base principal de la dieta son subproductos de molinería (arroz, maíz, yuca y torta de soya) y especies vegetales nativas. Cada unidad experimental fue sembrada con 50 peces y alimentada a saciedad. Se determinó peso, longitud estándar y longitud total, ganancia de peso, ganancia de biomasa, tasa de conversión alimenticia (TCA), tasa específica de crecimiento (TEC) y supervivencia. Los datos fueron analizados mediante ANOVA de medidas repetidas, DS y coeficiente de variación. **Resultados:** El tratamiento con dieta artesanal alcanzó un peso final promedio de 256,4 g $\pm$ 35,6, superior al obtenido con el alimento comercial (245,4 g $\pm$ 44,2). La ganancia de biomasa fue mayor (8,90 frente a 8,52 kg/jaula), mejor eficiencia alimenticia (TCA = 1,80 frente a 1,88) y una TEC ligeramente superior (2,95 frente a 2,93 día⁻¹). La supervivencia fue del 70 % en ambos tratamientos. El análisis estadístico evidenció un efecto significativo del tiempo sobre el crecimiento de los peces ($p < 0,001$), pero no detectó diferencias significativas entre tratamientos ($p > 0,05$), indicando trayectorias de crecimiento similares durante todo el periodo experimental. El análisis de variabilidad evidenció una menor dispersión del peso final en los peces alimentados con la dieta artesanal (CV = 13,89%) en comparación con el alimento comercial (CV = 18,01%), la dieta artesanal mostró una respuesta productiva más homogénea entre las unidades experimentales. **Conclusiones:** La dieta artesanal al 24 % de proteína bruta, presentó un desempeño zootécnico comparable al alimento comercial, manteniendo adecuados niveles de crecimiento, eficiencia alimenticia y supervivencia. Esta mayor uniformidad puede considerarse una ventaja operativa, ya que favorece la estandarización de tallas al momento de la cosecha y reduce la incertidumbre productiva en sistemas de cultivo en jaulas flotantes. Estos resultados sugieren que las dietas artesanales formuladas con materias primas locales contribuyen al fortalecimiento de la acuicultura rural y al desarrollo de sistemas productivos más sostenibles en la Orinoquia colombiana.

Palabras clave: alimentación de peces; dietas alternativas; desempeño zootécnico; piscicultura continental; Orinoquia colombiana.

¹Estudiante MVZ, Grupo de Investigación Gritox, Universidad de los Llanos. Villavicencio, Colombia.

²Biol., Mg. Doctora Ciencias Agrarias. Grupo Gritox, Grupo SUSA. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia. Correo: sparada@unillanos.edu.co

³Veterinario y Zootecnista. Esp. MSc. Grupo Gritox. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

EXPRESIÓN DE PÉPTIDOS OREXIGÉNICOS Y ANOREXIGÉNICOS EN *CHIROSTOMA ESTOR* BAJO DIFERENTES FRECUENCIAS ALIMENTICIAS

Juárez-Gutiérrez, Mitzi Ernestina¹; Navarrete-Ramírez, Pamela²; Martínez-Chávez, Carlos Cristian^{1*}

Autor de correspondencia: cmartinez@umich.mx

Objetivo: Caracterizar, mediante análisis *in silico*, la presencia y expresión diferencial de genes que codifican péptidos orexigénicos y anorexigénicos en cerebro, hígado e intestino del pez blanco de Pátzcuaro (*Chirostoma estor*), especie endémica, agástrica y de intestino corto. **Metodología:** Se analizaron transcriptomas de juveniles de *C. estor* alimentados manualmente a saciedad aparente 4 y 12 veces al día con una dieta de 43,1% de proteína y 5,54% de lípidos; los alimentados 12 veces al día mostraron un crecimiento 70% mayor que los alimentados 4 veces al día, a pesar de haber consumido la misma cantidad de alimento total. A partir de muestras de cerebro, hígado e intestino se realizaron ensambles *de novo* y su anotación funcional. Mediante revisión bibliográfica, se seleccionaron genes orexigénicos, como apelina, grelina y orexina, y anorexigénicos, como leptina y colecistoquinina. Estos genes se buscaron en los reportes de anotación generados mediante Trinotate y sus niveles de expresión se obtuvieron a partir de matrices de abundancia de transcritos generadas mediante RSEM, comparando la expresión entre tratamientos (4 vs 12 alimentaciones diarias). **Resultados:** La expresión de genes reguladores del apetito varió según el tejido y la frecuencia alimenticia. Se observaron patrones de expresión contrastantes entre tejidos y frecuencias alimenticias. Entre los péptidos orexigénicos sobreexpresados se encontraron el neuropéptido Y (NPY) y la apelina con sus respectivos receptores (APL), así como la proteína relacionada a agoutí (AgRP). Entre los péptidos anorexigénicos, destacaron la colecistoquinina (CCK) y uno de sus receptores, así como los receptores del péptido parecido al glucagón (GLP1R y GLP2R). No se detectaron la grelina ni la amilina en los transcriptomas analizados. Con estos resultados, se construyó un modelo conceptual que integra el cerebro como centro regulador y el hígado e intestino como componentes periféricos, e identifica las señales transcripcionales asociadas al fenotipo de mayor crecimiento observado bajo una frecuencia de 12 alimentaciones diarias. **Conclusiones:** La regulación transcripcional del apetito en *C. estor* es específica por tejido y responde a la frecuencia alimenticia. Los resultados aportan información sobre los mecanismos centrales y periféricos potencialmente relacionados con el mayor crecimiento de esta especie agástrica. Estos hallazgos proporcionan una base para optimizar las estrategias de alimentación en cautiverio y mejorar el manejo de esta especie endémica en contextos de acuicultura.

Palabras clave: Transcriptoma; Regulación del apetito; Alimentación; Crecimiento.

-
- ¹Laboratorio Nacional de Nutrigenómica y Microbiómica Digestiva Animal, Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.
 - ²Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI), Laboratorio Nacional de Nutrigenómica y Microbiómica Digestiva Animal, Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.

INFLUENCIA DE LIPPIA ORIGANOIDES EN LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE CARNE DE TILAPIA

Rojas-Medina, Dyland A.¹; Beltran-Florez, Isabela¹; Navas-Rodriguez, Juan C.¹; Cala-Delgado, Daniel L.²; Parra Cerezo, Mariana³

Autor de correspondencia: dyland.rojas@campusucc.edu.co

Objetivo: evaluar la calidad microbiológica de la carne de tilapia suplementadas con *Lippia origanoides*. **Metodología:** un total de 240 peces fueron distribuidos aleatoriamente en 12 unidades experimentales, con 20 individuos por tanque. Se establecieron tres tratamientos con cuatro réplicas cada uno: un grupo control sin suplementación (C), un tratamiento suplementado con extracto de *Lippia origanoides* (LO), y un tratamiento con suplementación combinada de *L. origanoides* y humato de sodio (LOS). Los animales fueron alimentados durante 130 días siguiendo las recomendaciones de la casa comercial. Al término de este período, se realizó el beneficio de los animales y se tomaron muestras de tejido, las cuales fueron procesadas bajo la normativa NTC 4458 de 2018 para *Escherichia Coli*, MicroVal 2008LR14 para *Staphylococcus aureus* Coagulasa positiva, ISO 13720 de 2010 para *Salmonella Spp* e ISO 13720 de 2010 para *Vibrio Cholerae*. **Resultados:** el análisis microbiológico reveló que los tres grupos presentaron recuentos de *E. coli* inferiores a 10 UFC/g y de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva por debajo de 100 UFC/g, valores que se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos por la normativa para productos pesqueros frescos. La ausencia de *Salmonella spp.* fue confirmada en la totalidad de los grupos evaluados. Pero se detectó presencia de *Vibrio cholerae* en las muestras correspondientes al grupo C y al tratamiento LO, mientras que el tratamiento LOS fue el único que no registró este patógeno, la presencia en algunas de las muestras pudo deberse a la forma artesanal del beneficio. **Conclusiones:** en conclusión la calidad microbiológica de las muestras de tilapia fue satisfactoria en términos generales, pues los niveles de *E. coli* y *S. aureus* se encontraron dentro de los rangos permitidos, al igual que la ausencia absoluta de *Salmonella spp.*, sin embargo la presencia de *Vibrio cholerae* en dos de los tres tratamientos es un hallazgo relevante dado el potencial patógeno de este microorganismo para la salud humana.

Palabras clave: Bacterias; Dietas experimentales; Inocuidad; *Lippia origanoides*; Salud pública.

¹Semillero de Investigación Acuícola, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga, Colombia.

²Grupo de Investigación en Ciencia Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga, Colombia.

³Unidad de Investigación, Desarrollo e Innovación de Promitec.

INFLUÊNCIA DA FREQUÊNCIA ALIMENTAR NO CRESCIMENTO E NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE JUVENIS DE COLOSSOMA MACROPOMUM CULTIVADOS EM SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA

Rosa, Priscila Vieira^{1*}; Melo, Naiara¹; Luz, Ronald Kennedy²; Murgas, Luis David Solis¹

Autor correspondente: priscila@ufla.br

Objetivo: O presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes frequências alimentares sobre o desempenho zootécnico e a composição corporal de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*) cultivados em sistema de recirculação de água (RAS). **Metodologia:** O experimento foi conduzido na Estação de Piscicultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Juvenis de tambaqui ($13,68 \pm 0,24$ g) foram distribuídos em 15 tanques de fibra de vidro (100 L), com 10 peixes por tanque. O ensaio foi composto por cinco tratamentos e três repetições. As frequências alimentares avaliadas foram: quatro alimentações (08:00, 11:00, 14:00 e 17:00 h), três alimentações (08:00, 12:30 e 17:00 h), duas alimentações (08:00 e 17:00 h), uma alimentação às 08:00 h e uma às 17:00 h. Os peixes foram alimentados até a saciedade aparente durante 63 dias. Ao final, foram anestesiados, pesados, medidos e eutanasiados para avaliação do desempenho zootécnico e da composição centesimal da carcaça. **Resultados:** Os resultados demonstraram que a frequência alimentar influenciou o peso final ($P < 0,0001$), ganho em peso ($P < 0,0001$), taxa de crescimento específico ($P < 0,0001$), consumo de alimento ($P = 0,0012$), biomassa final ($P < 0,0001$) e a taxa de eficiência proteica ($P = 0,0002$), sendo os maiores valores observados nos peixes alimentados quatro vezes ao dia. Em contrapartida, a conversão alimentar ($P = 0,1380$), a sobrevivência ($P = 0,3679$), o índice hepatossomático ($P = 0,1009$) e a gordura visceral ($P = 0,2420$) não foram influenciados pela frequência alimentar. Na composição centesimal da carcaça, observaram-se diferenças significativas apenas para os teores de lipídios ($P < 0,0001$) e cinzas ($P = 0,0107$), enquanto umidade ($P = 0,2125$) e proteína bruta ($P = 0,0956$) não apresentaram diferenças entre os tratamentos. **Conclusões:** Nossos resultados sugerem que a frequência alimentar de quatro refeições diárias otimiza o crescimento de juvenis de *C. macropomum* em RAS, representando uma estratégia de manejo alimentar eficiente para essa fase de cultivo.

Palavras-chave: Desempenho zootécnico; Peixe nativo; Manejo alimentar; Aquicultura; Tambaqui.

¹Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG, Brasil.

²Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil.

OTIMIZAÇÃO DA ESTABILIDADE FÍSICA E RETENÇÃO DE NUTRIENTES EM RAÇÕES AQUÁTICAS

Lima, Thailan Rocha¹; de Brito, Ketlen Cristina Santiago^{2,3}; Epifânio, Cláudia Maiza Fernandes³; Monteiro dos Santos, Driely Kathriny^{1*}

Autor correspondente: driely.santos@ufam.edu.br

Objetivo: Este estudo avaliou a estabilidade em água e a lixiviação de nutrientes de rações secas e úmidas aglutinadas com ágar-ágar (5%) e moldadas nos formatos pélete, tubo e lâmina. **Metodologia:** A ração comercial (28% PB, 3,6% EE e 10% MM) foi moída, peneirada, misturada ao aglutinante, hidratada (60%), aquecida (70 °C) e moldada. Metade do lote permaneceu úmida e a outra foi submetida à secagem. Avaliaram-se a umidade residual, a estabilidade hídrica (5 min sob aeração) e a lixiviação de nutrientes (10 min de imersão). **Resultados:** As rações úmidas apresentaram 30,61% de umidade média, sem variação entre formatos ($P > 0,05$). Após a secagem, os péletes retiveram maior umidade residual ($8,40 \pm 1,40\%$) do que os tubos ($1,76 \pm 0,75\%$) e lâminas ($1,04 \pm 0,54\%$) ($P < 0,05$). O formato tubo seco obteve a maior estabilidade em água ($97,85 \pm 2,93\%$) e a menor lixiviação de proteína bruta ($2,37 \pm 0,45\%$) e lipídios ($5,23 \pm 0,31\%$). **Conclusões:** Os resultados demonstraram que o formato tubular seco apresentou o melhor desempenho, com maior estabilidade física e menor perda de nutrientes, evidenciando a influência da geometria da ração e do processo de secagem na resistência ao meio aquático. A combinação entre o uso de ágar-ágar, a secagem e o formato tubular favorecem a produção de dietas mais estáveis, contribuindo para maior eficiência alimentar, menor desperdício de nutrientes e redução dos impactos ambientais decorrentes da atividade aquícola.

Palavras-chave: Aquicultura; Ágar-ágar; Estabilidade em água; Geometria de péletes; Rações aquícolas.

¹Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Brasil.

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, Brasil.

³Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Brasil.

PERFIL BIOQUÍMICO SANGUÍNEO DE JUVENILES DE CACHAMA BLANCA (*PIARACTUS ORINOQUENSIS*) ALIMENTADOS CON DIETAS VEGETALES REGIONALES EN UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN ACUÍCOLA

Polo-Palacios, J. E.^{1*}; Perneth-López, E. A.¹; Durango-Polo, S. M.¹; Buendía-Lara, Diana E.¹; Prieto-Guevara, Martha J.¹

Autor de correspondencia: jpolopalacios48@correo.unicordoba.edu.co

Objetivo: Caracterizar el perfil bioquímico sanguíneo de juveniles de cachama blanca (*Piaractus orinoquensis*) alimentados con dietas vegetales regionales en un sistema de recirculación acuícola (RAS). **Metodología:** Se implementó un diseño completamente al azar con tres tratamientos y cinco réplicas (15 tanques de 200 L; densidad: 15 peces/m³) operados en un sistema RAS, garantizando la capacidad de carga del biofiltro y la estabilidad de los parámetros de calidad del agua. Se evaluó una dieta comercial de referencia (DCR) y dos dietas experimentales isoproteicas (24% PB) 100% vegetales, con 25% de harina de frijol vitabosa (DFV) y 25% de matarratón (DMT). Durante los días 43 y 87 de cultivo se tomaron muestras de sangre para determinar los parámetros sanguíneos mediante métodos colorimétricos, enzimáticos e inmunológicos. Previa verificación de supuestos estadísticos, los datos se analizaron mediante un ANOVA factorial (tratamiento × día) y la prueba de Tukey (p<0,05). **Resultados:** La glucosa presentó una interacción significativa tratamiento × tiempo (78,8-130,8 mg/dL), interpretada como una adaptación metabólica secundaria y no como estrés primario, dado que el cortisol no mostró diferencias significativas (2,94-12,09 µg/dL). Triglicéridos, colesterol, ALT y AST se mantuvieron estables entre tratamientos, sin cambios significativos en estos marcadores enzimáticos pese a la inclusión de matarratón, ingrediente con metabolitos secundarios como saponinas y taninos. La ausencia de diferencias en la proteína total entre dietas, podría indicar que las fuentes vegetales no comprometieron la síntesis proteica plasmática, mientras que su incremento significativo hacia el día 87 sugiere un efecto asociado al desarrollo del pez. **Conclusiones:** La estabilidad de las enzimas hepáticas, los indicadores de estrés y la síntesis proteica plasmática en *P. orinoquensis* bajo alimentos vegetales (DFV y DMT) sugiere que estas dietas no comprometen la homeostasis metabólica evaluada, aunque no se descarta alteraciones tisulares/daño hepático. Se recomienda realizar futuros estudios que incluyan evaluación histológica y enzimática en branquias, hígado, e intestino.

Palabras clave: biomarcadores, homeostasis, estrés, ingredientes regionales, histología.

¹Instituto de Investigaciones Piscícolas de la Universidad de Córdoba (CINPIC), Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.

RENDIMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE LA COMPOSICIÓN PROXIMAL DE ESPECIES DE PESCADOS ESTUARINOS AMAZÓNICOS.

Dias, Arllon José dos¹; Santos e Santos, Layane Vitória dos¹; Silva, Natália Eduarda da¹; Luz, Jefferson Romário Duarte da¹; Silva, Gabriel Araujo da¹

Autor de correspondencia: arllon.dias@ueap.edu.br

Los recursos pesqueros de la Amazonía constituyen una fuente relevante de nutrientes para la alimentación humana, contribuyendo a la diversificación proteica y a la calidad de la dieta. **Objetivo:** El objetivo de este estudio fue evaluar el rendimiento y la composición proximal del filete de *Plagioscion squamosissimus* y de la carne de *Macrobrachium amazonicum*, provenientes de la región estuarina del estado de Amapá, Brasil, con enfoque nutricional. **Metodología:** Se analizaron muestras de *P. squamosissimus* (n = 10) y *M. amazonicum* (n = 82), obtenidas mediante pesca artesanal. Se determinó el rendimiento a partir del procesamiento de la fracción comestible y se caracterizó la composición proximal según metodologías del Instituto Adolfo Lutz, incluyendo humedad por gravimetría, residuos minerales por incineración, lípidos por extracción en Soxhlet, proteínas mediante el método de Kjeldahl, carbohidratos por diferencia y valor energético por cálculo indirecto. Los análisis se realizaron por triplicado. **Resultados:** El filete de *P. squamosissimus* presentó un rendimiento de 31,11%, con 79,40 g/100 g de humedad, 15,99 g/100 g de proteína y 2,29 g/100 g de lípidos. La carne de *M. amazonicum* presentó un rendimiento de 44,12%, con 73,38 g/100 g de humedad, 22,81 g/100 g de proteína y 0,43 g/100 g de lípidos. Los contenidos de minerales y carbohidratos se mantuvieron dentro de los rangos descritos para alimentos de origen acuático, mientras que los valores energéticos fueron reducidos en ambas especies. **Conclusiones:** Los resultados evidencian que *Plagioscion squamosissimus* y *Macrobrachium amazonicum* presentan perfiles nutricionales distintos y complementarios, adecuados para el consumo humano. *M. amazonicum* presenta mayor rendimiento y contenido proteico con bajo nivel lipídico, mientras que *P. squamosissimus* presenta mayor contenido de humedad y un nivel proteico moderado. Ambas especies presentan bajo valor calórico y contenidos minerales compatibles con alimentos acuáticos, indicando potencial para dietas con alto aporte proteico y bajo contenido de grasa, con relevancia para estrategias nutricionales orientadas a la promoción de la salud.

Palabras clave: Composición bromatológica; pescado amazónico; proteína alimentaria; camarón de agua dulce; seguridad alimentaria.

¹Universidade do Estado do Amapá, Laboratorio de Química Orgánica y Bioquímica, Macapá, Amapá, Brasil

RESPUESTA TRANSCRIPTÓMICA DEL CEREBRO DE JUVENILES DE PEZ BLANCO DE PÁTZCUARO (*CHIROSTOMA ESTOR*) INDUCIDA POR DIFERENTES FRECUENCIAS ALIMENTICIAS

Godoy-Figueroa, Claudia Yaneth¹; Ríos-Durán, María Gisela¹; Martínez-Chávez, Carlos Cristian¹; Navarrete-Ramírez, Pamela²

Autor de correspondencia: pamela.navarrete@umich.mx

Objetivo: Caracterizar, mediante RNA-Seq, la respuesta transcriptómica cerebral de juveniles de *Chirostoma estor* sometidos a diferentes frecuencias alimenticias e identificar procesos moleculares asociados con crecimiento y eficiencia alimenticia. **Metodología:** Se analizaron tres réplicas biológicas por tratamiento, cada una correspondiente al cerebro de un organismo de una unidad experimental independiente. Las muestras provinieron de un experimento previo en el que juveniles de *C. estor* fueron alimentados durante 45 días a saciedad aparente, 4 (FA4), 8 (FA8) o 12 (FA12) veces al día. FA12 presentó 70% mayor crecimiento y mejor eficiencia alimenticia, sin diferencias en el consumo diario total de alimento. Tras 12 h de ayuno, se colectaron los cerebros y se secuenciaron en Illumina NovaSeq X, con 20 millones de lecturas *paired-end* por muestra. El análisis incluyó control de calidad, limpieza de lecturas, ensamblado *de novo*, anotación funcional, expresión diferencial y enriquecimiento mediante Gene Ontology. Trinity generó 202.069 genes y 345.474 transcritos, con N50 de 2.908 pb. Se consideraron diferencialmente expresados los genes que cumplieron simultáneamente los criterios establecidos para DESeq2 ($P_{\text{adj}} \leq 0,05$), edgeR ($\text{FDR} \leq 0,05$) y NOISeq ($\text{prob} \leq 0,95$), con $|\log_2(\text{FC})| \geq 1$; para la interpretación se priorizaron procesos GO enriquecidos consistentemente entre métodos. **Resultados:** Se identificaron 591, 419 y 610 genes diferencialmente expresados en FA12 vs. FA4, FA12 vs. FA8 y FA4 vs. FA8, respectivamente. FA12 presentó sobreexpresión de genes vinculados con biosíntesis de catecolaminas y componentes actomiosínicos dependientes de ATP, relacionados con señalización neuroendocrina y actividad celular. FA4 mostró sobreexpresión de genes asociados con transmisión y organización sináptica, transporte de calcio, conectividad y plasticidad neuronal. FA8 mostró sobreexpresión de genes relacionados con regulación de NF- κ B, inmunidad innata, respuesta antiviral y remodelación de la matriz extracelular. **Conclusiones:** Cada frecuencia alimenticia produjo una respuesta cerebral diferenciada, con perfiles funcionales relacionados con comunicación neuronal, regulación inmunitaria y señalización neuroendocrina. Los cambios en FA12 aportan bases moleculares para comprender su mayor crecimiento y eficiencia alimenticia, aunque no establecen causalidad. Estos hallazgos contribuyen al conocimiento de la regulación molecular de la respuesta alimenticia en *C. estor* y al desarrollo de protocolos acordes con sus requerimientos fisiológicos.

Palabras clave: Expresión génica; RNA-Seq; Nutrigenómica; Pez agástrico.

¹Laboratorio Nacional de Nutrigenómica y Microbiómica Digestiva Animal, Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.

²Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI), Laboratorio Nacional de Nutrigenómica y Microbiómica Digestiva Animal, Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.

RESULTADOS PRELIMINARES DE LA INCLUSIÓN DE L-TRIPTÓFANO EN DIETAS DE YAMÚ (BRYCON AMAZONICUS) EN ETAPAS TEMPRANAS CULTIVADOS EN UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN ACUÍCOLA.

Burbano-Horta Andrés Mauricio*; Álvarez-Perdomo Natalia; Rodríguez-Umaña Breidy; Leandro; Collazos-Lasso Luis Felipe; Eslava-Mocha Pedro René.

Autor de correspondencia: andres.burbano@unillanos.edu.co

Grupo de investigación Instituto de Acuicultura de los Llanos, Instituto de Acuicultura y Pesca de los Llanos (IALL), Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta, Colombia. **Objetivo:** Evaluar el efecto de la suplementación dietaria con L-triptófano sobre la supervivencia, el desempeño zootécnico, los parámetros hemato-bioquímicos y la composición proximal corporal de Brycon amazonicus en etapas tempranas en un sistema de recirculación acuícola (RAS). **Metodología:** El ensayo se desarrolló en el Instituto de Acuicultura y Pesca de los Llanos (Villavicencio, Meta, Colombia), bajo un diseño completamente al azar con seis tratamientos y tres réplicas ($n = 3$). Se formularon seis dietas isoproteicas (49 % PB) e isoenergéticas con 0 (control), 5, 10, 15, 20 y 30 g kg⁻¹ de L-triptófano. Se sembraron alevinos de $1,83 \pm 0,13$ cm y $45,20 \pm 11,73$ mg en 18 acuarios de 37 L a 5 peces L⁻¹ durante 64 días. El RAS incluyó sedimentación, filtración mecánica con esterilización ultravioleta y biofiltro de lecho móvil (K1), con temperatura controlada. El alimento se ofreció a saciedad en cinco raciones diarias. Diariamente se registraron pH, oxígeno disuelto, conductividad y temperatura, y semanalmente los compuestos nitrogenados y la alcalinidad total. Se hicieron biometrías cada 15 días y, al final, se extrajo sangre caudal para perfil hematológico, cortisol, glucosa y enzimas hepáticas (ALT y AST). Los datos se analizaron mediante ANOVA, prueba de Tukey ($p < 0,05$) y regresión. Resultados preliminares: El análisis proximal ($n = 3$ por dieta) mostró dietas homogéneas entre tratamientos, con 80,6– 84,4 % de materia seca, 49,1– 52,2 % de proteína bruta, 14,1–15,9 % de extracto etéreo y 10,1–10,4 % de cenizas en base seca. Tras 64 días, la supervivencia fue mayor en la dieta con inclusión de L-triptófano de 5 g kg⁻¹ ($73,2 \pm 35,7$ %) y menor con 30 g kg⁻¹ ($27,4 \pm 5,5$ %) respecto al control ($37,5 \pm 23,3$ %). En cuanto a desempeño el peso final osciló entre (14,5– 22,9 g), la TCE (9,00–9,66 % día⁻¹), el FCA ($0,64 \pm 0,14$ con 5 g kg⁻¹ vs $1,04 \pm 0,13$ con 30 g kg⁻¹), así respectivamente la biomasa final fue de (60,03 vs 24,8 kg m⁻³). En sangre, la hemoglobina se mantuvo estable (8,5–9,4 g dL⁻¹), mientras que el hematocrito (37,6–42,8 %), los eritrocitos ($2,39$ – $3,17 \times 10^6$ μ L⁻¹) y la HCM (29,2–39,5 pg) difirieron entre tratamientos. **Conclusión preliminar:** Inclusiones de 5–10 g kg⁻¹ de L-triptófano tienden a reducir la heterogeneidad de talla y a mejorar la biomasa cosechada de B. amazonicus, mientras que 30 g kg⁻¹ resulta desfavorable, lo que sugiere una dosis óptima baja. Financiación: Dirección General de Investigaciones, Universidad de los Llanos, Proyecto C01-01-2025-005.

Palabras clave: Alevinaje, sistemas de producción, aminoácidos esenciales.

Grupo de investigación Instituto de Acuicultura de los Llanos, Instituto de Acuicultura y Pesca de los Llanos (IALL), Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta, Colombia.

REVISIÓN SISTEMÁTICA SOBRE EL USO DE INGREDIENTES VEGETALES FERMENTADOS COMO SUSTITUTOS DE LA HARINA DE PESCADO EN DIETAS ACUÍCOLAS: EVIDENCIAS ZOOTÉCNICAS, FISIOLÓGICAS Y MICROBIOLÓGICAS

Dias, Arllon José dos¹; Santos e Santos, Layane Vitória dos¹; Silva, Natália Eduarda da¹; Luz, Jefferson Romáryo Duarte da¹; Silva, Gabriel Araujo da¹

Autor de correspondencia: arllon.dias@ueap.edu.br

La intensificación de la acuicultura ha incrementado la demanda de alternativas a la harina de pescado, cuya disponibilidad limitada y alto costo representan restricciones para la sostenibilidad productiva. En este contexto, la fermentación de ingredientes vegetales ha sido estudiada como una estrategia para mejorar el valor nutricional y funcional de subproductos agroindustriales. **Objetivo:** El objetivo de este estudio fue sintetizar y analizar evidencias experimentales sobre el uso de ingredientes vegetales fermentados como sustitutos parciales de la harina de pescado en dietas para organismos acuáticos. **Metodología:** La metodología se basó en las directrices del método PRISMA (2020) para revisiones sistemáticas. Las búsquedas se realizaron en las bases de datos Web of Science, Semantic Scholar y Litmaps, considerando estudios publicados entre 2020 y 2025. Se incluyeron artículos experimentales con peces y camarones que evaluaron ingredientes vegetales fermentados, excluyendo estudios de revisión. Tras el proceso de selección y aplicación de los criterios de elegibilidad, se incluyeron veinte estudios. **Resultados:** Los resultados evidenciaron el predominio del uso de harina de soya fermentada, asociada principalmente a *Bacillus subtilis* y *Lactobacillus* spp. Sustituciones entre 30% y 40% de la harina de pescado mantuvieron o mejoraron el desempeño zootécnico, con incremento en la altura de las vellosidades intestinales, modulación de la microbiota y aumento de parámetros inmunológicos y antioxidantes. Estudios con enfoque molecular indicaron asociación entre la fermentación y la regulación de vías metabólicas relacionadas con el crecimiento. Niveles superiores de inclusión mostraron limitaciones en el desempeño en algunas especies. **Conclusiones:** Se concluye que la fermentación de ingredientes vegetales representa una alternativa técnicamente viable y estratégicamente relevante para la nutrición acuícola, con potencial de aplicación práctica. Sin embargo, la heterogeneidad metodológica y la falta de estandarización de los procesos fermentativos evidencian la necesidad de estudios más integrados y orientados a la validación en condiciones productivas.

Palabras clave: Fermentación, nutrición animal, bioeconomía acuícola.

¹Universidade do Estado do Amapá, Laboratorio de Química Orgánica y Bioquímica, Macapá, Amapá, Brasil

SALVADO DE ARROZ FERMENTADO COMO ALTERNATIVA ALIMENTICIA PARA LA PRODUCCIÓN MASIVA DE MOINA MINUTA.

Esquivel-Oviedo Daniela¹; Martínez-Flórez María¹; Jiménez-Velásquez César¹; Prieto-Guevara Martha¹

Autor de correspondencia: desquiveloviedo72@correo.unicordoba.edu.co

Objetivo. Evaluar el efecto del salvado de arroz fermentado sobre el crecimiento poblacional de *Moina minuta*. **Metodología.** En el Laboratorio de Alimento Vivo del CINPIC, de la Universidad de Córdoba, se evaluó el efecto de tres dosis distintas de fermento de salvado de arroz (5, 10 y 20 mL·L⁻¹) sobre el incremento poblacional del cladócero. Para la preparación del fermento se mezclaron 4 g de salvado de arroz previamente tamizado (200 µm) y 1 g del probiótico *Saccharomyces cerevisiae* en un litro de agua durante 24 h con aireación vigorosa. Se establecieron tres tratamientos con tres réplicas cada uno, utilizando recipientes de vidrio de 2 L como unidades experimentales, con aireación constante, fotoperiodo 12:12 h (Luz:oscuridad) y una densidad inicial de 1000 Clad·L⁻¹. Cada tres días se determinó el incremento de la población con ayuda de una cámara Sedgwick-Rafter. **Resultados.** La dosis de 20 mL·L⁻¹ de fermento de arroz permitió la mayor densidad (11167 Clad·L⁻¹), la tasa instantánea de crecimiento (0,24±0), el rendimiento (1388,89±305,56 Clad·L·día⁻¹) y el menor tiempo de duplicación (2,91±0,05 días), con diferencias significativas respecto de los demás tratamientos (p < 0,05). **Conclusiones.** La dosis de 20 mL·L⁻¹ de salvado de arroz fermentado favoreció el mayor crecimiento poblacional en *Moina minuta*, evidenciando su potencial como alternativa alimenticia para la producción masiva de esta presa viva destinada a la alimentación inicial de peces de agua dulce de importancia comercial.

Palabras clave: zooplancton, probióticos, nutrición, crecimiento poblacional, pulga de agua.

¹Universidad de Córdoba. FMVZ/DCA/CINPIC, Montería, Córdoba, Colombia. Carrera 6ª. No 77-305.

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DEL VALOR NUTRACÉUTICO DE LOS PECES BASADO EN INDICADORES BIOQUÍMICOS DEL PERFIL LIPÍDICO PARA SU APLICACIÓN EN ACUICULTURA

Fonseca-Madrigal Jorge¹, Martínez-Palacios Carlos Antonio¹

Autor de correspondencia: jorge.fonseca@umich.mx

Objetivo. Proponer un sistema de clasificación del valor nutracéutico de los peces basado en indicadores bioquímicos del perfil lipídico que permita incorporar la calidad nutricional como un criterio objetivo para la diferenciación de especies acuícolas y pesqueras con potencial de valor agregado. **Metodología.** La clasificación se estructuró utilizando tres indicadores bioquímicos complementarios: contenido total de lípidos en músculo (% peso húmedo), proporción de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga n-3 (EPA+DHA, % del total de lípidos) y relación ω -3/ ω -6. Estos indicadores fueron seleccionados por su relevancia fisiológica para la salud humana y por su determinación mediante metodologías analíticas estandarizadas, particularmente cromatografía de gases. Con base en la integración de estos parámetros se definieron categorías jerárquicas de valor nutracéutico aplicables a especies marinas y dulceacuícolas. **Resultados.** La integración de los tres indicadores permitió establecer un sistema de clasificación conformado por peces nutracéuticos superiores, peces nutracéuticos de alta calidad y peces proteicos esenciales. La propuesta evidencia que el contenido total de grasa resulta insuficiente para estimar el valor nutracéutico cuando no se considera la composición de EPA, DHA y el balance entre ácidos grasos omega-3 y omega-6. El modelo permite diferenciar especies con perfiles lipídicos contrastantes e identificar recursos acuáticos cuyo valor nutricional puede estar subestimado bajo los esquemas convencionales de clasificación, como ocurre con especies nativas de alto contenido de DHA, entre ellas *Chirostoma estor*. **Conclusiones.** La clasificación propuesta incorpora el valor nutracéutico como un atributo complementario de calidad para los productos acuícolas, ampliando los criterios tradicionales basados exclusivamente en el contenido total de grasa. Su aplicación puede respaldar estrategias de certificación, etiquetado nutricional, diferenciación comercial y valorización de especies nativas, además de orientar programas de alimentación destinados a optimizar la calidad lipídica del pescado cultivado. Este enfoque representa una herramienta con potencial para fortalecer la competitividad de la acuicultura mediante productos con beneficios para la salud humana.

Palabras clave. EPA; DHA; cromatografía de gases; calidad lipídica; alimentos funcionales.

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON α -GALACTOSIDASA SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DEL ZEBRAFISH (*DANIO RERIO*) EN DIETAS ACUÍCOLAS A BASE DE SOYA

NOGUEIRA, Leonardo Abrahão¹; CARNEIRO, William Franco¹; MOTTA, Matheus Aragão²; NAGEM, Ronaldo Alves Pinto²; MURGAS, Luis David Solis¹.

Autor de correspondencia: ismurgas@ufla.br

La acuicultura se ha consolidado como una actividad fundamental para el abastecimiento mundial de alimentos de origen acuático, representando el 53% de la producción mundial de animales acuáticos en 2024. En Brasil, la piscicultura alcanzó por primera vez más de 1 millón de toneladas de peces cultivados en 2025, evidenciando la expansión del sector y la necesidad de estrategias que favorezcan una producción eficiente y sostenible. En este contexto, la sustitución de ingredientes de origen animal, como la harina de pescado, por fuentes vegetales como la soja representa una alternativa de interés; sin embargo, su aprovechamiento puede verse limitado por la presencia de oligosacáridos de la familia de la rafinosa. La suplementación con α -galactosidasa surge, por tanto, como una estrategia para favorecer el aprovechamiento de las dietas vegetales y potencialmente mejorar el desempeño productivo de los peces. El objetivo fue evaluar el efecto de la suplementación de dietas a base de soya con α -galactosidasa sobre el desempeño productivo del *Danio rerio*. Se realizó un experimento con *Danio rerio* de 60 días, en diseño completamente al azar, con cuatro tratamientos (0, 12,5, 25 y 50 UI g⁻¹ de α -galactosidasa; T1-T4), cuatro repeticiones y 15 peces por unidad experimental, durante 60 días en sistema de recirculación, al final, fueron evaluados peso final, ganancia diaria de peso y coeficiente de crecimiento térmico (TGC). Los peces del T4 presentaron peso final, ganancia diaria de peso y TGC significativamente superiores al control T1 (Tukey; $p < 0,05$), mientras que T2 y T3 no difirieron ni del control ni del T4. Los parámetros de calidad de agua se mantuvieron dentro de los rangos adecuados para la especie. No se observaron diferencias significativas en la mortalidad entre tratamientos ($p > 0,05$). La suplementación con 50 UI g⁻¹ de α -galactosidasa mejoró el desempeño productivo de *Danio rerio* sin afectar la mortalidad. Estos resultados respaldan el uso del pez como modelo de cribado inicial para evaluar a inclusión como aditivo y de la enzima α -galactosidasa y justifican su posterior validación en especies de interés zootécnico.

Palabras clave: Nutrición acuícola; Factores antinutricionales; Digestibilidad; Rafinosa; Crecimiento.

¹Universidade Federal de Lavras, ²Universidade Federal de Minas Gerais.

TAMIZAJE FITOQUÍMICO EN HARINAS VEGETALES PARA LA ALIMENTACIÓN DE PECES OMNÍVOROS

Calderón-Segura, Brenda Paola^{1*}; López-Cuadrado, José Manuel¹; Alemán-Romero, Arnulfo Leonardo¹; Buendía-Lara, Diana Esther¹; Prieto-Guevara, Martha Janeth¹

Autor de correspondencia: bcalderonsegura65@correo.unicordoba.edu.co

Objetivo: Determinar cualitativamente la presencia de factores antinutricionales (alcaloides, flavonoides, saponinas, taninos, glucósidos y quinonas) en harinas vegetales proteicas y energéticas, para valorar su uso potencial en la alimentación de peces omnívoros. **Metodología:** Se evaluaron nueve materias primas vegetales: tres energéticas: yuca (Y), plátano (P), maíz (M) y seis proteicas: matarratón (MT), torta de soya (TS), frijol soya integral (FSI), frijol vitabosa negro (FVN), frijol vitabosa blanco (FVB) y frijol caupí (FC); FVN, FVB y FC, sin remojo y con remojo en bisulfito de sodio al 0,2 %. Las materias primas se secaron, se molieron y tamizaron hasta 600-650 µm. La extracción se realizó con etanol (9:1) asistida por ultrasonido, con doble filtración en papel Whatman 42. Se aplicaron pruebas colorimétricas y de precipitación para alcaloides (medio ácido), flavonoides (prueba de Shinoda), saponinas (espuma estable), taninos (FeCl₃ al 5%), quinonas (ácido sulfúrico concentrado) y glucósidos (prueba de Keller-Kilani). **Resultados:** El análisis cualitativo sin asignación de valores numéricos mostró que los alcaloides fueron frecuentes y los taninos estuvieron ausentes únicamente en el M y el P. Las saponinas resultaron positivas en FSI, TS y FVN sin remojo. Los flavonoides no se detectaron en FVN y aparecieron en FVB solo tras el remojo. Las quinonas variaron en intensidad, con mayor presencia en FVN sin remojo y TS, y ausencia en FC con remojo. Los glucósidos presentaron mayor intensidad en la Y el FSI, y menor en MT, M y P. **Conclusiones:** El remojo modificó la expresión de los flavonoides y junto con las variaciones en saponinas, quinonas y glucósidos, permitió diferenciar materias primas proteicas y energéticas para seleccionar ingredientes vegetales en dietas de peces omnívoros.

Palabras clave: Metabolitos secundarios; Taninos; Alcaloides; Saponinas; Ingredientes alternativos.

¹Instituto de Investigaciones Piscícolas de la Universidad de Córdoba (CINPIC), Departamento de Ciencias Acuícolas, Departamento de Ingeniería de Alimentos. Universidad de Córdoba, Montería, Córdoba, Colombia.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN ELABORACIÓN DE ALIMENTOS ARTESANALES PARA PECES Y SUS IMPACTOS EN LA PISCICULTURA FAMILIAR

Rosado Robinson¹., Rodriguez Luis²., Brú Samir³.

Autor de correspondencia: robinsonrosado@correo.unicordoba.edu.co

Objetivo: Realizar transferencia de tecnología en la elaboración de alimentos artesanales para peces y evaluar sus impactos en la piscicultura familiar. **Metodología:** Mediante un diagnóstico participativo realizado en 13 municipios de Córdoba se identificaron necesidades e insumos locales. Bajo la metodología aprendo-haciendo, se capacitaron productores vinculados a 39 proyectos piscícolas en elaboración de alimentos artesanales con materias primas como yuca, plátano, maíz, torta de soya, hojas de matarratón y sema de arroz. Se implementaron 26 centros de producción, se entregaron alevinos de cachama y bocachico para garantizar los ciclos productivos, y se brindó acompañamiento técnico desde la siembra hasta la cosecha. Finalmente, se evaluaron resultados mediante indicadores económicos, sociales y productivos, **Resultados:** Se capacitaron 1.800 productores lo que permitió alcanzar una biomasa total de 105.300 kg, con un promedio de 8.100 kg/municipio y 2.700 kg/centro, además de un peso promedio de 300 g/pez en cuatro meses de cultivo, con mortalidad del 10 %. Se produjeron 365 toneladas de alimento artesanal, equivalentes a 28 toneladas por municipio y 14 por centro, asegurando disponibilidad para los proyectos piscícolas. El costo del alimento realizado fue de \$2.340/kg frente a \$3.375/kg del alimento comercial, representando una reducción del 40 % en los costos de alimentación. Este ahorro incrementó la rentabilidad de los 39 proyectos y consolidó la sostenibilidad de la actividad piscícola. **Conclusión:** La implementación del sistema de producción artesanal demostró que es posible reducir significativamente los costos de producción piscícola mediante el aprovechamiento de materias primas locales. Se consolidó un modelo sostenible que confirma la viabilidad científica de dietas vegetales y la relevancia tecnológica de procesos comunitarios, fortaleciendo la seguridad alimentaria y la economía familiar.

Palabras claves: Materias primas, Seguridad alimentaria, alimentación, vegetales, costos

¹Docente titular Universidad de Programa de Acuicultura, ²Profesional en Acuicultura Universidad de Córdoba candidato a Msc en Ciencias Agroalimentarias programa Ingeniería de alimentos UNICORDOBA, ³ Docente Titular Universidad de Córdoba Programa de Acuicultura.

VALORIZACIÓN DE UN ALIMENTO BALANCEADO PARA EL CAMARÓN DE AGUA DULCE *M. TENELLUM* DISEÑADO CON RESIDUOS AGROINDUSTRIALES LOCALES

Rosero, Olga¹; Tabares, Pedro¹; Albornoz, María José²; Murillo, Carlos^{2*}

Autor de correspondencia: carlosdmurillo@unipacifico.edu.co

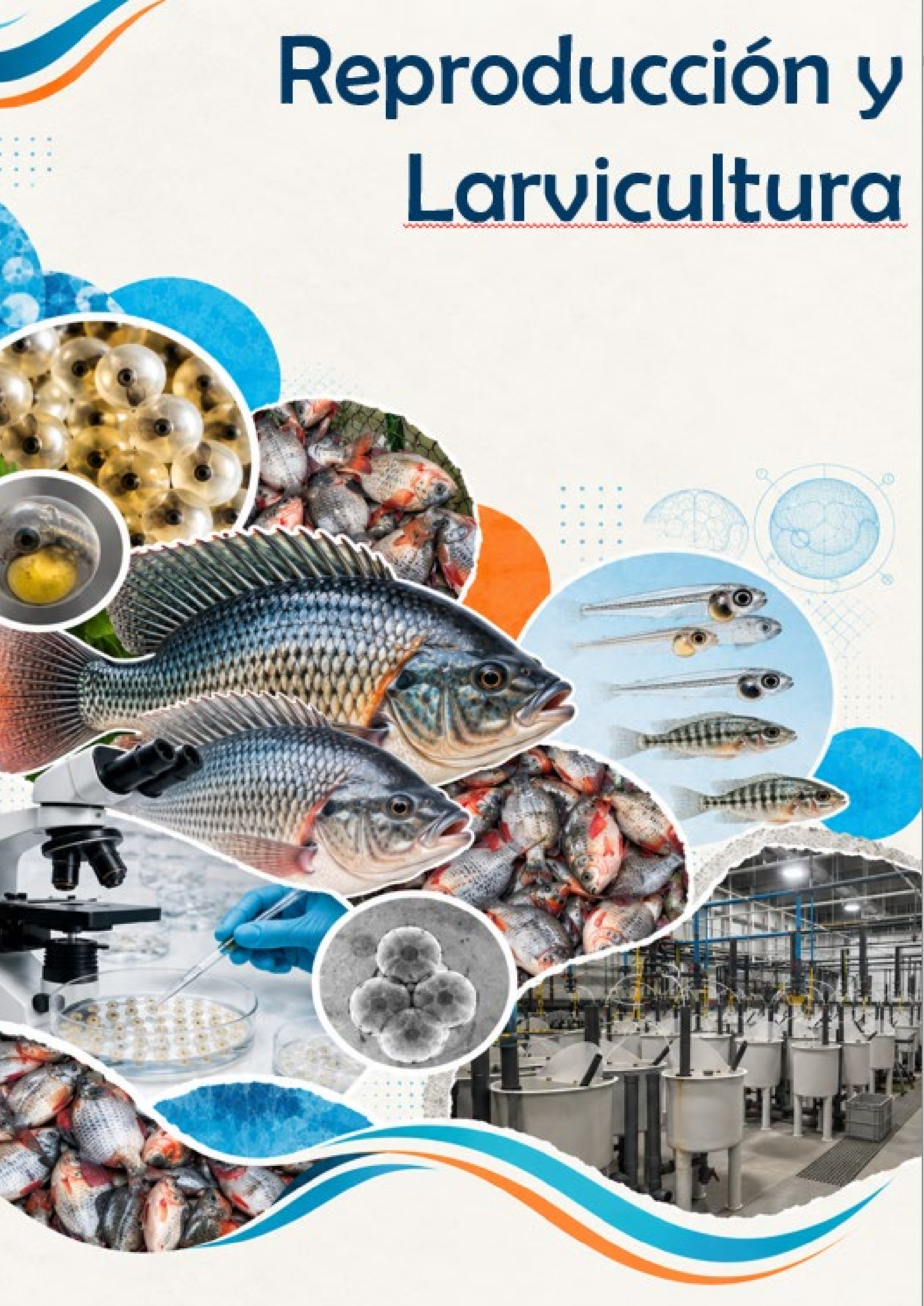
Objetivo: Evaluar la calidad física, el desempeño alimenticio y la aceptabilidad de una dieta balanceada formulada con subproductos agroindustriales locales en juveniles de camarón de agua dulce (*Macrobrachium tenellum*). **Metodología:** El alimento se formuló e hizo a base de harinas de cáscara de chontaduro, descartes de pescado, hoja de yuca, cáscara de huevo, aceite de pescado y minerales. La evaluación biológica se realizó en la Universidad del Pacífico (Buenaventura, Colombia) utilizando 36 juveniles de *M. tenellum* distribuidos en dos tratamientos (T1: alimento experimental y T2: alimento comercial) con tres réplicas cada uno en un Sistema de Recirculación Acuícola (SRA). Se evaluaron índices de calidad física del pellet (flotabilidad, velocidad de hundimiento y estabilidad a los 120 y 240 min según Hoyos et al., 2017), consumo/aceptabilidad a 10-15 y 120 min post-alimentación, y calidad del agua del SRA. **Resultados:** El alimento experimental mostró alta hidroestabilidad en agua, registrando un peso remanente promedio de 0.81 ± 0.13 g (CV: 16.0%) a los 120 min y de 0.73 ± 0.10 g (CV: 13.7%) a los 240 min, evidenciando mayor consistencia y menor variabilidad a largo plazo que el comercial. La velocidad de hundimiento rápida (24.4 ± 0.1 s) favoreció el hábito bentónico de la especie sin afectar el consumo. El balanceado experimental tuvo excelente aceptabilidad, siendo consumido por completo entre 1.5 y 2 horas. Los parámetros del agua se mantuvieron dentro de rangos óptimos (amonio total en 0 ppm y pH promedio de 7.45). **Conclusiones:** El alimento experimental formulado con residuos agroindustriales locales demostró una estabilidad física superior y homogénea en agua en comparación con el alimento comercial, reduciendo la pérdida de nutrientes por lixiviación sin comprometer la calidad del agua del SRA, consolidándose como una alternativa viable e hidroestable para la camaronicultura.

Palabras clave: *M. tenellum*, subproductos, formulación, balanceado, camaronicultura.

¹Programa de Tecnología en Producción Piscícola, Grupo de Investigación AQUAECO, Universidad del Pacífico, Buenaventura, Colombia. Correos: olrosero@unipacifico.edu.co; patabares@unipacifico.edu.co

²Semillero de Investigación Alimentación y Nutrición Acuícola, Programa de Tecnología en Acuicultura, Universidad del Pacífico, Buenaventura, Colombia. Correos: mjalbornoz@unipacifico.edu.co; carlosdmurillo@unipacifico.edu.co

Reproducción y Larvicultura



Reproducción

BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL BAGRE MÁS IMPORTANTE EN LA CUENCA DEL RÍO SINÚ DOS DÉCADAS DESPUÉS DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA HIDROELÉCTRICA URRÁ

Torres-Ramos Jesús E.¹, Ríos-Suárez Ana M.¹, Hernández-Correa Juan J.²,
Segura-Guevara Fredys F.², Olaya-Nieto Charles W.^{2*}

Autor de correspondencia: colaya@correo.unicordoba.edu.co

El Blanquillo *Sorubim cuspicaudus* es el bagre de mayor importancia comercial en la cuenca del río Sinú, cuya pesquería ha disminuido drásticamente en los últimos 20 años. **Objetivo.** Evaluar su biología reproductiva dos décadas después de la puesta en marcha de la Hidroeléctrica Urrá, apunta a su preservación en el medio natural, el ordenamiento de su pesquería y la seguridad alimentaria de los pescadores, sus familias y consumidores asentados en la cuenca. **Metodología.** Se recolectaron 169 individuos, cuyas gónadas se preservaron en solución de Gilson. Se estimaron talla media de captura (TMC), peso medio de captura (PMC), proporción sexual, índice gonadosomático (IGS), tallas de madurez sexual (TMM), época de desove, diámetro de ovocitos y fecundidad. Las tallas y pesos totales fluctuaron entre 32.0-85.1 cm de longitud total (LT) y 171.0-4460.0 gramos (g), con TMC de 51.7 cm LT y PMC de 816 g. **Resultados.** Se encontraron 107 ejemplares hembras y 62 machos, con proporción sexual hembra: macho de 1.7:1 diferente a lo esperado, en donde las hembras son más grandes que los machos y gran parte de la muestra conformada por individuos inmaduros. El IGS presentó sus valores más altos en el estado de madurez sexual III, encontrándose diferencias estadísticas significativas entre este estado con los demás asignados, en hembras y en machos. Se observaron dos lotes de ovocitos, en donde los maduros tienen diámetro de 938 µm, desove entre marzo-octubre con TMM de 56.9 cm LT, y el 78.1% de la muestra capturada con longitudes menores a la talla mínima legal vigente. La fecundidad absoluta estimada es de 69000 ovocitos, aproximadamente. **Conclusiones.** Los resultados alcanzados sugieren que el Blanquillo es un pez de mediana talla, proporción sexual H:M diferente a lo esperado, dimorfismo sexual a la talla, desarrollo ovocitario sincrónico en dos grupos, desove anual entre marzo y octubre asociado al ciclo hidrológico del río, con talla media de madurez sexual que ha venido disminuyendo como respuesta a la presión pesquera a la que es sometido, ovocitos de mediano tamaño y alta fecundidad, asociada al peso de los ovarios y similar a las reportadas en la cuencas del Sinú por otros autores.

Palabras clave: ecología reproductiva, época de desove, fecundidad, conservación, seguridad alimentaria.

¹Semillero de Investigación Biológico Pesquera-SIBP, Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Calle 23 No. 27-157. Lórica, Colombia. ²Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Calle 23 No. 27-157. Lórica, Colombia. * colaya@correo.unicordoba.edu.co

CAMBIOS TRANSCRIPTÓMICOS Y EPIGENÉTICOS EN LARVAS DE CACHAMA BLANCA (*PIARACTUS ORINOQUENSIS*) DERIVADAS DE SEMEN CRIOPRESERVADO

Martínez Jose Gregorio^{1*}; Bernal-Buitrago Gerald Felipe²; Medina-Robles Mauricio²

Autor de correspondencia: jose.martinez@colmayor.edu.co

Objetivo: Evaluar los cambios en el transcriptoma (RNA-seq) y el metiloma del ADN (WGBS) de larvas tempranas de cachama blanca (*Piaractus orinoquensis*) derivadas de semen fresco (n = 3) frente a criopreservado (n = 3) del mismo plantel, dado que el efecto de la criopreservación sobre el fenotipo molecular de la progenie, más allá de la calidad espermática, permanece poco caracterizado en peces neotropicales. **Metodología:** La expresión diferencial se analizó con DESeq2 (DEG: Differentially-Expressed-Genes) y la metilación con DSS (DMR: Differentially-Methylated-Region). Para probar si los cambios de metilación acompañaban a los transcripcionales, se construyó un flujo de integración a nivel de gen restringido a DMR-CG en regiones regulatorias (promotor, TSS, 5'UTR), complementado con enriquecimiento de vías KEGG. **Resultados:** Se identificaron 3.567 DEG con umbral relajado ($p < 0,05$; 2.094 sobreexpresados, 1.473 subexpresados en Cryo), 52 de alta confianza ($\text{padj} < 0,05$, $|\log_2\text{FC}| \geq 1$), y 3.136 DMR-CG, con exceso significativo de hipermetilación en Cryo (52,0% vs. 48,0%; p binomial = 0,026); CHG/CHH sin separación comparable. De 386 genes con DMR-CG regulatoria y expresión, 28,5% mostró hipermetilación más subexpresión y 21,5% hipometilación más sobreexpresión, pero la correlación genómica entre metilación y expresión fue débil, no significativa (ρ de Spearman = 0,023; p -value = 0,656), sin enriquecimiento significativo de genes con DMR entre los DEG (OR de Fisher = 0,60; $p = 0,057$). PFKFB3 combinó hipometilación del promotor con sobreexpresión de alta confianza, candidato prioritario para validación. Pese a la débil correlación individual, hubo convergencia de vía: adhesión focal y regulación del citoesqueleto de actina se enriquecieron independientemente en DEG y en genes con DMR-CG, y seis genes compartidos (TLN2, ITGB1, ITGA9, TNC, ARHGAP5, FGF18) portaron una DMR-CG, indicando convergencia en un módulo funcional citoesquelético/de adhesión. **Conclusión:** Estos resultados indican que la criopreservación induce respuestas transcriptómicas y epigenómicas, pero mayormente desacopladas, en larvas de *P. orinoquensis*, y que la metilación del ADN, por sí sola, no explica la mayor parte de la variación transcripcional, apuntando a mecanismos adicionales. Hasta donde se conoce, este es el primer estudio en un serrasálmido neotropical que integra formalmente DEG y DMR a nivel de gen individual, no solo de vía.

Palabras clave: Criogenia; metilación del ADN; secuenciación por bisulfito de genoma completo; RNA-seq; efectos paternos; germoplasma

¹Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia; ²Universidad de los Llanos

CARACTERIZACIÓN DE LA BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL SCIADES PROOPS DEL CARIBE COLOMBIANO.

Medina-Lambrano Katrina, Ortega Olivero Marcela, Rodríguez - Forero Adriana¹

Autor de correspondencia: arodriguezf@unimagdalena.edu.co

En el Caribe colombiano el chivo *Sciades proops* es considerado como una especie de gran importancia comercial y pesquera. **Objetivo:** El presente estudio buscó evaluar la biología reproductiva de *S. proops*, mediante la caracterización de parámetros reproductivos como la frecuencia de sexos, la fecundidad e índices biológico-reproductivos (índice gonadosomático – IGS, índice hepatosomático – IHS), con el propósito de aportar información básica sobre el potencial reproductivo de la especie con fines de manejo y conservación. **Metodología:** Durante un periodo de un año con ayuda de pescadores artesanales se capturaron mensualmente entre 10 a 15 peces (N=198), en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Magdalena, Colombia. Los animales fueron transportados al Laboratorio de Acuicultura de la Universidad del Magdalena e inmediatamente se registraron datos biométricos (peso, g y longitud total, cm). Además, se identificaron los sexos y se pesaron las gónadas y el hígado. Cuando se identificaron las hembras, se dispuso de un 1 g del ovario, con el fin de contar y registrar el número promedio de huevos producidos por hembra. **Resultados:** Los resultados mostraron una frecuencia de sexos del 79.8% hembras, 9.09% machos y 11.11% de indeterminados. El número promedio de huevos fue de 48.7/g. Septiembre y marzo fueron los meses donde se presentaron la mayor cantidad de huevos (145.8 y 77.5, respectivamente). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el peso, longitud total y los índices IGS y IHS, con respecto a los meses muestreados ($p < 0.05$). El IGS arrojó el pico de madurez reproductivo o época de desove en el mes de enero, con una continuidad reproductiva en febrero. El valor más bajo se evidenció en mayo, consecuente con el periodo de reposo reproductivo o estado de inmadurez de los peces. **Conclusión:** Los hallazgos confirman una preponderancia de hembras, quizás atribuido a las artes de pesca o a la preferencia de las hembras por la zona de captura. Se confirma la continuidad del ciclo reproductivo en el sistema estuarino y las evidencias aportan información clave para la gestión y conservación del recurso.

Palabras clave: potencial reproductivo, acuicultura, Caribe colombiano.

¹ Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Acuicultura (GIDTA), Programa de Ingeniería Pesquera y de Ingeniería Marino Costera. Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia.

DESCRIPCIÓN DEL NÚMERO DE VÉRTEBRAS QUE CONSTITUYEN EL ESQUELETO AXIAL DE LA CACHAMA NEGRA (*COLOSSOMA MACROPOMUM*) Y DEL HÍBRIDO "PIRAQUI" (♀ *PIARACTUS BRACHYPOMUS* X ♂ *C. MACROPOMUM*)

Souza, André de Sena¹, Santos-Silva, Sidney dos¹, Santos, Fábio Aremil Costa dos¹, Silva, Walisson de Souza², Luz, Ronald Kennedy¹

Autor de correspondencia: Andresenasss@gmail.com

Objetivo: Describir el número de vértebras en el esqueleto axial de larvas de cachama negra (*Colossoma macropomum*) y del híbrido "Piraqui" (♀ *Piaractus brachypomus* x ♂ *C. macropomum*) tras 30 días de larvicultura. **Metodología:** Se utilizó un total de 1.260 larvas de cada grupo de peces, con una edad de 6 días tras la eclosión y un peso promedio de 0,001 g. Los animales se distribuyeron en seis tanques con un volumen útil de 28 L, a una densidad de 15 larvas L⁻¹. Los tanques formaban parte de un sistema de recirculación de agua con aireación constante y un fotoperiodo de 12L:12O. La temperatura del agua fue de 28,20 ± 0,20 °C, el pH se mantuvo en 7,30 ± 0,50 y la salinidad fue de 2,10 ± 0,40 g L⁻¹. Las larvas se alimentaron con nauplios de *Artemia* en concentraciones diarias de 500 nauplios larva⁻¹ (días 1–5), 750 nauplios larva⁻¹ (días 6–10) y 1.000 nauplios larva⁻¹ (días 11–15), suministrados a las 08:00, 12:00 y 16:00 horas. A partir del día 16, las larvas recibieron una dieta comercial con un 45 % de proteína bruta, tres veces al día, a una tasa del 10 % de su biomasa. Cada grupo de peces se evaluó por triplicado. Esta fase tuvo una duración adicional de 15 días. Al finalizar el estudio, se recolectaron 10 peces de cada tanque (n = 30 por grupo de peces), los cuales fueron sacrificadas mediante eugenol (285 mg L⁻¹), fijadas en formaldehído tamponado al 4 % y sometidas a una doble tinción con rojo de alizarina y azul alcian. Posteriormente, se fotografiaron utilizando un estereomicroscopio Leica EZ-400 y se cuantificó el número de vértebras de cada individuo. **Resultados:** En el caso del híbrido, el 13,33 ± 0,00 % de los animales presentó 32 vértebras; el 6,67 ± 3,33 %, 33 vértebras; el 36,67 ± 3,33 %, 34 vértebras; y el 43,33 ± 3,33 %, 35 vértebras. Por el contrario, en la cachama negra, el 96,67 ± 3,33 % de los animales presentó 34 vértebras y el 3,33 ± 3,33 %, 33 vértebras. **Conclusion:** El híbrido presentó una mayor variabilidad vertebral que la cachama negra, evidenciando posibles efectos de la hibridización sobre la organización del esqueleto axial. Estos hallazgos podrán servir de base para futuras investigaciones sobre los efectos de la hibridización en la organización vertebral y sus posibles implicaciones en la conformación corporal, el crecimiento y el desempeño de peces de interés acuícola.

Agradecimientos: CNPq-Brasil 443400/2024-5, 402840/2023-2 y 310170/2023-0

Palabras clave: deformidades esqueléticas; larvicultura; hibridación; peces neotropicales

Laboratório de Aquicultura da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil¹, Escuela de Ciencias del Mar – PUCV-Chile

EFFECTO DEL ETILENGLICOL Y CRIOPROTECTORES EXTERNOS SOBRE LAS CRIOLESIONES DEL SEMEN DE *BRYCON MOOREI*

*Atencio-García V.J.¹, Montes-Petro C.D.¹, Tapia-Pacheco C.J.¹, Rodríguez-Pérez K.A.¹, Espinosa-Araujo J.A.¹

Autor de correspondencia: vatencio@correo.unicordoba.edu.co

Introducción. *Brycon moorei*, comúnmente conocida como dorada, es una especie endémica de Colombia categorizada como vulnerable. La criopreservación seminal constituye una herramienta para la conservación de sus recursos genéticos. **Objetivo.** Evaluar el efecto de criosoluciones con etilenglicol (EG; 5% y 10% v/v), utilizado solo o en combinación con los crioprotectores externos yema de huevo (YH; 12% v/v) o leche en polvo descremada (LPD; 3% p/v), utilizando glucosa (Glu; 6% v/v) como diluyente, sobre el daño de membrana, el daño mitocondrial y la fragmentación del ADN en semen descongelado de *B. moorei*. **Metodología.** Se empleó un diseño completamente al azar con seis tratamientos y dos réplicas biológicas independientes, cada una constituida por un pool de semen de seis machos (n=12). Cada pool se dividió en los seis tratamientos y cada tratamiento se analizó con tres réplicas técnicas. El daño de membrana, mitocondrial y la fragmentación del ADN se evaluaron mediante citometría de flujo. **Resultados.** El tratamiento con EG al 10% combinado con YH al 12% presentó el menor daño de membrana ($32,4 \pm 1,4\%$; $p < 0,05$). En contraste, este mismo tratamiento presentó el mayor daño mitocondrial ($44,2 \pm 0,6\%$; $p < 0,05$). Los tratamientos con 5% y 10% de EG combinados con YH al 12% presentaron menor fragmentación del ADN ($13,3 \pm 5,1\%$ y $16,1 \pm 4,3\%$, respectivamente) que los demás tratamientos ($p < 0,05$). **Conclusión.** La combinación de EG con YH produjo efectos diferenciales sobre las estructuras espermáticas de *B. moorei*: EG al 10% combinado con YH al 12% presentó menor daño de membrana, pero mayor daño mitocondrial, mientras que ambas concentraciones de EG combinadas con YH presentaron menor fragmentación del ADN. Estos resultados evidencian la importancia de evaluar simultáneamente diferentes componentes celulares para determinar la eficacia de las criosoluciones empleadas en la criopreservación seminal de esta especie.

Palabras clave: Criopreservación, crioprotectores, etilenglicol, fragmentación del ADN, integridad espermática.

¹ FMVZ/DCA/CINPIC/Universidad de Córdoba

EFFECTO DE LA N,N-DIMETILACETAMIDA Y LA YEMA DE HUEVO SOBRE LAS CRIOLESIONES DEL SEMEN DE *BRYCON MOOREI*

*Atencio-García V.J.¹, Montes-Petro C.D.¹, Cogollo-Bohorquez D.A.¹, Espinosa-Araujo J.A.¹, Madariaga-Mendoza D.L.¹,

Autor de correspondencia: vatencio@correo.unicordoba.edu.co

Introducción. *Brycon moorei*, comúnmente conocida como dorada, sardinata o mueluda, es una especie endémica de las cuencas de los ríos Magdalena–Cauca y Ranchería en Colombia y está categorizada como vulnerable. La criopreservación seminal constituye una estrategia para conservar sus recursos genéticos. **Objetivo.** Evaluar el efecto de criosoluciones con N,N-dimetilacetamida (DMA; 5% y 10% v/v), utilizada sola o combinada con yema de huevo (YH; 12% v/v) como crioprotector externo y glucosa (Glu; 6% p/v) como diluyente, sobre el daño de membrana, el daño mitocondrial y la fragmentación del ADN en semen descongelado de *B. moorei*. **Metodología.** Se empleó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y dos réplicas biológicas independientes, cada una constituida por un pool de semen de seis machos (n=12). Cada pool se dividió en los cuatro tratamientos y cada tratamiento se analizó con tres réplicas técnicas. El daño de membrana y de mitocondria, y la fragmentación del ADN se evaluaron mediante citometría de flujo. **Resultados.** Los tratamientos con 5% y 10% de DMA combinados con YH al 12% presentaron menor daño de membrana ($36,9 \pm 10,0\%$ y $36,2 \pm 3,9\%$, respectivamente; $p < 0,05$) que los tratamientos sin crioprotector externo ($77,0 \pm 8,5\%$ y $95,7 \pm 1,1\%$, respectivamente). En contraste, el daño mitocondrial fue mayor en los tratamientos con 5% y 10% de DMA combinados con YH al 12% ($26,6 \pm 4,0\%$ y $18,0 \pm 2,0\%$, respectivamente) que en los tratamientos sin YH ($7,5 \pm 1,3\%$ y $3,0 \pm 1,3\%$, respectivamente; $p < 0,05$). La fragmentación del ADN fue menor con 5% y 10% de DMA combinados con YH al 12% ($45,9 \pm 2,7\%$ y $58,0 \pm 6,4\%$, respectivamente) que en los tratamientos sin YH ($93,1 \pm 3,5\%$ y $97,8 \pm 1,8\%$, respectivamente; $p < 0,05$). **Conclusión.** La incorporación de YH al 12% en criosoluciones con DMA al 5% o 10% produjo efectos diferenciales sobre los componentes espermáticos de *B. moorei*, disminuyendo el daño de membrana y la fragmentación del ADN, pero aumentando el daño mitocondrial. Estos resultados evidencian la importancia de evaluar simultáneamente diferentes componentes celulares y genéticos para determinar la eficacia de las criosoluciones empleadas en la criopreservación seminal de esta especie.

Palabras clave: *Brycon moorei*, calidad espermática, criopreservación, crioprotectores, N,N-dimetilacetamida,

¹ FMVZ/DCA/CINPIC/Universidad de Córdoba

ECOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LA YALÚA *Cyphocharax magdalenae* EN LA CIÉNAGA GRANDE DE LORICA, CUENCA DEL RÍO SINÚ

Argumedo-Cogollo Carlos A.¹, Ríos-Suárez Ana M.¹, Torres-Ramos Jesús E.¹,
Segura-Guevara Fredys F.², Olaya-Nieto Charles W.^{2*}

Autor de correspondencia: colaya@correo.unicordoba.edu.co

La Yalúa *Cyphocharax magdalenae* es un pez residente en la ciénaga Grande de Lórica (CGL), cuenca del río Sinú, muy importante en la alimentación de los pescadores y sus familias y de quienes comercializan el pescado en las plazas de mercado o a nivel callejero en todo el Bajo Sinú, por lo que se evaluó su ecología reproductiva dos décadas después de la puesta en marcha de la Hidroeléctrica Urrá de cara a su conservación y seguridad alimentaria de las comunidades asentadas en la cuenca baja del Sinú. Se recolectaron 358 individuos cuyas tallas y pesos fluctuaron entre 11.9-18.7 (11.6 ± 0.9) cm de longitud total (LT) y 24.0-91.0 (51.1±12.9) g de peso total (WT). Las gónadas se extrajeron y preservaron en solución de Gilson, y se estimaron talla media de captura (TMC), peso medio de captura (PMC), proporción sexual, índice gonadosomático (IGS), tallas medias de madurez sexual (TMM), época de desove, diámetro de ovocitos y fecundidad. La talla y peso medios de captura fueron de 14.8 cm LT y 51.8 g, observándose que la TMC ha disminuido con respecto a investigaciones realizadas en el mismo cuerpo de agua en años anteriores. Se encontraron 236 hembras y 122 machos, con proporción sexual de 1.9:1, de los cuales el 32.1% estaban inmaduros o vírgenes y el 64.5% por debajo de la talla mínima legal establecida. La TMM para sexos combinados estimada en 14.2 cm LT es menor que la reportada por otros autores, con desoves entre enero y septiembre, ovocitos con 500 µm de diámetro y fecundidad de 23868 ovocitos. Los resultados obtenidos sugieren que la Yalúa es un pequeño pez con proporción sexual diferente a lo esperado, desarrollo ovocitario en más de dos grupos, largo período reproductivo con desoves parciales de ovocitos pequeños y alta fecundidad; cuyas TMC y TMM han venido decayendo con el correr del tiempo, lo que sugiere que la especie en estudio las ha disminuido como respuesta a la alta presión pesquera que ha venido soportando en la CGL, lo que se configura en un serio problema de sobrepesca que debe ser atendido por la autoridad ambiental competente.

Palabras clave: Biología reproductiva, Pesca de subsistencia, Sobrepesca, Conservación, Seguridad alimentaria.

¹Semillero de Investigación Biológico Pesquera-SIBP, Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Calle 23 No. 27-157. Lórica, Colombia. ²Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Calle 23 No. 27-157. Lórica, Colombia. * colaya@correo.unicordoba.edu.co

EFFECTO DE DIFERENTES DENSIDADES DE PARAMECIUM SP. SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA SUPERVIVENCIA DE LARVAS DE DANIO RERIO

Plata-Labastidas, Jesid J.^{1*}; Vergara-Patiño, Elson R.²; Jiménez-Velásquez, César A.³; Prieto-Guevara, Martha J.⁴

Autor de correspondencia: jplatalabastidas@correo.unicordoba.edu.co

Objetivo: Evaluar el efecto de diferentes densidades de Paramecium sp. como alimento vivo sobre el crecimiento y supervivencia de larvas de Danio rerio. **Metodología:** El experimento se desarrolló en el Laboratorio de Alimento Vivo del CINPIC de la Universidad de Córdoba durante de 10 días. Las larvas provinieron de desoves obtenidos de reproductores de Danio rerio seleccionados por su adecuado estado sanitario, tamaño y coloración, mantenidos en el Laboratorio de Peces Ornamentales de la Universidad de Córdoba, sede Berástegui. Trescientas larvas fueron distribuidas aleatoriamente en 30 beakers de 1000 mL como unidades experimentales. Como tratamientos alimenticios se utilizaron cinco densidades de una cepa de Paramecium sp., donada por Piscícola Santa Cruz (Caucasia, Antioquia) y mantenida bajo condiciones controladas en el Laboratorio de Alimento Vivo del CINPIC: 5 (T1), 10 (T2), 15 (T3), 20 (T4) y 0 (T5) organismos mL⁻¹, con seis réplicas. Durante el estudio se realizaron recambios diarios de agua, monitoreo de temperatura y pH, y ajuste de la densidad del ciliado. Al finalizar se determinó la supervivencia; la longitud de las larvas se midió mediante un estereoscopio (Carl Zeiss Stemi-2000 C) con analizador de imágenes (Axio Vision 4), y el peso se registró en una balanza analítica (Ohaus Adventurer, $\pm 0,001$ g). **Resultados:** La mayor supervivencia se registró en T1 (86,7%). El T4 presentó la mayor ganancia de peso (0,59 mg) y longitud (0,82 mm), con diferencias significativas con los demás tratamientos ($p < 0,05$). La temperatura (26,5 - 26,8 °C) y pH (6,3 - 6,9) del agua se mantuvieron dentro de rangos adecuados para la especie. **Conclusión:** Los resultados indican que el efecto de Paramecium sp. dependió de la densidad suministrada: 5 org/mL favoreció la supervivencia larval, mientras que 20 org/mL promovió un mayor crecimiento. Estos hallazgos demuestran la viabilidad de Paramecium sp. como una presa viva no convencional para la alimentación inicial de larvas de Danio rerio, debido a su adecuado tamaño, alta digestibilidad y capacidad para mejorar el desempeño larval, constituyendo una alternativa prometedora para la larvicultura de peces ornamentales.

Palabras clave: Larvicultura; Ciliados; Alimento vivo; Pez cebra; Acuicultura.

¹²³⁴Universidad de Córdoba. FMVZ/DCA/CINPIC, Montería, Córdoba, Colombia Carrera 6a. No. 77-305.

EFFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE GLUCOSA SOBRE LA MOTILIDAD ESPERMÁTICA Y LOS PARÁMETROS CINEMÁTICOS DEL SEMEN DE *BRYCON MOOREI*

* Espinosa-Araujo J.A.¹, Atencio-García V.J.¹, Montes-Petro C.D.¹, Tapia-Pacheco C.J.¹, Madariaga-Mendoza D.L.¹.

Autor de correspondencia: jaespinosaaraujo@correo.unicordoba.edu.co

Introducción. *Brycon moorei*, comúnmente conocido como dorada, es una especie endémica de las cuencas de los ríos Magdalena-Cauca y Ranchería en Colombia. El deterioro ambiental ocasionado por la deforestación, la contaminación orgánica e inorgánica y la alta presión pesquera ha llevado a su clasificación como especie vulnerable. La motilidad espermática es altamente sensible a las propiedades osmóticas del medio de activación, en particular a la concentración de glucosa. **Objetivo.** Este estudio evaluó el efecto de diferentes concentraciones de glucosa sobre la motilidad espermática y los parámetros cinemáticos en *B. moorei*. **Metodología.** El semen se obtuvo mediante inducción hormonal con una dosis única de extracto de hipófisis de carpa (4 mg/kg) y se recolectó entre 6 y 7 h después de la inducción. Alícuotas de 0.25 µL se mezclaron con 75 µL de soluciones de glucosa en 11 concentraciones, que variaron entre 0 y 10%. La calidad espermática fue evaluada mediante un sistema de análisis espermático asistido por computadora (CASA; Microptic, SCA, España). El análisis seminal se realizó en dos etapas: activación (semen diluido en diferentes soluciones de glucosa) y reactivación. **Resultados.** La osmolaridad del plasma seminal de cada macho (n = 5) osciló entre 275 y 280 mOsmol/kg, mientras que la osmolaridad de las soluciones de glucosa varió de 0 mOsmol/kg (Glu 0%) a 582.0 ± 2.1 mOsmol/kg (Glu 10%). Los valores más altos de motilidad total (94.5–98.6%) se registraron con concentraciones de glucosa entre 0% y 3%, observándose los valores más altos de VCL y VSL con 3% de glucosa (p < 0.05). Las concentraciones de glucosa ≥ 6% provocaron inmovilidad espermática completa antes de la activación. Después de la activación, las concentraciones de glucosa de 6% y 7% mantuvieron una motilidad total superior al 93%, mientras que las concentraciones ≥ 9% redujeron significativamente la calidad espermática (p < 0.05). **Conclusión.** Los resultados sugieren que una concentración de glucosa del 6% (359 mOsmol/kg) puede utilizarse como diluyente en el proceso de criopreservación del semen de *B. moorei*.

Palabras clave: Bryconidae, CASA, calidad seminal, Motilidad espermática, osmolaridad

¹ FMVZ/DCA/CINPIC/Universidad de Córdoba

EFFECTO DEL CRUZAMIENTO RECÍPROCO ENTRE REPRODUCTORES PCJIC Y HUILA SOBRE EL NÚMERO DE OVAS DE TILAPIA ROJA *OREOCHROMIS SP*

Pineda-Santis Hermes Rafael¹; Fajardo-Cruz Yenny²

Autor de correspondencia: hrpineda@elpoli.edu.co

Objetivo: Establecer el efecto del cruzamiento recíproco entre reproductores PCJIC y Huila sobre el número de ovas de tilapia roja *Oreochromis sp*. **Metodología:** Se realizaron cuatro cruces recíprocos entre machos y hembras de procedencia PCJIC y Huila, organizados en estanques separados según la combinación por su origen y peso en el Centro Experimental Piscícola en San Jerónimo (Antioquia). El grupo de reproductores del PCJIC se caracteriza por su rusticidad, madurez gonadal temprana y buena adaptación a sistemas de cultivo intensivo. Por otra parte, los peces reproductores del Huila son reconocidos por su buen desempeño en ambientes controlados y su capacidad para producir hembras con mayor volumen ovárico. Se establecieron dos tipos de cruzamientos recíprocos: Machos PCJIC × Hembras Huila (R13 y R14) y Machos Huila × Hembras PCJIC (R20 y R21). Cada estanque con un total de 24 reproductores (18 hembras y 6 machos - relación 3:1), fue sometido a los protocolos establecidos para garantizar la eficiencia reproductiva. Se realizaron tres repeticiones del proceso de recolección de ovas en boca de las hembras por estanque y contadas por volumetría, con un intervalo promedio de 8 días entre cada toma. Paralelamente, se monitorearon variables fisicoquímicas del agua. Los datos fueron analizados estadísticamente mediante el software PAST®. **Resultados:** El cruce Macho Huila × Hembra PCJIC alcanzó el mayor número de ovas (14 ovas/mL), asociado al mayor peso promedio de las hembras (396 g). La única correlación positiva y significativa entre el peso de las hembras y la producción de ovas se observó en R20 ($r=0,70$; $p<0,01$), confirmando que el peso corporal de las hembras es el factor biológico más importante. Aunque los machos de mayor peso pueden favorecer el desempeño reproductivo, la disponibilidad de hembras con mayor biomasa fue el determinante principal del número de ovas. Las condiciones fisicoquímicas del agua fueron óptimas. **Conclusiones:** El peso de las hembras es el mejor predictor de la fecundidad en los cruzamientos evaluados por lo que se recomienda seleccionar hembras de mayor peso y mantener cruzamientos entre líneas que podría favorecer un mayor desempeño reproductivo.

Palabras clave: cruces líneas, fecundidad, fertilidad.

¹Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Facultad de Ciencias Agrarias. Grupo de Investigación en Sistemas Agrarios Sostenibles. Línea de Acuicultura, Pesca y Conservación de Recursos Hidrobiológicos. Carrera 48 No. 7-151 Av. Las Vegas. Medellín. Antioquia. Colombia. ²Profesional Independiente. Ingeniera Agropecuaria.

EFFECTOS DE LA TEMPERATURA DEL AGUA SOBRE LA INCIDENCIA DE DEFORMIDADES ESQUELÉTICAS EN LAS ESTRUCTURAS CRANEALES DE LARVAS DE CACHAMA NEGRA (*COLOSSOMA MACROPOMUM*) CRIADAS EN SISTEMAS DE RECIRCULACIÓN DE AGUA

Luz, Ronald Kennedy¹; Santos-Silva, Sidney dos¹; Santos, Fábio Aremil Costa dos¹; Silva, Nárcia Carolina Santos¹; Fernández, Ignacio²

Autor de correspondencia: luzrk@yahoo.com

Objetivo: Evaluar la incidencia de deformidades craneales en larvas de cachama negra (*Colossoma macropomum*) criadas en un sistema de recirculación de agua (RAS) a dos temperaturas. **Metodología:** El estudio se realizó en el Laboratorio de Acuicultura de la Universidad Federal de Minas Gerais (UFMG), Brasil. Se distribuyeron 11.760 larvas (4 días después de la eclosión, DDE) en seis tanques de 28 L (70 larvas L⁻¹; tres réplicas por tratamiento) conectados a dos unidades RAS con temperaturas de T29 (28,77 ± 0,80°C) y T34 (33,85 ± 0,93°C). Las larvas recibieron nauplios de *Artemia*: 500 presas larva⁻¹ (días 1–5), 750 (días 6–10) y 1.000 (días 11–15). Del día 16 al 20 se realizó alimentación mixta con presa viva y dieta comercial extrusionada (45% proteína bruta), suministrando solo dieta inerte (10% de la biomasa) tras el día 20. Para evaluar el desarrollo esquelético, se muestrearon 10 larvas por réplica ($n = 30$ larvas/tratamiento/colecta), las cuales fueron eutansiasadas con eugenol (285 mg L⁻¹), fijadas en formaldehído tamponado y teñidas con rojo de alizarina y azul alciano. Los datos se compararon mediante la prueba *t* de Student con un nivel de significancia del 5% ($P < 0,05$). **Resultados:** No se detectaron anomalías de mandíbula superior alargada ni prognatismo. El acortamiento de la mandíbula superior (cabeza aplanada) presentó mayor incidencia a los 19 DDE, disminuyendo a lo largo del desarrollo hasta valores cercanos a cero a los 34 DDE, sin diferencias entre temperaturas ($P > 0,05$). El acortamiento mandibular se identificó desde los 24 DDE, con un pico de 14,81% a los 34 DDE ($P > 0,05$). Las deformidades en la cavidad opercular y el sobrecrecimiento del ceratohial ocurrieron en todas las evaluaciones ($P > 0,05$), pero decrecieron con el desarrollo larvario. La deformidad opercular fue mayor en T34 a los 24 DDE ($P < 0,05$), mientras que el ceratohial no mostró diferencias ($P > 0,05$). **Conclusión:** Elevar la temperatura a 34°C no incrementó las deformidades craneales, pues la mayoría disminuyó durante el desarrollo ontogénico sin diferencias entre tratamientos.

Agradecimientos: CNPq - 443400/2024-5, 402840/2023-2 y 310170/2023-0 y CAPES-Brazil - 88881.933794/2024-01.

Palabras clave: acuicultura; desarrollo larvario; morfogénesis; osificación; peces de agua dulce

Laboratório de Aquicultura da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil¹, Instituto de Ganadería de Montaña (IGM-CSIC), León, España²

EFFECTO DE ANÁLOGOS DE GNRH SOBRE LA REPRODUCCIÓN DEL BOCACHICO *PROCHILODUS MAGDALENAE*

*Atencio-García V.J.¹, Tapia-Pacheco C.J.¹, Robles-Buelvas L. S.¹, Espinosa-Araujo J.A.¹, Madariaga-Mendoza D.L.¹.

Autor de correspondencia: vatencio@correo.unicordoba.edu.co

Introducción. *Prochilodus magdalenae*, comúnmente conocido como bocachico, es una especie endémica de Colombia categorizada como vulnerable debido al deterioro ambiental. La reproducción inducida constituye una herramienta para superar las limitaciones reproductivas en cautiverio y contribuir a la producción de gametos viables. **Objetivo.** Evaluar el efecto del acetato de buserelina (mGnRH) y del análogo de GnRH de salmón (sGnRH) sobre el desempeño reproductivo de *P. magdalenae*. **Metodología.** Se emplearon 32 reproductores en un diseño completamente al azar. En hembras, se evaluó sGnRH a 16, 20 y 24 µg/kg y el extracto pituitario de carpa (EPC) a 7 mg/kg como control; en machos, mGnRH a 20, 30 y 40 µg/kg y EPC a 5 mg/kg como control. Previo a la inducción, la madurez de las hembras se evaluó mediante biopsia ovárica. Como variables de respuesta se utilizaron el índice de ovulación, el volumen seminal y los parámetros cinemáticos espermáticos, medidos mediante un sistema de análisis espermático asistido por computadora (CASA). Los datos fueron analizados mediante ANOVA/Tukey o Kruskal-Wallis/Dunn, según el cumplimiento de los supuestos estadísticos ($p < 0,05$). **Resultados.** Las inducciones con dosificación entre 16 y 24 µg/kg de sGnRH resultaron en un índice de ovulación del 100%, significativamente superior al 50% obtenido con EPC ($p < 0,05$). En machos, los volúmenes seminales oscilaron entre $1,2 \pm 0,2$ mL (20 µg/kg de mGnRH) y $0,9 \pm 0,3$ mL (40 µg/kg de mGnRH y EPC), sin diferencias significativas entre estos valores ($p > 0,05$). La movilidad espermática total superó el 90% en todos los tratamientos evaluados, sin diferencias significativas ($p > 0,05$). **Conclusión.** El sGnRH, entre 16 y 24 µg/kg, fue eficaz para inducir la ovulación en hembras de *P. magdalenae*, mientras que el mGnRH, entre 20 y 40 µg/kg, permitió la obtención de semen en machos, aunque no se observaron diferencias en el volumen seminal respecto al control. Estos inductores constituyen alternativas para la reproducción inducida del bocachico; sin embargo, es necesario continuar su evaluación considerando la fertilidad, la eclosión y la supervivencia larval.

Palabras clave: buserelina, cinemática espermática, conservación, inducción hormonal, Prochilodontidae.

¹ FMVZ/DCA/CINPIC/Universidad de Córdoba

EFFECT OF EQUINE PITUITARY-DERIVED LUTEINIZING HORMONE ON SPAWNING OF LAMبارI (ASTYANAX LACUSTRIS) FOLLOWING INDUCED REPRODUCTION

Carlini, Fernanda^{1*}; Motta, Naiara Cristina²; Queiroz, Maria Regina de Oliveira³; Farinasso, Adalberto⁴; Murgas, Luis David Solis³

Autores de correspondencia: carlini.fernanda@hotmail.com / lsmurgas@ufla.br

Objective: To evaluate the effect of equine pituitary-derived luteinizing hormone (LH) on spawning in female lambari (*Astyanax lacustris*) subjected to induced reproduction, considering spawning induction rate and spawning weight. **Methodology:** Under controlled conditions of 12-hour photoperiod and water temperature of 26°C, 30 females (mean weight 10.7 ± 2 g) were distributed into three treatments, with 10 fish per group, each animal considered an experimental replicate. Hormonal induction was performed as a single dose via intracelomic administration, according to the following treatments: carp pituitary extract 6 mg/kg, LH 200 µg/kg, and LH 400 µg/kg. After 16 hours, oocytes were collected by abdominal massage and weighed to determine spawning weight (g). The spawning induction rate was assessed based on the percentage of females that spawned. Data were analyzed using descriptive statistics (mean $\pm$ standard error of the mean). Normality was assessed using the Shapiro-Wilk test and homogeneity of variances using the Levene test. Treatments were compared using one-way analysis of variance (ANOVA) followed by Tukey's test, using Statistic 9® software. **Results:** The LH 400 µg/kg treatment showed a significantly higher mean spawning weight (0.59 ± 0.06 g) compared to the carp pituitary extract (0.23 ± 0.01 g) and LH 200 µg/kg (0.22 ± 0.04 g). Regarding spawning induction rate, 100% of females spawned in both the carp pituitary extract and the LH 400 µg/kg groups, whereas only 70% spawned in the LH 200 µg/kg group. **Conclusion:** Equine pituitary-derived luteinizing hormone administered as a single dose of 400 µg/kg in *Astyanax lacustris* females resulted in higher spawning weight compared to the 200 µg/kg dose and carp pituitary extract. This hormone represents a potential alternative to conventional induced reproduction protocols in this native Brazilian fish species.

Keywords: Reproductive biotechnology, hormonal induction, native fish.

¹Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Unaí, Minas Gerais, Brasil.

²Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, Brasil.

³Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais, Brasil.

⁴Pars Bio Tecnologia Animal LTDA, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

ESTANDARIZACIÓN DE UN MODELO DE HIPERGLICEMIA PARENTAL PRECONCEPCIONAL EN DANIO RERIO Y EVALUACIÓN PRELIMINAR DE EFECTOS EN LA DESCENDENCIA

Cordoba-Gallego María F¹; Ardila Yeferzon^{1*}; Mateus-Jaimes Y¹; Mejía Natalia¹⁻²

Autor de correspondencia: ya.ardila@uniandes.edu.co

El pez cebra (*Danio rerio*) es un modelo consolidado para el estudio del metabolismo, la reproducción y el desarrollo de los teleósteos: conserva las rutas del metabolismo de carbohidratos, posee un páncreas endocrino funcional y, por su alta fecundidad y fertilización externa, permite obtener descendencia de progenitores definidos y separar el aporte de cada uno. Estas características lo hacen idóneo para estudiar los efectos parentales, cómo la condición metabólica de los progenitores antes de la concepción influye en la descendencia, un fenómeno relevante para la biología reproductiva de peces y, en el área traslacional, para enfermedades metabólicas humanas como la diabetes mellitus tipo 2, cuya heredabilidad no se explica del todo por las variantes genéticas conocidas. La evidencia disponible muestra que la hiperglicemia materna preconcepcional altera parámetros metabólicos y del desarrollo en la descendencia; sin embargo, la contribución paterna y la interacción biparental permanecen poco caracterizadas. El protocolo experimental se diseñó a partir de una revisión estructurada de la literatura científica; la búsqueda bibliográfica realizada en PubMed permitió identificar la evidencia necesaria para seleccionar el modelo de inducción por inmersión en glucosa, definir los desenlaces de interés en la descendencia y establecer el tamaño muestral mediante análisis estadístico a priori ($\alpha = 0,05$; potencia 0,80). La hiperglicemia se induce por inmersión en glucosa al 2 % p/v durante 28 días en adultos F0 (línea AB) de ambos sexos, confirmada mediante glucemia en ayuno (homogeneizado de cuerpo completo, método GOD-POD normalizado por proteína) e índice de condición corporal. El estudio contempla tres fases: validación piloto de la inducción (n = 6 por grupo), confirmación mediante animales centinela (n = 6 por grupo) y cruces factoriales 2x2 entre progenitores sanos e hiperglicémicos para evaluar de forma independiente los efectos maternos, paternos y su interacción, con la nidada como unidad experimental (n = 10 por grupo). En la descendencia F1 se analizarán parámetros del desarrollo, incluyendo tasa de fertilización, tiempo de eclosión, longitud corporal, área del saco vitelino, frecuencia cardíaca y velocidad del flujo sanguíneo. Asimismo, se evaluará el perfil metabólico mediante la medición de glucemia, colesterol total, triglicéridos e insulina. Actualmente el protocolo se encuentra en evaluación por el Comité Institucional para el Cuidado y Uso de Animales (CICUA) de la Universidad de los Andes; hasta obtener el aval no es posible dar inicio a la fase experimental, por lo que aún no se cuenta con datos experimentales. El producto de esta etapa es el protocolo estandarizado, cuyo diseño factorial permite separar las contribuciones materna, paterna y su interacción sobre la reproducción y el desarrollo de la descendencia en un teleósteo, con potencial interés para el estudio de los efectos parentales sobre la calidad de la progenie en organismos acuáticos y relevancia traslacional para la transmisión intergeneracional del riesgo metabólico asociado a la Diabetes mellitus tipo 2.

Palabras clave: Pez Cebra, Hiperglicemia, Diabetes Mellitus Tipo 2, Exposición Materna, Exposición Paterna, Desarrollo embrionario.

¹Centro de Estudios Biomédicos y Traslacionales CEBRA, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de los Andes; ²Fundación Santa Fe de Bogotá

EFFECTO DEL ETILENGLICOL SOBRE LA CRIOPRESERVACIÓN DE SEMEN DE DORADA *BRYCON MOOREI*

*Atencio-García V.J.¹, Montes-Petro C.D.¹, Tapia-Pacheco C.J.¹, Cabrales Hessen S.S.¹, Madariaga-Mendoza D.L.¹,

Autor de correspondencia: vatencio@correo.unicordoba.edu.co

Introducción. *Brycon moorei* es una especie endémica de Colombia, distribuida en las cuencas del Magdalena y Caribe. La criopreservación del semen presenta importantes desafíos técnicos y su éxito depende de la optimización de factores como la calidad seminal, la composición del criomedio y la concentración del crioprotector. **Objetivo.** Evaluar la eficacia del etilenglicol (EG) en la criopreservación del semen de dorada utilizando concentraciones de 5% y 10%, combinadas con 12% de yema de huevo (Y12%) o 3% de leche en polvo descremada (LPD3%), incluyendo un grupo sin crioprotector permeable (SCP). **Metodología.** El semen se obtuvo de cuatro machos de dos a tres años ($2,1 \pm 0,06$ kg; $39,6 \pm 0,4$ cm), previamente inducidos con EPC (5 mg/kg), mediante masaje cráneo-caudal y evitando contaminación con orina, sangre o heces. Las muestras se combinaron en un único pool y, posteriormente, se distribuyeron en seis tratamientos y un control de semen fresco. El pool se mezcló con las criosoluciones en una relación 1:4 y se empacaron seis pajillas de 2,5 mL por tratamiento y se congelaron con vapores de nitrógeno en un *dry shipper* durante 30 min. La descongelación se realizó a 35 °C durante 90 s. La cinemática espermática fue evaluada mediante CASA en tres pajillas por tratamiento, con tres análisis por pajilla. Se determinó la osmolaridad del plasma seminal y las criosoluciones. Los datos fueron analizados mediante Shapiro-Wilk y Levene, ANOVA de una vía/LSD o Kruskal-Wallis/Mood, según el cumplimiento de los supuestos ($p < 0,05$). **Resultados.** EG10%+Y12% registró los mayores valores de movilidad total (Mt: $41,8 \pm 2,3\%$) y espermatozoides lentos (Len: $36,4 \pm 1,1\%$) ($p < 0,0001$). EG5%+Y12% presentó mayores valores de VCL ($46,3 \pm 0,7$ $\mu\text{m/s}$), VSL ($25,1 \pm 0,5$ $\mu\text{m/s}$), STR ($56,6 \pm 0,5\%$), LIN ($35,8 \pm 3,1\%$), WOB ($56,9 \pm 3,6\%$) y BCF ($5,0 \pm 0,2$ Hz) ($p < 0,0001$). La osmolaridad del plasma seminal fue de $278,3 \pm 1,2$ mOsmol/kg y la criosolución EG10%+Y12% presentó la osmolaridad más alta ($5086,0 \pm 29,3$ mOsmol/kg; $p < 0,0001$). **Conclusión.** EG al 5% o 10%, combinado con Y12%, mostró resultados prometedores para la criopreservación del semen de *B. moorei*. El uso de un pool seminal permitió estandarizar la comparación entre criosoluciones; sin embargo, el protocolo requiere validación mediante muestras individuales y pruebas de fertilización. Se recomienda continuar evaluando otros crioprotectores permeables.

Palabras clave: Banco de germoplasma, CASA, Characidae, crioprotector permeable, espermatozoides.

¹ FMVZ/DCA/CINPIC/Universidad de Córdoba

EXPLORANDO LA EXISTENCIA DE TIMING REPRODUCTIVO Y SUS BASES GENÓMICAS EN BOCACHICO (*PROCHILODUS MAGDALENAE*) DEL RÍO SINÚ

Martínez José Gregorio^{1*}, Medina-Robles Víctor², Mira-López Tatiana², Cogollo-Bohórquez Danilo³, Espinosa-Araujo José³, Atencio-García Víctor³

Autor de correspondencia: jose.martinez@colmayor.edu.co

Objetivo: Explorar la existencia de timing reproductivo diferencial en bocachico (*Prochilodus magdalenae*), considerando si la divergencia fenotípica en la calidad espermática entre los picos reproductivos de mayo y octubre refleja una diferenciación adaptativa entre stocks genéticos sincronizados con cada pico, e indagando sus bases genómicas. **Metodología:** Se muestrearon 95 machos; se extrajo ADN y se secuenció por WGS a 30x (Illumina NovaSeq), genotipando contra el genoma de referencia de bocachico (MAF $\geq$ 0,05; Phred $>$ 30; cobertura $\geq$ 20x; datos faltantes $\leq$ 5%). La estructura poblacional se evaluó con STRUCTURE (10.000 SNPs aleatorios), determinando K-poblaciones (stocks genéticos) mediante método Puechmaille. Se midieron parámetros de cinemática espermática (CASA) tras inducción hormonal (EPC) en ambos picos, evaluando la interacción Stock $\times$ Época. Para verificar si esta divergencia tenía origen histórico consistente con aislamiento reproductivo entre stocks puros, se reconstruyeron filogenias de SNPs nucleares (aporte biparental) y de ADN mitocondrial (aporte materno), este último para confirmar si las hembras comparten la asincronía reproductiva. La selección natural se exploró con BayeScan (FST-outlier, FDR=5%); un GWAS, usando el stock como fenotipo, buscó SNPs asociados al desempeño espermático diferencial entre stocks. **Resultados:** Se obtuvieron ~186.000 SNPs en 92 individuos. STRUCTURE reveló dos stocks genéticos y 46 individuos puros (20 del stock 1, 26 del stock 2). La interacción Stock $\times$ Época fue significativa en 13 de ~31 variables espermáticas (rápidos, progresividad, VCL, pH, entre otras), con el Stock 2 rindiendo mejor en mayo pero cayendo por debajo del Stock 1 en octubre, más estable entre picos. Las filogenias nuclear y mitocondrial mostraron monofilia recíproca entre stocks puros, indicando que ambos sexos sostienen aislamiento reproductivo, en congruencia con el régimen hidrológico bimodal del Sinú. BayeScan identificó loci bajo selección, destacando el scaffold JAMWET010001928.1 (gen ARTN), confirmado por GWAS mediante cinco SNPs asociados al stock. **Conclusión:** Los stocks de bocachico presentan un timing reproductivo diferencial con base genómica. La evidencia fenotípica, filogenética y genómica identifica a ARTN —ligando GDNF regulador de la diferenciación de células madre espermatogoniales— como gen candidato, capaz de modular el momento de la diferenciación germinal y contribuir a la desincronización reproductiva entre stocks. Esto sugiere que la selección de reproductores en piscicultura debe considerar el stock genético como la época reproductiva.

Palabras clave: aislamiento reproductivo; selección natural; picos reproductivos; genómica poblacional; artemina (ARTN); calidad espermática.

¹Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia; ²Universidad de los Llanos; ³Universidad de Córdoba

GENES DE DEFENSA EXPRESADOS POR LA EPIDERMIS EN CONDICIONES DE TRANSPORTE DE ALEVINOS DE TILAPIA

Alzate-Díaz, Hernan^{*1}; Calvo-Cardona, Samir²; Pardo-Carrasco, Sandra³

Autor de correspondencia: hernan.alzated@prof.iudigital.edu.co

La acuicultura de tilapia roja en Colombia depende del transporte terrestre de alevinos, una práctica que, aunque esencial para el abastecimiento de semilla, genera estrés y altera la barrera mucosa de la piel, incrementando la susceptibilidad a infecciones bacterianas y virales. Objetivo: identificar el efecto del tiempo de transporte sobre la expresión de genes de defensa en alevinos de tilapia roja (*Oreochromis sp.*). Metodología: Se evaluaron alevinos provenientes de una granja comercial, distribuidos en bolsas (250 alevinos/bolsa) fueron sacrificados por choque térmico (a 2°C), se tomó un tiempo 0h de referencia y tiempos de transporte (5, 12 y 20h) simulando las condiciones comunes a diferentes destinos; se analizaron 70 muestras de tejido por qPCR para evaluar claudinas (Claudin7, Claudin8d, Claudin12), mucinas (MUC2, MUC5AC), péptido antimicrobiano DB-4 y citocinas (IL1β, IL-6, TGFβ1a, TGFβ1b). Análisis estadístico: se incluyó un análisis de componentes principales (PCA) y correlaciones de Pearson para explorar la coexpresión génica, y un modelo lineal generalizado (GLM) para evaluar el efecto del tiempo de transporte. Se verificaron los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Resultados: Se observaron correlaciones positivas y altas entre todos los genes, organizados en tres dimensiones de coexpresión, lo que sugiere activación en red ante el estrés del transporte. Hubo diferencias significativas entre tratamientos para varios genes clave, con mayores niveles de expresión en los tiempos de transporte más prolongados. La densidad de células caliciformes mostró diferencias significativas entre tiempos ($P < 0.01$) y una tendencia decreciente a las 20 horas, indicando debilitamiento de la capacidad protectora mucosa. Conclusión: Los resultados evidencian que, bajo condiciones de transporte de 5 y 12 horas, los alevinos activan mecanismos moleculares rápidos y dinámicos que permiten preservar la integridad epidérmica frente al estrés. Sin embargo, tras 20 horas de transporte, dichos mecanismos no llegan a ser críticos, lo que indica que los peces pueden tolerar periodos prolongados sin comprometer de manera significativa supervivencia.

Palabras clave: Defensa; Genes; *Oreochromis sp.*; Transporte.

¹Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, Institución Universitaria Digital de Antioquia, Colombia.

²Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.

³Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

GENÉTICA PARA UNA INDUSTRIA DE LA TRUCHA MÁS FUERTE EN COLOMBIA

Saavedra Hidalgo Issac^{1*}; Talbot Landen^{1*}

Autor de correspondencia: Issac.saavedra@hendrix-genetics.com

Objetivo: Analizar el potencial del mejoramiento genético como herramienta estratégica para fortalecer la resiliencia, eficiencia y competitividad de la producción de trucha en Colombia, considerando las principales presiones productivas y ambientales que enfrenta el sector.

Metodología: Se realizó un análisis técnico de estrategias contemporáneas de mejoramiento genético aplicables a la producción de trucha, integrando criterios de selección multicaracterística, información fenotípica, genómica y herramientas de inteligencia artificial. Se identificaron los principales rasgos de interés para las condiciones productivas colombianas y se planteó una ruta de implementación basada en la alineación de objetivos de selección, estandarización de la recolección de datos, validación de fenotipos y aplicación progresiva de herramientas de predicción genómica. **Resultados:** Se identificaron cuatro áreas prioritarias para el desarrollo de programas de mejoramiento genético en trucha: **resistencia a enfermedades, rendimiento económico, tolerancia a temperaturas elevadas y fenotipado asistido por inteligencia artificial**. El análisis mostró que la selección no debería centrarse exclusivamente en el crecimiento, sino integrar características como supervivencia, eficiencia de conversión alimenticia, rendimiento de filete y canal, uniformidad, robustez, bienestar y desempeño bajo condiciones de estrés térmico. Asimismo, la visión por computadora, los sensores ambientales y la recopilación automatizada de información pueden contribuir a generar fenotipos de manera más eficiente y conectarlos con evaluaciones genómicas. **Conclusiones:** El mejoramiento genético de la trucha en Colombia puede orientarse hacia un modelo de selección equilibrado que combine productividad, resiliencia y adaptación a las condiciones locales. La implementación progresiva de sistemas estandarizados de fenotipado, información genómica e inteligencia artificial permitiría fortalecer la toma de decisiones de selección y desarrollar estrategias de mejoramiento ajustadas a las necesidades productivas y económicas del sector.

Palabras clave: mejoramiento genético, trucha arcoíris, selección multicaracterística, resiliencia térmica, inteligencia artificial.

¹Hendrix Genetics /—

INCIDENCIA DE DEFORMIDADES EN EL COMPLEJO CAUDAL DE LAS LARVAS DE CACHAMA NEGRA (*COLOSSOMA MACROPOMUM*) Y DEL HÍBRIDO "PIRAQUI" (♀ *PIARACTUS BRACHYPOMUS* × ♂ *COLOSSOMA MACROPOMUM*) DURANTE LA LARVICULTURA

Santos-Silva, Sidney dos¹, Souza, André de Sena¹, Silva, Walisson de Souza e¹, Silva, Luísa Alves Araújo da¹, Luz, Ronald Kennedy¹

Autor de correspondencia: sidneysantos@ufmg.br

Objetivo: Comparar la incidencia de deformidades en las estructuras que componen el complejo caudal de larvas de cachama negra (*Colossoma macropomum*) y del híbrido "piraqui" (♀ *Piaractus brachypomus* × ♂ *C. macropomum*) durante la etapa de larvicultura. **Metodología:** Se utilizaron 1260 larvas de cada grupo, con 6 días post-eclosión y un peso promedio de 0,001 g. Los animales fueron distribuidos en seis tanques con un volumen útil de 28 L, conectados a un sistema de recirculación de agua, con una densidad de 15 larvas L⁻¹. El fotoperíodo fue de 12L:12D, la temperatura del agua de 28,12 ± 0,10 °C, el pH de 7,10 ± 0,25 y la salinidad de 2,12 ± 0,16 g L⁻¹. Las larvas recibieron nauplios de *Artemia* en concentraciones de 500, 750 y 1000 nauplios larva⁻¹ día⁻¹ durante los días 1–5, 6–10 y 11–15, respectivamente. A partir del día 16, recibieron una dieta comercial (45 % de proteína bruta), tres veces al día, equivalente al 10 % de la biomasa, durante 15 días. Al finalizar el período experimental, 30 larvas de cada grupo fueron eutanasiadas con eugenol, fijadas en formaldehído tamponado al 4 % y sometidas a tinción con alizarina y azul de Alcian. Las frecuencias de deformidades se compararon mediante la prueba t de Student, con un nivel de significancia del 5 % (p < 0,05). **Resultados:** El híbrido "piraqui" presentó mayor frecuencia de deformidades en la hipural 1 (63,33 ± 12,01 %) que la cachama negra (6,66 ± 3,33 %; p = 0,0290). No se observaron diferencias entre los grupos para los demás elementos caudales evaluados (p > 0,05). **Conclusión:** El híbrido "piraqui" presentó una mayor frecuencia de deformidades en la vértebra hipural 1, lo que pone de relieve la importancia de controlar el desarrollo esquelético durante la cría de larvas y de seleccionar las larvas para obtener alevines de mayor calidad.

Agradecimientos: CNPq-Brasil 443400/2024-5 e 310170/2023-0

Palabras clave: acuicultura; desarrollo esquelético; morfogénesis; osificación; peces de agua dulce

¹Laboratório de Aquicultura da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil, ²Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile

LARVICULTURA DEL HÍBRIDO "PIRAQUI" (♀ *PIARACTUS BRACHYPOMUS* X ♂ *COLOSSOMA MACROPOMUM*) CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA

Souza, André de Sena¹; Santos, Fábio Aremil Costa dos¹; Freitas, Débora de Almeida¹; Silva, Luísa Alves Araújo da¹; Santos-Silva, Sidney dos¹

Autor de correspondencia: Andresenasss@gmail.com

Objetivo: El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de diferentes niveles de proteína en la dieta sobre la larvicultura del híbrido de *Piaractus brachypomus* x *Colossoma macropomum*.

Metodología: Se utilizaron un total de 4.080 larvas, con edad de 6 días tras la eclosión y peso promedio de 0,001 g. Las larvas se distribuyeron en nueve tanques con un volumen útil de 28 L, a una densidad de 15 larvas L⁻¹. Los tanques se mantuvieron en un sistema de recirculación de agua con fotoperiodo de 12L:12O. La temperatura del agua se mantuvo en 28,2 ± 0,2 °C, el pH en 7,3 ± 0,5 y la salinidad en 2,10 ± 0,4 g L⁻¹. Durante los primeros 15 días se suministraron nauplios de *Artemia*. La concentración diaria de presas fue de 500 nauplios de *Artemia* larva⁻¹ del día 1 al 5, 750 nauplios larva⁻¹ del día 6 al 10 y 1.000 nauplios larva⁻¹ del día 11 al 15, administrados a las 09:00, 12:00 y 16:00 h. A partir del día 16, las larvas se alimentaron directamente con dieta comercial seca que contenía 36, 45 o 55% de proteína, tres veces al día a una tasa del 10% de la biomasa durante 15 días adicionales. Cada tratamiento se realizó por triplicado. Los datos se evaluaron para determinar la homocedasticidad y la normalidad mediante las pruebas de Shapiro-Wilk y Levene, respectivamente, y posteriormente se sometieron a ANOVA seguido de la prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5%. **Resultados:** Desde el día 1 hasta el día 15, la supervivencia fue del 92,45 ± 7,86%. La longitud y el peso para este período fueron de 14,78 ± 0,39 mm y 0,5 ± 0,01 g, respectivamente. Tras 30 días, no se observaron diferencias en la supervivencia, la longitud ni el peso entre las distintas dietas (P > 0,05). Los animales presentaron una tasa de supervivencia de 88,87 ± 11,10 %, una longitud de 22,56 ± 1,34 mm y un peso de 0,16 ± 0,03 g, considerando todos los tratamientos. **Conclusion:** Los diferentes niveles de proteína en la dieta no influyeron en el desarrollo ni en la supervivencia de las larvas de "Piraquí".

Agradecimientos: CNPq-Brasil 443400/2024-5, 402840/2023-2 y 310170/2023-0

Palabras clave: crecimiento; proteína dietaria; nutrición; supervivencia; peces neotropicales

Laboratório de Aquicultura da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil¹

**MINERALIZACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS CRANEALES EN LARVAS DE CACHAMA NEGRA
(*COLOSSOMA MACROPOMUM*) Y DEL HÍBRIDO "PIRAQUI" (♀ *PIARACTUS BRACHYPOMUS* X ♂
COLOSSOMA MACROPOMUM)**

Luz, Ronald Kennedy¹; Souza, André de Sena¹; Santos-Silva, Sidney dos¹; Santos, Fábio Aremil Costa dos¹; Silva, Walisson de Souza²

Autor de correspondencia: luzrk@yahoo.com

Objetivo: Evaluar la mineralización ósea de las estructuras craneales en larvas de cachama negra y del híbrido "Piraqui" tras 15 días de larvicultura. **Metodología:** Se utilizaron 4.080 larvas de cada grupo, con edad de 6 días tras la eclosión y un peso de 0,001 g. Los animales se distribuyeron a una densidad de 15 larvas L⁻¹ en 18 tanques conectados a un sistema de recirculación de agua. La temperatura fue de 28,2 ± 0,2 °C. El pH se mantuvo en 7,3 ± 0,5 y la salinidad fue de 2,10 ± 0,4 g L⁻¹. Las larvas fueron alimentadas con la misma cantidad de nauplios de *Artemia*. Tras 15 días, se recolectaron 30 larvas de cada grupo, se fijaron en formaldehído tamponado al 4 % y se sometieron a una doble tinción con rojo de alizarina y azul alcian. Posteriormente se determinó el grado de mineralización de las estructuras craneales. **Resultados:** La mineralización ósea de la mayoría de las estructuras craneales progresó de manera similar en ambos grupos. El híbrido presentó un retraso en el desarrollo de la placa etmoidal, así como en el techo epifisario y la taenia marginalis posterior, cuya mineralización comenzó al superar los 13,50 mm de longitud. Además, la taenia marginalis anterior y el hueso parietal no alcanzaron la mineralización completa, a diferencia de lo observado en la cachama negra. Ya la taenia tecti medialis, el infraorbitario y el metapterigoides mostraron una mineralización más temprana en el híbrido. **Conclusión:** La hibridación alteró la secuencia de mineralización de las estructuras craneales a nivel regional; sin embargo, el proceso de mineralización no se vio comprometido en su conjunto lo que nos sugiere un desarrollo normal del híbrido.

Agradecimientos: CNPq - 443400/2024-5

Palabras clave: desarrollo esquelético; hibridación; peces neotropicales

Laboratório de Aquicultura da Universidade Federal de Minas Gerais, Brazil¹, Escuela de Ciencias del Mar – PUCV-Chile² Laboratório de Aquicultura da Universidade Federal de Minas Gerais, Brazil¹, Escuela de Ciencias del Mar – PUCV-Chile²

REPRODUCCIÓN Y LARVICULTURA DEL PARGO ROJO DE MANGLAR (*LUTJANUS* SP.) MEDIANTE INDUCCIÓN HORMONAL EN EL CARIBE COLOMBIANO

Hernández Ubaque Alexandra¹; Otero Pérez Julio César¹; Rojas Ruiz Jaime Alberto¹

Autor de correspondencia: Alexandra@oceanario.co

Objetivo: Documentar la reproducción inducida de *Lutjanus* sp. en cautiverio mediante el uso de la hormona LHRHa y describir su desarrollo temprano desde el desove hasta la obtención de juveniles. **Metodología:** El ensayo se realizó en los laboratorios del Oceanario Islas del Rosario – CEINER utilizando cinco reproductores (dos hembras y tres machos). Dos hembras y dos machos recibieron una única aplicación intramuscular de hormona luteinizante (LHRHa, Syndel®) a dosis entre 94 y 130 µg/kg, un macho permaneció sin inducción hormonal. Se registro el tiempo de respuesta al desove, la producción y viabilidad de los huevos, el desarrollo embrionario, la eclosión y la sobrevivencia larval. Las larvas obtenidas se distribuyeron en dos tanques de fibra de vidrio de 7 m³ y se alimentaron a una densidad de 5 rotíferos/ml desde el cuarto día post-eclosión. Posteriormente, se suministró densidades entre 0,02 y 0,04 artemias/ml. **Resultados:** El desove ocurrió aproximadamente 32,8 horas después de la inducción hormonal. Todos los individuos inyectados respondieron al tratamiento, se obtuvieron 1.269.463 huevos, de los cuales 387.778 (30,5 %) fueron viables y 881.685 (69,5 %) inviables. La primera división celular se observó a los 58 minutos y los primeros movimientos embrionarios a las 14 horas y 26 minutos post-desove. La eclosión inició 35 horas y 50 minutos post-desove, obteniendo 68.870 larvas (17,8 % de los huevos viables). 25 días post-eclosión se observaron organismos con morfología juvenil completamente definida y al día 30 se registraron seis juveniles sobrevivientes. **Conclusiones:** La inducción hormonal con LHRHa permitió completar exitosamente el desarrollo temprano de *Lutjanus* sp. en cautiverio, desde el desove hasta la obtención de juveniles. Este resultado representa el primer avance para el desarrollo de tecnologías de producción de semilla de peces marinos con alto valor ecológico y pesquero en el Caribe colombiano. La obtención de juveniles demuestra el potencial de la especie para futuros programas de cultivo; sin embargo, la sobrevivencia durante la fase larval tardía continúa siendo el principal desafío para la consolidación de protocolos de larvicultura. Se requiere optimizar la alimentación, densidad de cultivo y manejo larval para incrementar la producción de juveniles y fortalecer el potencial de esta especie.

Palabras clave: Acuicultura marina, desarrollo embrionario, larvicultura, peces marinos, reproducción inducida.

¹ Oceanario Islas del Rosario – CEINER.

PRIMERA ALIMENTACIÓN DE *ICHTHYOELEPHAS LONGIROSTRIS* CON DIFERENTES TIPOS DE PRESAS

* Víctor Atencio-García, César David Montes-Petro, Lía Soraya Robles-Buelvas, José Alonso Espinosa-Araujo, Diana Madariaga-Mendoza.

Autor de correspondencia: vatencio@correo.unicordoba.edu.co

Introducción. *Ichthyoelephas longirostris* es una especie endémica de Colombia, categorizada en peligro de extinción debido a la degradación de sus hábitats. La optimización de los protocolos de primera alimentación es crítica para mejorar la supervivencia y la viabilidad de la larvicultura y de las fases posteriores de su cultivo. **Objetivo.** Evaluar el efecto de diferentes tipos de presas sobre el desempeño de las larvas de *I. longirostris* durante la primera alimentación. **Metodología.** Un total de 3125 larvas fueron distribuidas aleatoriamente en 25 acuarios de 5 L, a densidad de 25 larvas/L, y alimentadas durante 10 días con cinco tipos de presas ofrecidas a 10 individuos/mL: cistos descapsulados de Artemia (CD), nauplios de Artemia (NA), zooplancton silvestre <250 µm (ZS<250 µm), entre 250–400 µm (ZS 250–400 µm) y >400 µm (ZS>400 µm), con cinco réplicas por tratamiento. Al finalizar el experimento, se evaluaron el crecimiento, supervivencia y la resistencia al estrés por hipoxia severa. Este último parámetro se evaluó manteniendo 20 larvas por unidad experimental fuera del agua, sobre papel absorbente, durante 3 min; luego se devolvieron al agua y, tras 15 min, se midió la supervivencia. Los datos fueron analizados mediante ANOVA/Tukey o Kruskal-Wallis/Dunn, según el cumplimiento de los supuestos estadísticos ($p<0,05$). **Resultados.** El tipo de presa influyó significativamente en el crecimiento larval ($p<0,05$). Las larvas alimentadas con NA presentaron el mayor peso final ($41,2\pm1,5$ mg), la mayor ganancia de longitud ($1,0\pm0,01$ mm) y la mayor tasa específica de crecimiento ($40,6\pm0,3\%$ /día). La supervivencia final más alta se registró con NA ($89,9\pm0,7\%$) y la más baja en las larvas alimentadas con ZS>400 µm ($50,4\pm4,1\%$), con diferencia estadística entre ambos valores ($p<0,05$). La supervivencia más alta en la prueba de hipoxia se registró en las larvas alimentadas con NA (100%) y la más baja en las alimentadas con ZS>400 µm ($68,0 \pm 10,2\%$) ($p<0,05$). **Conclusión.** Los nauplios de Artemia favorecieron el crecimiento, la supervivencia y la resistencia al estrés de las larvas de *I. longirostris*, constituyendo la alternativa más adecuada entre las presas evaluadas para optimizar su primera alimentación y contribuir a la producción de alevinos de esta especie nativa.

Palabras clave: Alimento vivo, larvicultura, Prochilodontidae, Artemia, zooplancton.

¹ FMVZ/DCA/CINPIC/Universidad de Córdoba

REPORTE DE CASO: ALIMENTACIÓN TEMPRANA Y TRANSICIÓN ALIMENTARIA EN GOLDFISH (*CARASSIUS AURATUS*)

Martínez Calderón, L.T.¹; Pascagaza Benavides, P.C.¹; Cruz Medina, L.D.¹; Vinasco Arciniegas, J.C.¹; Rodríguez Velásquez, L.^{1*}

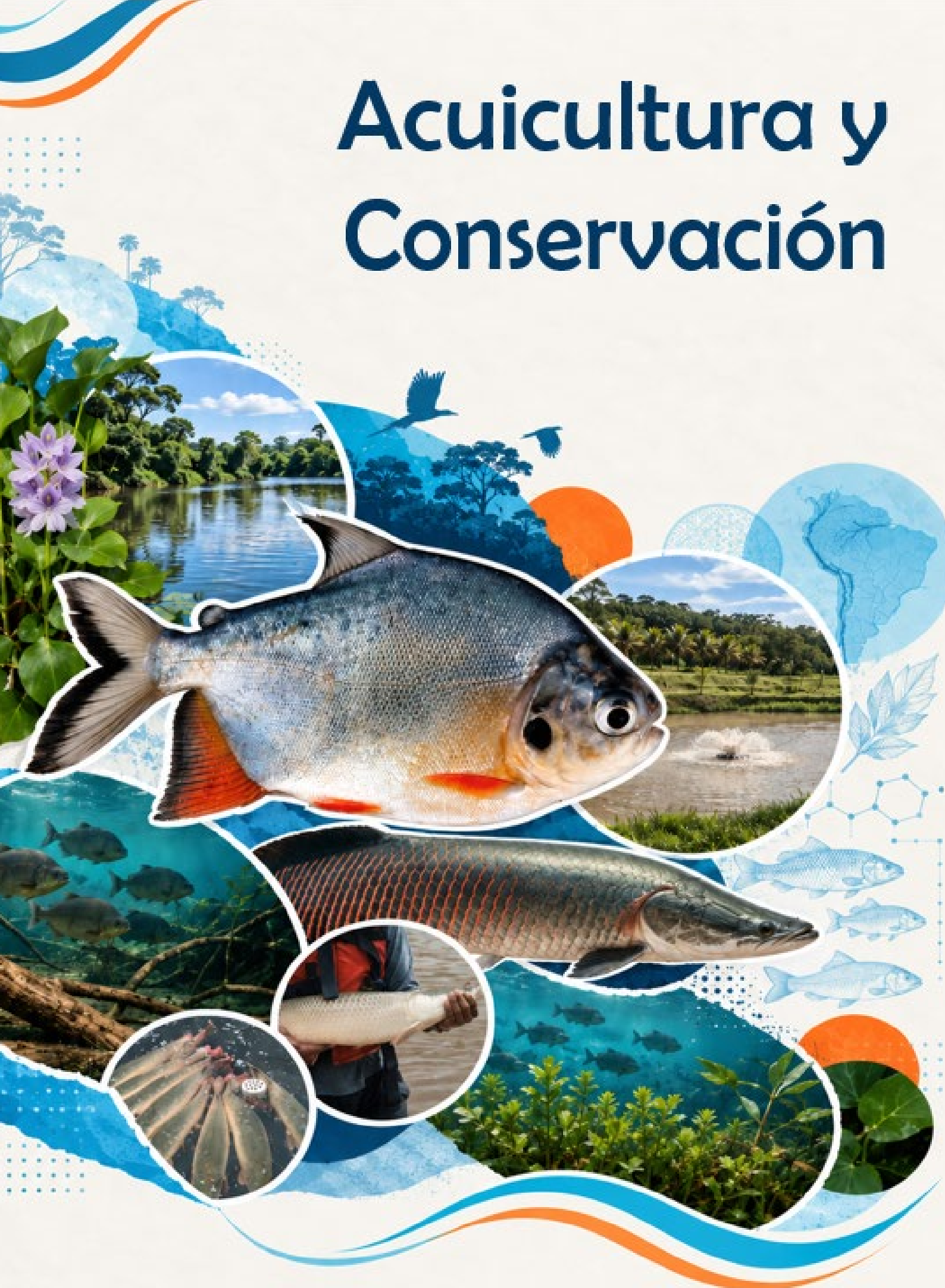
Autor de correspondencia: fisiopeces@unal.edu.co

Objetivo: Reportar la adaptación al manejo de goldfish durante la aplicación de un protocolo de alimentación con énfasis en la fase. **Aspectos metodológicos:** El ejercicio se desarrolló como parte del componente práctico de una asignatura de profundización en acuicultura, orientado al entrenamiento de los estudiantes de zootecnia en reproducción, manejo larval y alimentación de peces ornamentales. Se reprodujeron ejemplares adultos de goldfish mediante desove natural en aguas verdes. La adaptación al manejo se valoró mediante observación cualitativa del comportamiento de embriones, larvas y postlarvas frente a las prácticas de alimentación implementadas. Una vez ocurrida la absorción del saco vitelino, se inició la alimentación exógena mediante un protocolo progresivo que incluyó yema de huevo disuelta, microgusano (*Panagrellus redivivus*) y concentrado de microalgas. Posteriormente, el tipo y tamaño del alimento se ajustaron de acuerdo con el desarrollo y tamaño de los organismos. **Resultados:** Las larvas completaron la absorción del saco vitelino antes del inicio de la alimentación exógena. Durante el manejo se observó una respuesta favorable a las prácticas de alimentación implementadas, evidenciada por la aceptación de la yema de huevo, el comportamiento activo de caza frente a los microgusanos y el aprovechamiento de las microalgas suministradas y del fitoplancton presente en el tanque. Durante la transición del microgusano al alimento concentrado se observó aceptación del concentrado en polvo (transición 0+) y, posteriormente, adaptación progresiva al concentrado de mayor tamaño de partícula (transición 1). En conjunto, las postlarvas mostraron una adaptación favorable al manejo alimentario implementado y un desarrollo acorde con su etapa. **Conclusiones:** El ejercicio práctico permitió realizar seguimiento mediante observación directa a la adaptación de los goldfish a diferentes prácticas de manejo durante las etapas larval y postlarval. La respuesta de los animales al inicio de la alimentación exógena, al alimento vivo y a los cambios progresivos en el tipo y tamaño de partícula constituyó un indicador útil de esta adaptación. La experiencia permitió a los estudiantes aplicar conocimientos teóricos, así como reconocer y aplicar criterios de manejo asociados con la respuesta de los animales y su desarrollo durante las primeras fases del cultivo. Adicionalmente, la práctica contribuyó a fortalecer su confianza y autonomía frente a la manipulación de los animales y la toma de decisiones durante el manejo de la especie.

Palabras clave: acuicultura, alimentación exógena, larvicultura, nutrición temprana, ornamentales.

¹Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Unidad de Acuicultura Sostenible – Laboratorio de Fisiología de Peces, Bogotá, Colombia.

Acuicultura y Conservación



Acuicultura y Conservación de Ecosistemas

ANÁLISIS DE ASOCIACIÓN DE GENOMA COMPLETO GWAS PARA LA DETECCIÓN DE VARIANTES GENÉTICAS VINCULADAS A CALIDAD ESPERMÁTICA DE *PROCHILODUS MAGDALENAE*

Ruiz Juan Alejandro¹; Cogollo-Bohórquez Danilo²; Atencio-García Víctor²; Medina Robles Mauricio³; Mira López Tatiana³; Martínez Jose Gregorio¹

Autor de correspondencia: jose.martinez@colmayor.edu.co

Objetivo: Evaluar la variabilidad genética del genoma de *Prochilodus magdalenae* mediante SNPs y su asociación con variables cinemáticas de calidad espermática, con el fin de identificar mutaciones, genes candidatos y genotipos asociados con un mejor desempeño espermático. **Metodología:** Se analizaron 96 individuos capturados en el río Sinú durante la temporada reproductiva. La calidad espermática se evaluó mediante Sperm Class Analyzer, donde se registró variables de: Motilidad total, duración de la motilidad, progresividad, velocidad curvilínea, velocidad promedio y rapidez. El ADN se secuenció con tecnología Illumina. Las lecturas se alinearon con BWA-MEM, el llamado de variantes se realizó con GATK y se seleccionaron SNPs bialélicos ($MAF \geq 0,05$). El GWAS se efectuó en TASSEL 5 mediante un modelo lineal general (GLM), y las diferencias entre genotipos se analizaron en R mediante pruebas t o ANOVA. **Resultados:** Entre los marcadores identificados, JAMWET10002194.1 se asoció significativamente con la rapidez (RAP), la velocidad promedio (VAP) y la velocidad curvilínea (VCL). Este SNP presentó los alelos A/G, conformando los genotipos A/A y A/G, donde los individuos A/A exhibieron valores significativamente superiores para RAP ($p = 0,0333$), VAP ($p = 0,0280$) y VCL ($p = 0,0226$) respecto a los individuos A/G. De igual manera, JAMWET10005384.1 presentó asociaciones significativas, al relacionarse simultáneamente con RAP, VAP y VCL. Este SNP, con alelos C/T y genotipos C/C, C/T y T/T, mostró diferencias altamente significativas entre genotipos para RAP (ANOVA-Tukey, $p = 1,7 \times 10^{-7}$), VAP (ANOVA-Tukey, $p = 1,75 \times 10^{-6}$) y VCL (ANOVA-Tukey, $p = 2,74 \times 10^{-6}$), evidenciando un efecto desfavorable del alelo T. El primer marcador se localizó en el gen codificante para glycosyltransferase catalítica, implicado en glicosilación y maduración celular. El segundo marcador en el gen codificante para proteína G protein-regulated inducer of neurite outgrowth, relacionada con la señalización mediada por proteínas G y la regulación de la motilidad espermática. **Conclusión:** El GWAS permitió identificar SNPs, genes candidatos y genotipos asociados con la calidad espermática de *Prochilodus magdalenae*. En particular, JAMWET10002194.1 y JAMWET10005384.1 representan marcadores moleculares promisorios para programas de selección genética, manejo reproductivo y conservación de la especie.

Palabras clave: Cinemática, Genotipo, Motilidad espermática, SNP, Sperm Class Analyzer.

¹Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia

²Universidad de Córdoba

³Universidad de los Llanos

ÁREAS DE DESOVE DE PECES MIGRATORIOS AGUAS ABAJO DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO ITUANGO DURANTE EL PERIODO 2019–2026

*Atencio-García, V.¹; Arenas-Serna, D.¹; Carrascal-Saldarriaga, J.¹; Montalvo-Bautista, J.¹; Alarcón-Martínez, L.¹

Autor de correspondencia: vatencio@correo.unicordoba.edu.co

Las centrales hidroeléctricas modifican la regulación hidrológica de los ríos y podrían alterar los estímulos ambientales que controlan la reproducción de los peces migratorios, por lo que conocer la ubicación de sus áreas de desove es fundamental para su conservación. **Objetivo:** determinar las áreas de desove de las principales especies de peces migratorios del río Cauca, aguas abajo del Proyecto Hidroeléctrico Ituango (PHI), durante 2019–2026, mediante el análisis del ictioplancton. **Metodología:** se analizaron muestras de ictioplancton viable (vivo) colectadas en 29 sitios, entre Ituango (Antioquia) y Magangué (Bolívar), con una frecuencia de muestreo semanal de septiembre de 2019 a junio de 2026. Este periodo incluye la etapa previa a la operación del proyecto (2019–2022) y el periodo de operación con las primeras turbinas (2023–2026). Los datos se analizaron descriptivamente para identificar y caracterizar la distribución espacial de los desoves. Las áreas de desove se estimaron a partir de la identificación del ictioplancton, de su estado de desarrollo y de su edad en horas posfertilización, así como del tiempo de deriva, estimado con base en la velocidad media ponderada del río. **Resultados:** se analizaron 10727 embriones y 36137 larvas procedentes de 5267 desoves, lo que permitió sugerir que las áreas de desove se localizan entre Ituango (Antioquia) y Achí (Bolívar). Dentro de este tramo, 76,0 % de los desoves se concentró entre Cáceres (Antioquia) y San Jacinto del Cauca (Bolívar), en un tramo de aproximadamente 130 km, que corresponde al principal tramo reproductivo identificado. **Conclusiones:** durante el periodo de seguimiento 2019–2026, se evidenció la estabilidad espacial del principal tramo reproductivo de los peces migratorios aguas abajo del PHI, lo cual constituye un insumo relevante para orientar los planes de ordenamiento pesquero del río Cauca.

Palabras clave: conservación, ictioplancton, ordenamiento pesquero, reproducción, río Cauca

¹ Universidad de Córdoba/FMVZ/DCA/CINPIC

CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD FISICOQUÍMICA DEL HÁBITAT DE *TRICHOMYCTERUS BOGOTENSIS* EN DOS LOCALIDADES DE LA SABANA DE BOGOTÁ

Suárez-Martínez Roger Oswaldo*¹, Lemus-Portillo Ciromar², Grisales Giraldo Oscar Fredy¹,
Calatayud-Márquez Derwin Ramón¹

Autor de correspondencia: rosuarez@udca.edu.co

Objetivo: Caracterizar condiciones fisicoquímicas del hábitat de *Trichomycterus bogotensis* en dos localidades de la Sabana de Bogotá. **Metodología:** Se realizó un estudio descriptivo y comparativo en dos localidades de la Sabana de Bogotá con diferente contexto ambiental: la Reserva El Diluvio (Villapinzón, Cundinamarca), representativa de un entorno rural de alta montaña, y la quebrada Aguanica, ubicada en el Colegio Claustro Moderno (Bogotá), correspondiente a una zona de interfaz urbano-rural. Se establecieron cinco estaciones de muestreo, distribuidas en dos puntos en El Diluvio (quebradas Corales y Arenillas) y tres puntos en Aguanica. En cada estación se efectuaron tres mediciones mediante equipos multiparamétricos para determinar temperatura del agua, pH, oxígeno disuelto, porcentaje de saturación de oxígeno, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales, presión atmosférica, alcalinidad, dureza, amonio y nitritos. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva y análisis comparativo entre localidades. **Resultados:** Las estaciones del Diluvio presentaron aguas frías (10,67–10,73 °C), ligeramente ácidas (pH 5,60–6,84), con elevadas concentraciones de oxígeno disuelto (8,75–9,23 mg/L), porcentajes de saturación superiores al 100 % y conductividades muy bajas (2,13–7,70 µS/cm), características propias de quebradas altoandinas bien conservadas. En contraste, Aguanica registró temperaturas más elevadas (14,27–15,34 °C), menores concentraciones de oxígeno disuelto (5,93–8,13 mg/L) y conductividades ligeramente superiores (6,51–11,37 µS/cm), evidenciando un gradiente ambiental asociado a diferencias altitudinales y al contexto de uso del suelo entre ambas localidades. La alcalinidad y la dureza permanecieron estables entre estaciones, mientras que amonio y nitritos no fueron detectados en ningún punto de muestreo, indicando baja carga de contaminación nitrogenada reciente y adecuada calidad fisicoquímica del agua. **Conclusiones:** Las diferencias observadas entre ambas localidades reflejan la influencia del gradiente ambiental sobre las características fisicoquímicas del hábitat de *Trichomycterus bogotensis*. El Diluvio conservó condiciones típicas de ecosistemas altoandinos de alta calidad ambiental, mientras que Aguanica presentó variaciones compatibles con su contexto de interfaz urbano-rural, aunque mantuvo condiciones adecuadas para la presencia de la especie. Esta caracterización proporciona una línea base para futuras investigaciones orientadas a comprender la ecología y apoyar la conservación de este pez endémico de la Sabana de Bogotá.

Palabras clave: calidad del agua, parámetros fisicoquímicos, ecosistemas altoandinos, conservación, bagres

Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales - U.D.C.A., ¹Grupo Ciencia Animal, ²Grupo Sostenibilidad Ambiental, Bogotá, Colombia

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y BIOMÉTRICA DE *TRICHOMYCTERUS BOGOTENSIS* EN DOS LOCALIDADES DE LA SABANA DE BOGOTÁ

Grisales Giraldo Oscar Fredy¹, Lemus-Portillo Ciromar², Calatayud-Márquez Derwin Ramón¹, Suárez-Martínez Roger Oswaldo*¹

Autor de correspondencia: rosuarez@udca.edu.co

Objetivo: Caracterizar biométrica y morfológicamente especímenes de *Trichomycterus bogotensis* (Eigenmann, 1912) procedentes de dos localidades de la Sabana de Bogotá con diferente grado de intervención antrópica. **Metodología:** Se evaluaron cinco puntos de muestreo distribuidos en dos localidades: la Reserva El Diluvio (Villapinzón, Cundinamarca; quebradas Arenillas y Corales) y la quebrada Aguanica en el Colegio Claustro Moderno (Bogotá), durante el periodo de transición a bajas precipitaciones. *In situ* se registraron variables fisicoquímicas (temperatura, pH, conductividad, sólidos disueltos, saturación y concentración de oxígeno disuelto). La captura se realizó mediante pesca eléctrica (40 min/estación) en Villapinzón y red de arrastre con perturbación de sustrato en Bogotá. Se registraron caracteres merísticos (barbillones, odontodes operculares, radios en aletas) y biométricos (longitud total, longitud furcal, ancho de cabeza con calibrador Vernier y masa corporal con balanza de precisión), complementados con fotodocumentación y análisis radiográfico (conteo vertebral y estructura ósea). Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva y la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para la comparación entre localidades. **Resultados:** Los ejemplares confirmaron la identidad taxonómica de *Trichomycterus bogotensis* (tres pares de barbillones, presencia de odontodes y diez radios pectorales). La prueba de comparación evidenció diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en la biometría corporal entre localidades: los ejemplares de la Reserva El Diluvio presentaron mayor talla (longitud total: 7,5–9,4 cm; masa corporal: 3–6 g) frente a los de la quebrada Aguanica, población dominada por estadios juveniles e intermedios. El análisis radiográfico se encuentra en curso al momento de escritura del resumen. **Conclusiones:** Existen diferencias biométricas significativas en la estructura de tallas y pesos de *Trichomycterus bogotensis* entre ambas localidades, potencialmente influenciadas por las condiciones ambientales y el grado de intervención antrópica local, mientras que la morfología merística se mantiene constante y la osteología se está estudiando, aportando información clave para el diagnóstico poblacional y la conservación de la especie.

Palabras clave: Trichomycteridae, Siluriformes, Ecosistema alto andino, Ictiofauna neotropical, anatomía.

Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales - U.D.C.A., ¹Grupo Ciencia Animal; ²Grupo Sostenibilidad Ambiental, Bogotá, Colombia

COMPOSICIÓN TAXONÓMICA Y ESTRUCTURA DE LOS ENSAMBLAJES ÍCTICOS EN CUATRO CUERPOS DE AGUA DEL MUNICIPIO DE MANÍ, CASANARE, COLOMBIA

Rodríguez-Umaña, Breidy Leandro^{1,4*}; Cano-Calderón, Jefer Danny^{1,2}; Aya-Baquero, Elizabeth^{2,3}; Melo-Quintana, Germán⁴

Autor de correspondencia: breidyrodriguez@ustavillavicencio.edu.co

Objetivo: Caracterizar la composición taxonómica de peces en cuatro cuerpos de agua del municipio de Maní (Casanare) y evaluar las diferencias en la estructura de los ensamblajes ícticos entre localidades. **Metodología:** Se realizaron cuatro muestreos en el municipio de Maní en diferentes cuerpos de agua: caño El Centro, caño Aguarimenita, estero Hato Bonaire y río Únete, empleando chinchorro, atarraya y anzuelos como métodos de captura con cinco repeticiones para cada punto y arte de pesca. En cada sitio se midieron pH, temperatura y conductividad del agua. Los especímenes fueron fijados en formol al 10% y preservados en alcohol al 70% para su posterior identificación taxonómica en la Colección Ictiológica del Museo de Historia Natural Unillanos. Se registró la abundancia de cada especie y se calcularon la riqueza y diversidad mediante los números de Hill. Para comparar la composición de las comunidades se aplicaron el índice de Bray-Curtis y un análisis NMDS. **Resultados:** Se registraron 66 especies pertenecientes a 48 géneros, 21 familias y 4 órdenes. Caño El Centro presentó la mayor riqueza y abundancia, mientras que el estero Hato Bonaire registró la menor diversidad. Los números de Hill evidenciaron diferencias en la diversidad alfa entre localidades, y los análisis de Bray-Curtis y NMDS mostraron una diferenciación en la composición de los ensamblajes ícticos. **Conclusiones:** Las localidades presentaron ensamblajes ícticos con diferencias en su composición taxonómica y estructura, lo que resalta la importancia de estos sistemas acuáticos para el mantenimiento de la biodiversidad. La variación observada entre localidades evidencia que estos ambientes contribuyen de manera complementaria a la conservación de la ictiofauna local. Estos resultados destacan la necesidad de fortalecer los programas de monitoreo y las estrategias de conservación de los ecosistemas dulceacuícolas.

Palabras clave: Diversidad; Peces; Ecología; Río.

¹Grupo de Investigación IALL, Universidad de los Llanos, Colombia. ²Museo de Historia Natural Unillanos, Universidad de los Llanos, Colombia. ³Grupo de Investigación Biorinoquia, Universidad de los Llanos, Colombia. ⁴GRINBIC, Universidad Santo Tomas, Colombia.

CONDICIONES ÓPTIMAS DE CULTIVO DE *NOSTOC COMMUNE* PARA USO BIOTECNOLÓGICO

Álvarez Rivero N.C.^{*1}; González Zapa J.F.¹; Herazo Cárdenas D.S.¹; Begliante Arrieta D¹

Autor de correspondencia: nalvarezrivero59@correo.unicordoba.edu.co

Objetivo: Establecer las condiciones óptimas de cultivo de *Nostoc commune* para su aprovechamiento biotecnológico, mediante la evaluación de su crecimiento, productividad, tolerancia a diferentes concentraciones de salinidad, producción de compuestos bioactivos y características morfológicas. **Metodología:** Se estableció un cultivo de *N. commune* en condiciones controladas de laboratorio, utilizando medio BG11 modificado y cuatro concentraciones de salinidad (0, 15, 35 y 70 UPS), con tres repeticiones por tratamiento, para un total de 12 unidades experimentales. Los cultivos se mantuvieron durante 21 días bajo aireación constante, iluminación controlada y un fotoperíodo de 12:12 horas luz. El crecimiento y la productividad se evaluaron mediante densidad óptica a 680 nm y determinación de peso seco. Asimismo, se cuantificaron ficobiliproteínas y polifenoles mediante técnicas espectrofotométricas. La caracterización morfológica se realizó mediante microscopía óptica y análisis morfométrico, evaluando estructuras como células vegetativas, heterocistos, acinetos y tricomas. Finalmente, los datos se sometieron a pruebas de normalidad y homogeneidad de varianzas. **Resultados:** En conjunto, los resultados muestran que la respuesta de los tratamientos fue variable según el indicador evaluado y el momento de análisis. T1 y T2 presentaron comportamientos destacados en diferentes variables bioquímicas y de crecimiento, mientras que T3 sobresalió principalmente en las características morfológicas. Por su parte, T4 tendió a presentar valores inferiores en varias de las variables evaluadas. Estos resultados evidencian un comportamiento diferenciado de los tratamientos sobre las características de crecimiento, biomasa, composición bioquímica y morfología de *N. commune* durante el experimento. **Conclusiones:** El establecimiento de condiciones de cultivo de *Nostoc commune* permitió evidenciar respuestas diferenciadas según el tratamiento, la variable y el momento de evaluación. T1 y T2 destacaron en variables de crecimiento y composición bioquímica, mientras que T3 sobresalió en las características morfológicas y T4 presentó valores inferiores en varias variables. En conjunto, la evaluación de las condiciones de salinidad, los compuestos bioactivos y la morfología aporta bases experimentales para la producción controlada de *N. commune* y su potencial aprovechamiento biotecnológico de manera sostenible.

Palabras clave: cianobacterias, ficobiliproteínas, polifenoles, biotecnología.

¹Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia

CORRELACIÓN GENÉTICA DE LOTES MIXTOS Y REVERTIDOS DE LA TILAPIA NILÓTICA (*Oreochromis niloticus*)

Gaviria, Leonardo^{1*}; Sousa, Gabryelle¹; Garcia-Neto, Baltasar¹; Agudelo, John¹; Hashimoto, Diogo¹

Autor de correspondencia: leonardo.gaviria@unesp.br

Resumen: La tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) es una de las especies más importantes de la acuicultura mundial por su rápido crecimiento, rusticidad y alta eficiencia reproductiva. Una técnica clave en la producción es la reversión sexual, que posibilita obtener lotes monosexo masculinos mediante el uso de hormonas androgénicas, lo que mejora el desempeño productivo y la uniformidad de los cultivos. Comprender los factores genéticos y ambientales que influyen en los rasgos productivos es esencial para diseñar programas de mejoramiento en acuicultura. En este estudio se evaluaron parámetros genéticos de interés zootécnico en tilapia del Nilo. Se analizaron dos grupos: una población de machos revertidos y otra de sexo mixto, ambos obtenidos de reproducción controlada, con pedigree rastreado e identificación individual. Los análisis, realizados con modelos mixtos en el software BLUPF90, revelaron contrastes significativos entre los ambientes. Para el peso núcleo, mantenido en condiciones reproductivas, la heredabilidad fue moderada ($0,36 \pm 0,17$), lo que refleja una contribución genética considerable, aunque acompañada de fuerte influencia ambiental ($\sigma^2_{\text{amb}} = 0,059 \pm 0,070$). En cambio, el peso de rendimiento, evaluado en animales revertidos y criados en engorde, presentó una heredabilidad alta, lo que indica un control genético fuerte y mínima influencia ambiental ($\sigma^2_{\text{amb}} \approx 0$). Sin embargo, la correlación genética entre peso núcleo y peso de rendimiento no fue significativa ($0,10 \pm 0,16$), lo que evidencia que ambos caracteres no comparten una base genética sólida. Esta disociación confirma la existencia de interacción genotipo $\times$ ambiente ($G \times E$), ya que animales emparentados expresan fenotipos distintos en ambientes reproductivos y de engorde. Además, sugiere que la reversión sexual y el manejo productivo pueden modificar la morfología y el metabolismo de los peces, influyendo en su desempeño fenotípico. En consecuencia, la utilización conjunta de datos de grupos revertidos y no revertidos podría generar estimaciones sesgadas y reducir la precisión de la selección. Conclusiones: Se concluye que la separación analítica entre núcleos reproductivos y lotes de engorde constituye una estrategia necesaria para estimar con mayor exactitud los efectos genéticos. Asimismo, integrar información de hermanos monosexo y del núcleo reproductivo permitirá construir índices de selección más confiables, reduciendo los efectos de la $G \times E$ y mejorando la predicción de los valores genéticos.

Palabras clave: Tilapia del Nilo; Mejoramiento genético; Reversión sexual; Interacción genotipo $\times$ ambiente; Acuicultura.

¹Centro de Aquicultura da Unesp (Caunesp), Jaboticabal, Brasil

CRECIMIENTO Y CONDICIÓN DE *Sorubim cuspicaudus* EN EL RÍO SINÚ 20 AÑOS DESPUÉS DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA HIDROELÉCTRICA URRÁ

Martínez-González Ángel L.¹, Hernández-Correa Juan J.¹, Tordecilla-Petro, G.^{1,2},
Hernández-Páez José A.³, Olaya-Nieto Charles W.^{1*}

Autor de correspondencia: colaya@correo.unicordoba.edu.co

De los Siluriformes presentes en Colombia, el Blanquillo *Sorubim cuspicaudus* es uno de los peces potamodrómodos que efectúa migraciones anuales en las cuencas de los ríos Sinú, San Jorge, Cauca y Magdalena, características que lo hacen susceptible a la explotación pesquera, lo que lo ha convertido en una de las especies relevantes y con importancia comercial en la pesquería de cada cuenca y -a la vez- ha generado un serio problema de sobrepesca para la especie; por lo que es importante evaluar su crecimiento y condición como contribución a la comprensión de su ciclo de vida, conservación y seguridad alimentaria de los pescadores, sus familias y las comunidades asentadas en la cuenca baja del Sinú. Para lo cual se estimó la relación longitud-peso con la ecuación $WT = aLT^b$, el factor de condición con la ecuación $K = WT/LT^3$, intervalos de confianza, coeficientes de correlación y determinación y se evaluó isometría. Las tallas oscilaron entre 32.0-85.1 cm LT, con talla media de captura estimada en 49.8 cm LT, peso total entre 186.0-3410.0 g, y peso promedio de captura de 697.4 g, encontrándose que el 75.0% de los individuos estaba por debajo de la talla mínima de captura establecida para la especie en la cuenca del Sinú, lo que sugiere un problema de sobrepesca al crecimiento y al reclutamiento de la especie. La relación longitud-peso fue $WT = 0.004 (\pm 0.19) LT^{3.05 (\pm 0.11)}$, $n = 152$, $r = 0.98$, con factor de condición entre 0.001 aguas bajas (enero) y 0.033 en aguas altas (agosto), valor 33 veces mayor que puede ser explicado porque en aguas altas hay mayor oferta de alimento en el medio. El coeficiente de crecimiento fue isométrico, entre 2.52 en aguas altas y 3.42 en aguas bajas. Se concluye que el Blanquillo es un pez de mediano tamaño, crecimiento isométrico, mejor factor de condición en aguas altas y 75.0% de los individuos capturados por debajo de la talla mínima de captura establecida para la especie, lo que sugiere un problema de sobrepesca al crecimiento y al reclutamiento que debe ser tenido en cuenta por la autoridad competente.

Palabras clave: Pesquería, relación longitud-peso, estado de bienestar, conservación, seguridad alimentaria.

¹Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Calle 23 No. 27-157. Lórica, Colombia. ²Institución Educativa Lácides C. Bersal, Alcaldía municipal. Calle 1 Bis No. 17-54. Lórica, Colombia. ³Semillero de Investigación Biológico Pesquera-SIBP, Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Calle 23 No. 27-157. Lórica, Colombia. *colaya@correo.unicordoba.edu.co

CRECIMIENTO Y CONDICIÓN DE UN PEQUEÑO BAGRE EN LA CUENCA DEL RÍO SINÚ A 20 AÑOS DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA HIDROELÉCTRICA URRÁ

Martínez-González Ángel L.¹, Hernández-Páez José A.², Vargas-González Jesús¹,
Tordecilla-Petro G.^{1,3}, Olaya-Nieto Charles W.^{1*}

Autor de correspondencia: colaya@correo.unicordoba.edu.co

El Barbul *Pimelodus yuma* (Villa-Navarro & Acero P., 2017), es un pez de importancia comercial en la actividad pesquera en los ríos Sinú, Magdalena y San Jorge, cuya producción pesquera ha disminuido dramáticamente desde 1997-2002 hasta el último lustro documentado; pues al convertirse en reemplazo o alternativa de las especies tradicionalmente capturadas y de mayor valor comercial como Bocachico *Prochilodus magdalenae*, Blanquillo *Sorubim cuspicaudus* y Dorada *Brycon sinuensis* presenta problemas de sobrepesca documentada desde el año 2000. **Objetivo.** Evaluar su crecimiento y condición, parámetros muy importantes para su conservación, el ordenamiento de su pesquería y la seguridad alimentaria de los pescadores, sus familias y consumidores asentados en la cuenca del Sinú. **Metodología.** Se estimó la relación longitud-peso con la ecuación $WT = aLT^b$, el factor de condición con la ecuación $k = WT/LT^b$, intervalos de confianza, coeficientes de correlación y determinación y se evaluó isometría. **Resultados.** Se capturaron 1073 individuos, de los cuales 732 fueron hembras, 338 machos y 3 indiferenciados, cuya talla osciló entre 13.4-26.7 (16.5 ± 1.7) cm de longitud total (LT), con talla media de captura de 19.6 cm LT (15.1 cm LS); y el peso fluctuó entre 21.0-185.0 (75.7 ± 21.2) g, con peso medio de captura de 75.6 g. El 82.1% de los individuos se capturó con tallas muy pequeñas. La relación longitud total-peso total para sexos combinados fue: $WT = 0.012 (\pm 0.14) LT^{2.93 (\pm 0.11)}$, $r = 0.86$, $n = 1073$, con mejor factor de condición en aguas altas y coeficiente de crecimiento alométrico positivo. **Conclusiones.** El Barbul es un pez Siluriforme de pequeño tamaño, con talla media de captura de 19.6 cm LT, en donde el 82.1% de los individuos fueron capturados más pequeños que la talla mínima legal establecida y el 42.0% por debajo de la talla media de madurez reportada para la cuenca del río Sinú, lo que indica que no se está cumpliendo con la normatividad pesquera vigente en el país y sugiere un problema de sobrepesca al crecimiento de la especie.

Palabras clave: Estado de bienestar, pesquería, sobrepesca, conservación, seguridad alimentaria.

¹Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Calle 23 No. 27-157. Lórica, Colombia. ²Semillero de Investigación Biológico Pesquera-SIBP, Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Calle 23 No. 27-157. Lórica, Colombia. ³Institución Educativa Lácides C. Bersal, Alcaldía municipal. Calle 1 Bis No. 17-54. Lórica, Colombia. *colaya@correo.unicordoba.edu.co

CRECIMIENTO Y SUPERVIVENCIA DE LA ALMEJA *POLYMESODA ARCTATA* CULTIVADA EN MONOCULTIVO Y POLICULTIVO CON EL RÓBALO *CENTROPOMUS UNDECIMALIS* EN UN AMBIENTE ESTUARINO

Brochero-Rivadeneira, D.S.*¹; Barros, J.M.¹, Beltran-Gutierrez, M.²; Rodríguez-Anchila, H.J.³; Santos-Martínez, A.,² Velasco, L.A.¹

Autor de correspondencia: dbrochero@unimagdalena.edu.co

Objetivo: Evaluar el crecimiento y la supervivencia de juveniles de la almeja estuarina *Polymesoda arctata* cultivada en monocultivo y policultivo con el róbalo *Centropomus undecimalis* en la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), Caribe colombiano. **Metodología:** El estudio se realizó durante 120 días en un encierro dentro de la CGSM, Pueblo Viejo, Magdalena. Se sembraron 522 juveniles de *P. arctata* ($5,06 \pm 1,8$ mm de longitud de concha; $0,16 \pm 0,02$ g de peso vivo y una densidad de 87 individuos por réplica de cada sistema), distribuidos en dos tratamientos —policultivo con *C. undecimalis* y monocultivo—, cultivados en redes perleras suspendidas en líneas tipo *long line* ($n=3$). En el policultivo, las redes con las almejas se instalaron dentro de jaulas flotantes ($n=3$) con juveniles de róbalo a una densidad de 30 individuos por jaula ($0,75 \text{ kg m}^{-3}$). Los peces se alimentaron con una dieta formulada para la especie con 47,8% de proteína cruda. En los sistemas de cultivo se monitorearon las variables fisicoquímicas y contenido de materia orgánica. Se evaluó la supervivencia, desempeño de ambas especies y variables zootécnicas de los peces. **Resultados:** El policultivo no afectó significativamente el desempeño productivo de *P. arctata*, obteniéndose así valores del 92,9% de supervivencia en el policultivo y 95,6% en el monocultivo ($p>0,05$). No se observaron diferencias significativas entre tratamientos en el crecimiento en longitud ($p=0,738$) y peso ($p=0,648$) de las almejas. La tasa de crecimiento en peso (SGR) promedio fue de $0,92 \pm 0,25$ en el policultivo y $1,01 \pm 0,37 \text{ \% d}^{-1}$ ($p>0,05$) en el monocultivo. Los peces mantuvieron una supervivencia superior a 93%, con tasas de crecimiento en peso promedio de $0,72 \pm 0,09 \text{ \% d}^{-1}$; y un factor de conversión alimenticia promedio de $1,78 \pm 0,20$. **Conclusiones:** La almeja *P. arctata* mostró un crecimiento y una supervivencia similares entre policultivo y monocultivo, justificando que su cultivo junto a peces es una estrategia viable que no compromete su desempeño, mientras que el buen comportamiento simultáneo del róbalo respalda al policultivo como una alternativa para diversificar la acuicultura con especies nativas de ambientes estuarinos, bajo un enfoque de uso sostenible y conservación.

Palabras clave: acuicultura en medio natural, acuicultura multitrófica integrada, Ciénaga Grande de Santa Marta, cultivo de bivalvos, especies nativas.

¹Programa de Ingeniería Pesquera, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia.

²Grupo de Estudios Ambientales del Caribe, Universidad Nacional de Colombia Sede Caribe.

³Asociación de Pescadores Artesanales Amigos del Cultivo CRIAPEZ

DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL MODELO DE MOLINA PARA EL CRECIMIENTO DE LA MICROALGA MARINA *Tetraselmis suecica*

Torres Valencia, Gustavo Adolfo^{1*}; Jurado Vélez, Ana Rosario¹; Ortega Madroño, David Nicolas¹.

Autor de correspondencia: gustavotorres@udenar.edu.co

Objetivo: Determinar los parámetros de ajuste del modelo de Molina para describir el crecimiento de la microalga marina *Tetraselmis suecica* en función de la irradiancia promedio del cultivo. **Metodología:** Se analizaron datos experimentales de velocidad específica de crecimiento (μ_{exp} , día⁻¹) de cultivos de *T. suecica* bajo una sola irradiancia promedio (I_{av} , 100 $\mu E m^{-2} s^{-1}$). Mediante análisis de regresión se evaluó la relación entre la velocidad de crecimiento experimental y la estimada mediante el modelo de Molina (μ_{mod}). Adicionalmente, se ajustó la relación entre la irradiancia promedio y la velocidad de crecimiento experimental para estimar el parámetro I_k , definido como la irradiancia requerida para alcanzar el 50% de la velocidad específica máxima de crecimiento. La calidad de los ajustes se determinó mediante el coeficiente de determinación (R^2). **Resultados:** La relación entre la velocidad específica de crecimiento experimental y la estimada por el modelo presentó un comportamiento exponencial, descrito por la ecuación $\mu_{exp} = 0.025 e^{(5.1046 \cdot \mu_{mod})}$, con un coeficiente de determinación de $R^2=0.9874$. La relación entre la irradiancia característica y la velocidad específica de crecimiento experimental se ajustó a la ecuación $I_k = 94.14 \cdot \mu / 2 + 15.65$, con $R^2 = 0.9841$. Con una velocidad máxima experimental aproximada de 1.15 día⁻¹ se estimó $I_k = 69.8 \mu E m^{-2} s^{-1}$, correspondiente a una tasa de crecimiento de 0.575 día⁻¹. **Conclusiones:** El modelo de Molina mostró un alto ajuste para representar el crecimiento de *T. suecica* en función de la irradiancia promedio, con coeficientes de determinación superiores a 0.98. El parámetro I_k estimado constituye un referente para establecer condiciones de iluminación que favorezcan el crecimiento de esta microalga en cultivos destinados a la producción de biomasa y alimento vivo para la acuicultura. Se recomienda validar el modelo en sistemas de cultivo con mayor volumen y bajo condiciones operativas variables.

Palabras clave: alimento vivo, irradiancia promedio, microalgas marinas, modelación matemática, velocidad específica de crecimiento.

¹Programa de Ingeniería en Producción Acuícola, Departamento de Recursos Hidrobiológicos, Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad de Nariño, Nariño, Colombia.

EFFECTO DE LA DENSIDAD DE CULTIVO SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA SUPERVIVENCIA DE JUVENILES TEMPRANOS DEL PEPINO DE MAR *Isostichopus sp. aff badionotus*

Pabón - Caro L. Silvana¹; Giacometto - Zúñiga V. Manuel²; Medina - Lambraño K. Luz²; & Rodríguez - Forero Adriana²

Autor de correspondencia: arodriguezf@unimagdalena.edu.co

Objetivo: Evaluar el efecto de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento en peso y la supervivencia de juveniles de *Isostichopus sp.aff badionotus*, con el fin de optimizar las condiciones de cultivo para su producción sostenible. **Metodología:** Se emplean 70 juveniles de pepinos de mar ($0.03 \text{ g} \pm 0.01$), obtenidos de desoves espontáneos en el Laboratorio de Acuicultura de la Universidad del Magdalena. Los organismos fueron distribuidos aleatoriamente en tanques circulares de 0.35 m^2 con un volumen de 26 L de agua de mar microfiltrada ($1 \mu\text{m}$) y esterilizada con luz UV ($35.7 \pm 0.7 \text{ PSU}$; $12\text{L}:12\text{O}$; $24.6 \pm 1.1 \text{ }^\circ\text{C}$, $\text{pH } 8.8 \pm 0.2$; $\text{O.D. } 7.1 \pm 0.2 \text{ mg L}^{-1}$). Se evaluaron cuatro densidades de siembra con dos réplicas por tratamiento: T1 (1.21 g/m^2 ; 14 individuos), T2 (1 g/m^2 ; 12 individuos), T3 (0.5 g/m^2 ; 6 individuos) y T4 (0.25 g/m^2 ; 3 individuos). Los parámetros fisicoquímicos se registraron diariamente, mientras que la alimentación (dieta inerte compuesta por macroalgas, microalga y minerales) y los recambios de agua (50%), se realizaron cada dos días. El experimento tuvo una duración de 30 días en los que el peso húmedo y la supervivencia se evaluaron cada 10 días.

Resultados: Los juveniles iniciaron el experimento con un peso promedio de $0.03 \pm 0.01 \text{ g}$. Al finalizar el ensayo, la ganancia de peso fue mínima ($0.03 \pm 0.02 \text{ g}$) en los tratamientos T1 y T2, mientras que los tratamientos T3 y T4 alcanzaron una ganancia de $0.04 \pm 0.02 \text{ g}$. La supervivencia fue del 100 % en todos los tratamientos, lo que evidencia una elevada tolerancia de los juveniles a las densidades de siembra evaluadas durante el período experimental. Aunque las diferencias en crecimiento fueron pequeñas, se observó una tendencia hacia una mayor ganancia de peso en las densidades más bajas.

Conclusiones: Los resultados preliminares sugieren que la densidad de siembra es un factor clave para optimizar el crecimiento de *Isostichopus sp.aff badionotus* durante sus etapas tempranas en sistemas de producción acuícola.

Palabras clave: Dieta inerte, acuicultura, desempeño productivo, Caribe colombiano

^{1,2} Doctorado en Ciencias del Mar, Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia; ² Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Acuicultura (GIDTA), Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia.

EFFECTOS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y FACTORES ANTRÓPICOS SOBRE LA REPRODUCCIÓN DE LOS PECES MIGRADORES DEL RÍO SINÚ AGUAS ABAJO DE LA HIDROELÉCTRICA URRÁ

Hernández-Muñoz Jailer¹; López-Morales Luz²; Martínez José Gregorio³, Martínez-Suárez-Jaider¹, Atencio-García Víctor^{1*}

Autor de correspondencia: vatencio@correo.unicordoba.edu.co

Objetivo: Evaluar los efectos de la variabilidad climática y de los factores antrópicos sobre la reproducción de peces migradores del río Sinú, aguas abajo de la Hidroeléctrica Urrá (HU), durante 2001–2022. **Metodología:** Se analizaron registros diarios de abundancia larval de bocachico (*Prochilodus magdalenae*), dorada (*Brycon sinuensis*), bagre blanco (*Sorubim cuspicaudus*) y barbul (*Pimelodus yuma*), caudal, temperaturas del agua y del ambiente y fases de El Niño-Oscilación del Sur (ENSO), colectados en Cotoca Abajo (Lorica, Córdoba) entre abril y septiembre de 2001 a 2022. Los factores antrópicos se abordaron mediante información histórica y espacial sobre regulación hidrológica, conectividad río-humedal, áreas inundables, contaminación y presión pesquera. Se aplicaron pruebas de Kruskal-Wallis, Dunn, Random Forest, análisis espacial con ArcGIS, el índice de Herfindahl-Hirschman (HHI) y el desplazamiento del centroide. **Resultados:** La temperatura del agua osciló entre 20,1 y 34,4 °C ($27,2 \pm 1,7$ °C) y el caudal entre 107,6 y 1151,0 m³/s ($465,2 \pm 148,2$ m³/s), siendo este último la variable con mayor influencia sobre la abundancia larval. Los efectos del ENSO sobre la abundancia larval se reflejan entre uno y dos años después del evento climático, con una disminución durante El Niño y un aumento durante La Niña, mostrando diferencias significativas (KW = 40,3 y 25,7; $p < 0,001$). Además, el ENSO modificó el pico reproductivo de las especies, adelantando o retrasando el desove hasta en 10 días. Los caudales óptimos para el desove fueron 347 m³/s para bocachico, 209 m³/s para dorada, 680 m³/s para bagre blanco y 501 m³/s para barbul, con temperatura óptima de 24,2 °C. El 44,4 % de los desoves se concentró entre El Toro (17,9 km aguas abajo de la HU) y Carrizola (50,1 km). El HHI sugirió una contracción del núcleo reproductivo hacia este tramo, mientras el centroide no mostró desplazamiento significativo (26–28 km aguas abajo). **Conclusiones:** La reproducción de los peces migradores del río Sinú está influenciada por la interacción entre la variabilidad climática y factores antrópicos. La concentración espacial de los desoves se observó en un sistema sometido a regulación hidrológica y pérdida de conectividad río-humedal. Estos resultados aportan bases científicas para el manejo de caudales ecológicos, la restauración de la conectividad y la conservación de los peces migratorios.

Palabras clave: Ictioplancton, conectividad ecológica, régimen hidrológico, humedales, peces reofílicos.

¹ Universidad de Córdoba, FMVZ, DCA, CINPIC. Cra. 6 # 77-305, Montería, Córdoba, Col.

² Universidad Santo Tomás, FCT, Maestría en Gestión de Cuencas Hidrográficas

³ Institución Universitaria Colegio Mayor de Medellín, Grupo de Investigación Biociencias

FORMACIÓN DE BANCO DE REFERENCIA DEL GEN 12S GENERADO A PARTIR DE TEJIDO MUSCULAR DE PECES DEL RÍO MAGDALENA PARA APLICACIONES DE ADN AMBIENTAL

Landazabal-Vargas Mariana¹; Restrepo-Escobar Natalia¹; Martínez Jose Gregorio^{1*}.

Autor de correspondencia: jose.martinez@colmayor.edu.co

Objetivo: Generar un banco de datos de referencia basado en el gen mitocondrial 12S para la identificación molecular de especies de peces de interés comercial del río Magdalena, como soporte para la implementación de técnicas de ADN ambiental (eDNA). **Metodología:** Se recolectaron muestras de tejido muscular de especies ícticas comerciales en el puerto pesquero de Puerto Berrío (Antioquia). El ADN fue extraído mediante columnas de membrana de sílice y se estandarizó la amplificación por PCR punto final de una región parcial del gen 12S (~600 pb), utilizando los cebadores Aa22PheF/Aa633-12sR de Collins et al. (2021). Se evaluaron gradientes de temperatura, concentración de MgCl₂ y tiempo de extensión para optimizar la amplificación y reducir productos inespecíficos. Los amplicones fueron secuenciados y las secuencias obtenidas se alinearon en BioEdit. Posteriormente, se realizó un análisis filogenético bayesiano en BEAST y delimitación molecular de especies mediante el modelo GMYC, contrastando los resultados con la identificación morfológica. **Resultados:** De 38 muestras correspondientes a 15 especies identificadas morfológicamente, el marcador 12S permitió discriminar molecularmente 14 especies, con una eficiencia de discriminación interespecífica del 93,33 %. La principal limitación se presentó en *Pimelodus yuma* y *Pimelodus grosskopfii*, cuya diferenciación no fue resuelta mediante este marcador mitocondrial, posiblemente asociada con procesos de introgresión genética previamente reportados para este grupo. **Conclusiones:** El banco de referencia generado demuestra un alto potencial del gen 12S para la discriminación molecular de peces comerciales del río Magdalena, aunque su capacidad de resolución es limitada para especies estrechamente relacionadas como *P. yuma* y *P. grosskopfii*. Estos resultados constituyen una base para futuras aplicaciones de eDNA orientadas al monitoreo de especies comerciales, el fortalecimiento de estrategias de manejo, aprovechamiento sostenible en el sector acuícola, y la evaluación de poblaciones genéticamente diversas que sirven como fuente silvestre de reproductores en acuicultura desde la biodiversidad natural de los recursos pesqueros.

Palabras clave: banco de datos de referencia, PCR punto final, biodiversidad íctica, barcoding, peces endémicos.

¹ Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia

ENSAMBLAJE DEL ICTIOPLANCTON EN EL RÍO CAUCA AGUAS ABAJO DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO ITUANGO ANTES (2019–2022) Y DURANTE LA OPERACIÓN (2023–2026)

*Atencio-García, V.¹; Pérez-Espitia, F.¹; Arenas-Serna, D.¹; Reza-Gaviria, L.¹; Guzmán-Yance, M.¹

Autor de correspondencia: vatencio@correo.unicordoba.edu.co

Objetivo: Comparar la estructura del ensamblaje ictioplanctónico en el río Cauca, aguas abajo del Proyecto Hidroeléctrico Ituango (PHI), antes (2019–2022) y durante la operación (2023–2026), mediante la abundancia, la composición taxonómica y la distribución espacial como indicadores de la actividad reproductiva. **Metodología:** Se realizaron muestreos semanales entre 2019 y 2026 en 19 estaciones ubicadas entre Valdivia (Antioquia) y Magangué (Bolívar). El ictioplancton se identificó mediante características merísticas y morfométricas, así como identificación molecular mediante código de barras de ADN. Se estimaron las densidades (ind/m³) para comparar ambos periodos. **Resultados:** Se recolectaron 198686 individuos de ictioplancton. El ensamblaje estuvo dominado por Characiformes (91.1%) y Siluriformes (7.6%), mientras que las especies migratorias representaron el 54.8 % de la abundancia total. Predominaron las larvas preflexionadas (63.9%) y vitelínicas (18.5%). Las mayores densidades se registraron en Las Flores antes de la operación (47.3 ± 228.2 ind/m³) y durante la operación (61.8 ± 169.1 ind/m³), seguidas de Achí y el río Man, mientras que las menores densidades se observaron en los ríos Espíritu Santo y La Guamera. La comparación entre ambos periodos no evidenció una disminución generalizada del ictioplancton; por el contrario, las densidades aumentaron en Cáceres, Tarazá y Las Flores, mientras que disminuyeron en Achí y en los ríos Man, Caribona y Nechí. **Conclusiones:** El ensamblaje ictioplanctónico mantuvo una alta representatividad de especies migratorias durante todo el periodo de estudio. La comparación entre los dos periodos, antes y durante, la operación del PHI, evidenció una redistribución espacial del ictioplancton, lo que sugiere cambios en los procesos de deriva y transporte del ictioplancton. Estos resultados resaltan la importancia del monitoreo del ictioplancton para evaluar la respuesta reproductiva de los peces migratorios en ríos regulados.

Palabras clave: larvas, peces neotropicales, peces potamódromos, reproducción.

¹ Universidad de Córdoba/FMVZ/DCA/CINPIC

EFFECTO DE LA TEMPERATURA DEL AGUA SOBRE RENDIMIENTO EN CULTIVO DEL PEPINO DE MAR *ISOSTICHOPUS* SP. AFF. *BADIONOTUS*.

Mercado-Díaz Ana Karina, Medina-Lambrano Katrina, Pabón-Caro Leda Silvana, Rodríguez - Forero Adriana¹.

Autor de correspondencia: lpabon@unimagdalena.edu.co

Objetivo: Determinar la temperatura óptima de crecimiento de juveniles de *Isostichopus* sp. aff. *badionotus* en estados tempranos de desarrollo en condiciones controladas de laboratorio. **Metodología:** Para la evaluación del crecimiento en diferentes temperaturas experimentales se utilizaron 120 juveniles de pepino de mar (0.0002 ± 0.00002 g), tomados a partir de semilla obtenida en el laboratorio de Acuicultura de la Universidad del Magdalena (Colombia). Los animales fueron distribuidos aleatoriamente en cuatro tratamientos (3 réplicas): T1: 22°C, T2: 25°C, T3: 28°C y T4: 31°C, dispuestos en acuarios (3L), en agua de mar (36 g/L) filtrada (1 µm), esterilizada con luz ultravioleta y aireada continuamente con un *blower* (1 HP). Se mantuvo un fotoperiodo 12L:12O. La salinidad se ajustó cuando fue necesario. Las temperaturas se mantuvieron utilizando un sistema de aire acondicionado *inverter* (12.000 BTU) y calentadores (Sunlike, 300 W) equipados con termostatos electrónicos. Se monitorearon variables relacionadas con el bienestar animal como el crecimiento en peso (g), la tasa de crecimiento específico (T.C.E.) y la sobrevivencia (S%). **Resultados:** Los animales mantenidos a 22°C (T1) presentaron los mejores registros de crecimiento en peso y T.C.E., seguidos por los expuestos a 28°C (T3). El tratamiento a 25°C (T2) mostró resultados intermedios inferiores a los de T3, lo que sugiere una relación no lineal entre temperatura y crecimiento en el rango evaluado (T1: 0.0055 ± 0.0023 g, 4.70%; T2: 0.0019 ± 0.0016 g, 2.75%; T3: 0.0031 ± 0.0033 g, 3.35%). Los animales expuestos a temperatura de 31°C registraron los valores más bajos de crecimiento (T4: 0.0004 ± 0.0008 g, 1.68%) y mostraron una respuesta paulatina letal para la sobrevivencia, presentando 100% de mortalidad al final del experimento. **Conclusión:** Los hallazgos confirman que la temperatura influye sobre el crecimiento y sobrevivencia de *Isostichopus* sp. aff. *badionotus*, siendo 22°C la temperatura más favorable para el incremento en peso. Valores iguales o superiores a 31°C pueden resultar nocivos para el bienestar, rendimiento zootécnico y conservación de la especie, bajo las condiciones experimentales establecidas. Mayores estudios deben realizarse con miras al actual cambio climático y su influencia en la biología térmica de este equinodermo. La información contribuye a incrementar las bases para el cultivo de pepino de mar, teniendo en cuenta su comportamiento térmico.

Palabras clave: biología térmica, cambio climático, Caribe colombiano, equinodermo.

¹ Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Acuicultura (GIDTA), Programa de Ingeniería Pesquera y de Ingeniería Marino Costera. Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia.

EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AGUA COMO HERRAMIENTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE *Danio rerio* EN INVESTIGACIÓN TRASLACIONAL

Mateus-Jaimes Yaksirid Yedsse¹, Murillo Leidy², Rondón-Lagos Milena³, Mejia Natalia⁴, Ardila Yeferzon⁵

Autor de correspondencia: y.mateusj@uniandes.edu.co

El bienestar de *Danio rerio* en sistemas de alojamiento depende de la estabilidad de parámetros fisicoquímicos del agua. La evaluación de su relación con indicadores como mortalidad permite optimizar las condiciones de alojamiento, validez de los bio-modelos y reproducibilidad de estudios traslacionales. Este estudio busca determinar la correlación entre parámetros fisicoquímicos del agua e indicadores de salud animal en colonias de *Danio rerio* del CEBRA. Se realizó monitoreo de parámetros fisicoquímicos del sistema de recirculación de agua de *Danio rerio* de CEBRA (pH, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto, amonio y nitratos) así como de mortalidad, eutanasias y signos clínicos, durante el periodo entre octubre de 2025 y junio de 2026. Se calcularon promedios mensuales, se evaluó la distribución de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk y se determinó la correlación entre la mortalidad, signos clínicos y los parámetros fisicoquímicos utilizando los coeficientes de Pearson o Spearman, según la distribución de los datos. El análisis mostró una asociación positiva significativa entre la mortalidad y la conductividad ($R=0.85$), así como con el pH ($R=0.76$). Sugieren que el incremento de ambas variables estuvo asociado con mayor mortalidad. Sin embargo, no permiten establecer una relación causal. En contraste, el oxígeno disuelto, temperatura, amonio y nitratos no presentaron significancia con la mortalidad. Adicionalmente, en el análisis continuo, la disminución en el pH se asoció significativamente con un incremento en la probabilidad de infecciones micóticas ($OR = 0.250$; IC 95%: 0.074 - 0.847; $p = 0.0260$) y la concentración de oxígeno disuelto incrementó significativamente el riesgo de alteraciones conductuales ($OR = 2.434$; IC 95% 1.047 - 5.658; $p = 0.0388$). Se evidenció una asociación significativa entre calidad de agua e indicadores de salud animal. La correlación positiva entre conductividad, pH y mortalidad sugiere que las variaciones en calidad del agua podrían influir en la supervivencia. Alteraciones en concentración de sales y compuestos disueltos puede generar estrés fisiológico y aumentar la susceptibilidad a la mortalidad. Por otro lado, el control del pH y oxígeno disuelto es determinante para prevenir la inmunosupresión y la morbilidad micótica en sistemas de recirculación de agua.

Palabras clave: Pez cebra, bienestar animal, refinamiento

¹Centro de Estudios Biomédicos y traslacionales CEBRA, Facultad de Medicina, Universidad de los Andes. ²Grupo de Investigación en Ciencias Biomédicas GICBUPTC, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja.

EVALUACIÓN DE RUTAS MIGRATORIAS DEL BOCACHICO (*PROCHILODUS MAGDALENAE*) MEDIANTE MARCACIÓN HIDROSTÁTICA Y RADIOTELEMETRÍA AGUAS ABAJO DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO ITUANGO

Pertuz-Buelvas V.M.¹, Durango-Berrocal B.A.¹, Villadiego-Garabito J.L.¹,; Roa-Lázaro A.L.¹, Atencio-García V.J.*¹

Autor correspondencia: vatencio@correo.unicórdoba.edu.co

Introducción. La conectividad fluvial es indispensable para mantener los procesos migratorios de los peces potamódromos y garantizar el acceso a áreas de reproducción, alimentación y refugio. En la cuenca del río Cauca, donde la conectividad ha sido modificada por el desarrollo hidroeléctrico, comprender las rutas migratorias del bocachico (*Prochilodus magdalenae*), especie de gran importancia ecológica y pesquera, resulta esencial para su conservación. **Objetivo.** Este estudio tuvo como objetivo evaluar las rutas migratorias de *P. magdalenae* en la cuenca media y baja del río Cauca, aguas abajo del Proyecto Hidroeléctrico Ituango (PHI). **Metodología.** Se implementaron dos estrategias: marcación-recaptura con marcas hidrostáticas (30 × 10 mm) y radiotelemedría con transmisores intraabdominales (Lotek MCFT2-3LM). El seguimiento se realizó con dos estaciones fijas (Cáceres y Nechí) y un equipo móvil que monitoreó cauce, caños y ciénagas. A cada pez se le registró longitud, peso, sexo y madurez gonadal. Los recapturados fueron georreferenciados para analizar la dirección, distancias y el tiempo de los movimientos mediante estadística descriptiva. **Resultados.** Entre septiembre de 2019 y junio de 2026, se marcaron 7448 individuos (26.7 ± 4.8 cm; 237.1 ± 142.1 g) y 68 fueron monitoreados mediante radiotelemedría (44.8 ± 6.5 cm; 1381.7 ± 791.2 g). De 1744 individuos recapturados, el 67.9% registró movimientos aguas abajo, el 14.5% aguas arriba y el 17.6% permaneció cercano al sitio de marcación, con distancias recorridas entre 0.1 y 275.9 km. La radiotelemedría registró 20 detecciones de 12 individuos, lo que evidencia movimientos longitudinales y una dispersión lateral hacia las planicies de inundación. La distancia máxima fue de 64 km y la velocidad, de 1.2 km día^{-1} , asociadas a movimientos aguas arriba debido a migraciones reproductivas. El 46.1% de los peces permaneció en zonas específicas (staging sites), que son áreas potenciales para alimentación, recuperación energética y maduración gonadal. Se destaca un bocachico liberado en el embalse que sobrevivió al paso por las estructuras del PHI y recorrió 234 km hasta llegar a Cáceres y Nechí. **Conclusión.** Estos resultados identifican sectores estratégicos para la migración y aportan información clave para la conservación de la conectividad fluvial en la cuenca del río Cauca.

Palabras clave: conectividad fluvial, conservación, manejo pesquero, *Prochilodus magdalenae*, radiotelemedría.

¹FMVZ/DCA/CINPIC, Universidad de Córdoba, Montería, Col.

EVALUACIÓN *IN SILICO* DE CEBADORES PARA LA DETECCIÓN DE ADN AMBIENTAL DIRIGIDOS AL MONITOREO DE PECES COMERCIALES DEL RÍO MAGDALENA

Ruiz, Juan Alejandro¹; Landazabal-Vargas, Mariana¹; Restrepo-Escobar, Natalia¹; Martínez, José Gregorio^{1*}

Autor de correspondencia: jose.martinez@colmayor.edu.co

Objetivo: Evaluar y comparar *in silico* la utilidad de diferentes juegos de cebadores universales dirigidos al gen mitocondrial 16S, con el fin de identificar marcadores más adecuados para el monitoreo mediante ADN ambiental (eDNA) de la ictiofauna del río Magdalena. **Metodología:** Se construyó una base de datos de secuencias mitocondriales correspondiente a 15 especies de peces de interés pesquero para la cuenca del río Magdalena. Se evaluaron dos juegos de cebadores ampliamente utilizados para la detección del gen 16S en eDNA y metabarcoding (Vert-16S y Fish16sF/D-16s2R) mediante análisis bioinformáticos, considerando cobertura taxonómica, porcentaje de alineación, número de desajustes (*mismatches*), longitud esperada del amplicón y éxito potencial de amplificación. **Resultados:** Los análisis evidenciaron diferencias importantes en el desempeño de los cebadores evaluados. El par Fish16sF/D-16s2R presentó una capacidad de detección del 60 %, permitiendo la amplificación potencial de 9 especies de la cuenca. En contraste, el par Vert-16S mostró la capacidad de detectar el 100 % de las especies evaluadas; sin embargo, generó fragmentos muy extensos, poco útiles para aplicaciones de eDNA. Asimismo, al evaluar la combinación entre ambos pares, se encontró que la pareja conformada por el cebador *forward* Vert-16S y el *reverse* 16s2R permitió obtener amplicones en el 100 % (15) de las especies estudiadas, con fragmentos entre 200 y 212 pares de bases, óptimos para secuenciación en eDNA. **Conclusiones:** La evaluación *in silico* permitió identificar los cebadores con mayor potencial para el monitoreo molecular de la ictiofauna comercial del río Magdalena, evidenciando que la selección de marcadores debe ajustarse a las características taxonómicas de la región y no basarse exclusivamente en protocolos desarrollados para otras cuencas. Estos resultados constituyen un paso fundamental para optimizar metodologías de eDNA, reducir falsos negativos y fortalecer programas de monitoreo, conservación y manejo sostenible de especies de importancia pesquera en ecosistemas dulceacuícolas tropicales.

Palabras clave: Metabarcoding; Bioinformática; Cebadores universales; Ictiofauna; Biomonitoreo.

¹Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, Medellín, Colombia.

HACIA EL CULTIVO DE CORALES EN LABORATORIO: EVALUACIÓN DE UN SISTEMA SEMIAUTOMATIZADO PARA LA RESTAURACIÓN DE ARRECIFES EN EL CARIBE COLOMBIANO.

Hernández-Ubaque, Alexandra^{1*}; Gómez-Soto, Carlos¹; Otero-Pérez, Julio César¹; Duque-García, Diego Luis²; Rojas-Ruiz, Jaime Alberto¹

Autor de correspondencia: Alexandra@oceanario.co

Objetivo: Evaluar la efectividad de un sistema de un cultivo de corales semiautomatizado en laboratorio para la producción y mantenimiento de reclutas obtenidos mediante la reproducción sexual asistida, destinados a programas de restauración arrecifal en el Parque Nacional Natural los corales del Rosario y de San Bernardo. **Metodología:** Se implementó una novedosa guardería de cultivo de coral ex situ tipo flow-through system compuesta por seis tanques plásticos de 75 L alimentados con agua de mar proveniente de 30 m de profundidad. El sistema incluye iluminación programable con espectro controlado y temporizadores automáticos que reproducen ciclos de 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad. Se cultivaron reclutas de coral de las especies *Pseudodiploria strigosa* y *Diploria labyrinthiformis* obtenidos mediante reproducción sexual asistida, realizando seguimiento de su supervivencia y permanencia en cultivo. **Resultados:** El sistema permitió la producción aproximada de 20.000 reclutas coralinos y el mantenimiento exitoso de dos especies constructoras de arrecife. Los organismos cultivados registran dos años de permanencia en condiciones ex situ, constituyendo uno de los registros más prolongados reportados para corales obtenidos mediante reproducción sexual asistida en Colombia. En *P. strigosa*, la supervivencia durante el primer mes alcanzó el 98 % en condiciones ex situ frente al 2 % observado en guarderías in situ. Asimismo, la supervivencia fue del 90,26 % a los seis meses y del 65,32 % al año. El sistema demostró ser una alternativa eficiente para reducir pérdidas durante las etapas tempranas de desarrollo y facilitar el manejo de los organismos destinados a restauración de arrecifes coralinos. **Conclusiones:** Los sistemas semiautomatizados de cultivo coralino en laboratorio representan una herramienta viable para escalar la producción de corales y reducir la mortalidad en las etapas tempranas de vida destinados a restauración. La experiencia desarrollada por el Oceanario Islas del Rosario - CEINER demuestra el potencial de esta tecnología para incrementar la supervivencia de reclutas, mantener colonias a largo plazo y consolidar capacidades nacionales para la acuicultura coralina y la recuperación de arrecifes.

Palabras clave: Cambio climático; cultivo ex situ; propagación sexual de corales; reclutamiento asistido; restauración coralina.

¹ Oceanario Islas del Rosario – CEINER, ² Parques Nacionales Naturales de Colombia.

MODELO DE MACHINE LEARNING PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE BIOMETRÍAS DE *LITOPENAEUS VANNAMEI*

Cordero, Jesús^{1*}; Jabib, Hassem¹; Vega, Andrés²; Rodríguez-Forero, Adriana¹

Autor de correspondencia: jdcorderov@unimagdalena.edu.co

Objetivo: Evaluar la precisión y la eficiencia de un modelo de visión por computador y aprendizaje automático para automatizar las biometrías de *Litopenaeus vannamei*. La biometría es esencial para el manejo del cultivo, ya que permite estimar el crecimiento, calcular la biomasa y ajustar las estrategias de alimentación. Sin embargo, los métodos tradicionales requieren tiempo, mano de obra y manipulación constante de los organismos, lo que genera estrés y reduce la eficiencia del proceso. **Metodología:** Para la obtención de datos de referencia, se ejecutaron biometrías manuales en juveniles de camarón mediante un calibrador. En paralelo, se capturaron imágenes fotográficas de los organismos depositados en un recipiente con geometría de fondo conocida. El análisis de imagen se estructuró en un *pipeline* de tres componentes: (i) detección de individuos mediante una red neuronal convolucional de una etapa (YOLO), entrenada con imágenes propias; (ii) segmentación a nivel de píxel mediante MobileSAM, una arquitectura de la familia Segment Anything, con codificador Tiny-ViT y decodificador de máscaras, guiada por la caja delimitadora del detector o por la interacción táctil del operador; y (iii) medición morfométrica no neuronal mediante el eje medial y el camino geodésico sobre la máscara, considerando la curvatura del camarón para evitar la subestimación de longitud asociada a las cajas delimitadoras. A partir de esta longitud, se aplicó un modelo alométrico de longitud-peso ($SW = a \cdot L^b$), ajustado mediante mínimos cuadrados sobre $\log(W)$ con datos propios. La escala se obtuvo calibrando el fondo del recipiente y rectificando la perspectiva. La arquitectura del modelo de ML es independiente de la arquitectura de software del sistema, hexagonal, basada en puertos y adaptadores, cuya función se limita a organizar el código. **Resultados:** El modelo longitud-peso ajustado estimó los parámetros $a = 0,004877$ y $b = 3,086$, con un coeficiente de determinación $R^2 = 0,998$. La estimación presentó un error del 5,7% mediante validación cruzada dejando uno fuera (Leave-One-Out) y del 7,5% sobre un conjunto de prueba independiente (*golden set*) no utilizado durante el ajuste. El valor del exponente b se corroboró frente a una base de datos externa ($b = 3,14$; $n = 58$). En la evaluación del sistema de extremo a extremo, el error en la estimación de la biomasa total fue del 2,65%, mientras que los errores medios para longitud y peso individual fueron del 8,9% y 26,1%, respectivamente; la mayor magnitud en el error de peso responde a la propagación cúbica derivada del exponente b . Por su parte, el conteo automático de individuos alcanzó un valor F1 del 89,5%. **Conclusiones:** La relación longitud-peso ajustada con datos propios mostró una alta solidez estadística ($R^2 = 0,998$), y su exponente resultó plenamente consistente con muestras independientes. El error de biomasa global (2,65%) – variable crítica que rige las tablas de alimentación – valida la utilidad operativa del sistema a escala de lote. En contraste, el error individual de longitud (8,9%) y la precisión del conteo (F1 = 89,5%) no alcanzaron los umbrales de desempeño fijados *a priori* ($\leq 8\%$ y $\geq 95\%$, respectivamente). Estos hallazgos delimitan las líneas prioritarias de mejora, enfocadas en optimizar la medición morfométrica de la longitud para reducir la variabilidad asociada al peso individual.

Palabras clave: Acuicultura de precisión; Visión por computador; Segmentación de instancias; Relación longitud-peso; Estimación de biomasa.

¹Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Acuicultura (GIDTA), Programa de Ingeniería Pesquera, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia.

²Programa de Ingeniería de Software, Universidad Cooperativa de Colombia, Santa Marta, Colombia.

MONITOREO PESQUERO FRENTE A PECES INVASORES EN LA CIÉNAGA DE ZAPATOSA: CUANDO DETECTAR NO BASTA Y LA CONTENCIÓN ACUÍCOLA SE VUELVE PRIORITARIA

Acosta-Murgas, Luis Angel¹; Lúquez-Pérez, Latife¹; Contreras-Almazo, Illgner¹

Autor de correspondencia: luaacosta@unal.edu.co

Objetivo: Evidenciar la complejidad metodológica en el seguimiento de ictiofauna invasora en ecosistemas lénticos, contrastando datos de monitoreo científico y registros pesqueros en la Ciénaga de Zapatosa, con el propósito de fundamentar un llamado crítico al reforzamiento de los protocolos de contención acuícola y la ética ambiental frente a la introducción de taxones alóctonos. **Metodología:** Se integraron dos campañas de monitoreo biológico de la pesquería artesanal de la ciénaga de Zapatosa (2018 y 2023; 352 lances estandarizados) con los registros del Sistema Estadístico Pesquero Colombiano (SEPEC-AUNAP) para Chimichagua (2017-2023). Se estimó la frecuencia de ocurrencia por lance con intervalos exactos de Clopper-Pearson, la tendencia de los desembarcos mediante Mann-Kendall y regresión log-lineal, y la potencia del diseño para detectar cambios de ocurrencia. **Resultados:** *Oreochromis niloticus* (tilapia nilótica) ocurrió en 2,4% (IC95% 0,7-6,0) y 3,3% (IC95% 1,2-7,0) de los lances de 2018 y 2023, sin diferencia detectable entre campañas (Fisher, $p=0,753$). *Trichopodus pectoralis* (mojarra barbuda) se registró en un solo lance de 168 (0,6%), con tres individuos capturados simultáneamente vía atarraya, patrón compatible con comportamiento gregario. En contraste, los desembarcos del SEPEC muestran una tendencia creciente y significativa para *O. niloticus*, de 0,7% del total en 2017 a un máximo de 26,2% en 2022 (Mann-Kendall, $p=0,007$; regresión log-lineal de biomasa, $R^2=0,83$, $p=0,005$). El análisis de potencia explica esta divergencia: con 184 lances, detectar una duplicación de la ocurrencia alcanzaría apenas 50% de potencia, y una especie presente en 0,5% de los lances tendría 43% de probabilidad de no ser detectada en ninguna muestra. **Conclusiones:** El monitoreo pesquero convencional opera por debajo del umbral de detección requerido para rastrear taxones alóctonos en baja densidad, limitación cuantificable y no atribuible al esfuerzo de muestreo. Dado que el control poblacional posterior al escape suele resultar de eficacia limitada, se fundamenta un llamado crítico al reforzamiento de los protocolos de contención acuícola (barreras físicas, monosexo o esterilización certificada, y auditoría independiente). Esta dificultad de detección temprana debería sostener la ética ambiental frente a toda introducción de taxones alóctonos, como ya ocurre sin autorización con el bagre basa (*Pangasianodon hypophthalmus*).

Palabras clave: Especies invasoras, tilapia nilótica, mojarra barbuda, ecosistemas lénticos, contención acuícola.

¹Centro de Desarrollo Tecnológico del Cesar, CDT Cesar. Unidad de Investigación Acuícola y Pesquera, Grupo Investigación y Desarrollo en Sistemas Agropecuarios, Valledupar, Cesar, Colombia.

PATRONES DE ANCESTRÍA GENÓMICA DEL CAPITÁN DE LA SABANA EN TRES CUERPOS DE AGUA ALTOANDINOS

Prieto-Mojica, Camilo^{1*}; Amaya, Alejandro¹; Cotes-Torres, José-Miguel²; Enríquez-Valencia, Cruz¹

Autor de correspondencia: camprieto@udca.edu.co

Objetivo: Evaluar los patrones de agrupamiento genético y ancestría individual de *Eremophilus mutisii* en tres cuerpos de agua del altiplano cundiboyacense. **Metodología:** Se analizaron 95 individuos de *E. mutisii* procedentes de la laguna de Suesca (n=33), la laguna de Fúquene (n=29) y el embalse del Sisga (n=33). Los ejemplares fueron capturados mediante métodos de pesca tradicional por pescadores locales. Se recolectaron muestras de sangre de cada individuo, a partir de las cuales se extrajo ADN genómico. La caracterización genómica se realizó mediante marcadores tipo SNP obtenidos por secuenciación RAD-seq en plataforma Illumina. Los SNP retenidos después del control de calidad se utilizaron en análisis bayesianos de asignación genética implementados en el programa STRUCTURE. Se evaluaron diferentes números de agrupamientos genéticos hipotéticos (K) y, para cada valor de K, se analizaron la probabilidad posterior de los datos y las proporciones individuales de pertenencia a los grupos genéticos inferidos. **Resultados:** Entre los valores de K evaluados, K=4 presentó la mayor verosimilitud logarítmica de los datos. La identificación de estos cuatro grupos genéticos no correspondió exclusivamente con las localidades de procedencia. Los individuos de Suesca, Fúquene y Sisga presentaron contribuciones variables de varios componentes, lo que evidenció ancestría compartida y asignaciones genéticas mixtas entre los cuerpos de agua estudiados. **Conclusiones:** *Eremophilus mutisii* presentó un patrón de ancestría, caracterizado por cuatro componentes genéticos representados en los tres cuerpos de agua. Estos resultados proporcionan una línea base genómica para la especie, sin embargo, se requieren análisis complementarios de diferenciación poblacional, migración e historia demográfica para identificar los procesos responsables de la ancestría compartida y establecer sus implicaciones para la conservación y el manejo.

Palabras clave: RAD-seq; conservación; conectividad; pez altoandino.

¹Programa de Zootecnia, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales; ²Facultad Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín

PISCICULTURA SOSTENIBLE COMO ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN FRENTE A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN UNA COMUNIDAD INDÍGENA WAYUU DE LA GUAJIRA

Anaya Zabala Rosario¹; Galindo Montero Andrés²

Autor de correspondencia: ranaya@uniguajira.edu.co

Objetivo: desarrollar una estrategia de adaptación frente a la variabilidad climática en la comunidad indígena Manantial, ubicada en Riohacha, mediante la implementación de un sistema de piscicultura sostenible articulado con los saberes ancestrales Wayuu. **Metodología:** Se desarrolló bajo un enfoque aplicado y participativo, iniciando con un diagnóstico socioambiental de la comunidad, seguido de la implementación de un tanque circular en geomembrana de 5 m de diámetro, adaptado a las condiciones climáticas, energéticas y de disponibilidad de recursos de la comunidad, con 1.200 alevinos de Tilapia Roja (*Oreochromis* sp.) y un estimado de duración de cinco meses. Los peces fueron alimentados cuatro veces al día a saciedad y se empleó aireación mecánica con soplador de 1 HP, complementada con energía fotovoltaica. Se monitorearon diariamente oxígeno disuelto y temperatura, y cada ocho días pH, nitritos, nitratos, amonio y salinidad, complementado con procesos de capacitación y fortalecimiento de capacidades comunitarias. **Resultados:** durante la ejecución se evidenciaron avances en la apropiación de conocimientos sobre el manejo sostenible del recurso hídrico, el funcionamiento de sistemas acuícolas y la integración de prácticas tradicionales con tecnologías de producción. Sin embargo, el ciclo productivo no pudo completarse debido a una falla prolongada en el sistema fotovoltaico, lo que ocasionó la interrupción del sistema de aireación, provocando una disminución crítica del oxígeno disuelto y la mortalidad de los peces. **Conclusiones:** a pesar de esta limitación, la experiencia permitió identificar los requerimientos técnicos indispensables para la sostenibilidad del sistema y evidenció el potencial de la piscicultura como una alternativa viable para fortalecer la seguridad alimentaria, diversificar los medios de vida y mejorar la capacidad de adaptación de la comunidad Manantial frente a la variabilidad climática, siempre que se garantice una infraestructura adecuada, sistemas de respaldo energético y un manejo técnico continuo. Asimismo, la integración de los saberes ancestrales con tecnologías sostenibles fortaleció la participación comunitaria y reafirmó la pertinencia de este tipo de iniciativas para promover un desarrollo resiliente y ambientalmente sostenible en las comunidades Wayuu de La Guajira.

Palabras clave: desarrollo sostenible, gestión del recurso hídrico, participación comunitaria, resiliencia comunitaria, seguridad alimentaria.

PREFERENCIAS ALIMENTARIAS DEL PERICO *Trachelyopterus insignis* EN LA CIÉNAGA GRANDE DE LORICA 25 AÑOS DESPUÉS DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA HIDROELÉCTRICA URRÁ

Fernández-Casarrubia Carlos A.¹, Tordecilla-Oquendo Jesús D.¹,
Martínez-González Ángel L.², Brango-Conde Paulina E.¹, Olaya-Nieto Charles W.^{2*}

Autor de correspondencia: colaya@correo.unicordoba.edu.co

El Perico *Trachelyopterus insignis* es un pez de cuero de pequeño tamaño, con poco valor comercial en la ciénaga Grande de Lorica (CGL), cuenca del río Sinú, es una de las especies importantes en la base del sustento de las comunidades de pescadores más deprimidas de la cuenca, puesto que es objeto de la actividad pesquera de subsistencia. Además, tiene potencial para la acuariofilia. Para evaluar sus hábitos alimentarios en la CGL, 25 años después de la puesta en marcha de la Hidroeléctrica Urrá (HU), Colombia, se analizaron 360 estómagos de individuos con tallas entre 10.4 y 21.3 cm de longitud total (LT) y peso total (WT) entre 16.0 y 185.0 g. El contenido estomacal fue evaluado mediante el coeficiente de vacuidad, grado de digestión, frecuencia de ocurrencia y numérica de presas, gravimetría, nicho trófico, índice de equidad, relación longitud intestinal-longitud total, preferencias alimentarias de acuerdo con la talla, con el ciclo hidrológico del río San Jorge, y el índice de importancia relativa. De los estómagos analizados, solo el 27.2% se encontró vacío y la mayor parte de las presas estaban medio digeridas (>60.0%). Se identificaron 5 ítems alimenticios: Peces, conformado por *Sardina Astianax* sp, *Cocobolo Andinoacara latifrons*, *Yalúa Cyphocharax magdalenae*, *Cachana Cynopotamus atratoensis* y Restos de peces; Insectos, por Abeja, Chicharra y Restos de insectos; Material vegetal, por Semillas y Restos vegetales; Materia orgánica no identificada (MONI) y Otros, por Araña, Grasa, Micro Plástico, Moluscos, Restos de Crustáceos y Sedimentos. Material vegetal es el grupo alimentario más frecuente y abundante; mientras que Peces es el de mayor composición en peso. El Perico presenta alta diversidad de grupos tróficos en su dieta, con tendencia a consumir el mismo tipo de alimento a medida que va creciendo, lo que es consistente con lo reportado para la especie en el bajo río Sinú y en la ciénaga de Ayapel, cuenca del río San Jorge.

Palabras clave: contenido estomacal, dieta, hábitos alimenticios, conservación, seguridad alimentaria.

¹Semillero de Investigación Biológico Pesquera-SIBP, Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Calle 23 No. 27-157. Lorica, Colombia. ²Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Calle 23 No. 27-157. Lorica, Colombia. * colaya@correo.unicordoba.edu.co

PRESENCIA DE MICROPLÁSTICOS EN EL TRACTO DIGESTIVO DE PECES DE INTERÉS COMERCIAL DE LA CIÉNAGA LA GUARTINAJA, COMPLEJO CENAGOSO DEL BAJO SINÚ, CÓRDOBA, COLOMBIA

Pacheco Madrid J.D.¹; Doria Martínez S.A.^{*1}; Herazo Cárdenas D.¹

Autor de correspondencia: sdoriamartinez45@correo.unicordoba.edu.co

Objetivo: Evaluar la presencia y abundancia de microplásticos (MP) en el tracto digestivo de peces de interés comercial capturados en la ciénaga La Guartinaja, a fin de determinar su relación con variables biométricas, la especie y la estacionalidad. **Metodología:** Se realizaron tres faenas de pesca en diferentes épocas del año, donde se analizaron 199 peces pertenecientes a cinco especies. A los tractos digestivos obtenidos se les realizó una digestión alcalina con peróxido de hidrógeno, se filtraron al vacío y posteriormente se identificaron y clasificaron por morfología y color. Se aplicaron controles de calidad y análisis estadísticos no paramétricos (Kruskal-Wallis, post-hoc de Dunn, correlación de Spearman), junto con un modelo lineal generalizado binomial negativo. **Resultados:** Se registraron 2256 partículas, con predominio de fibras (95.6 %), de colores azul y negro. La abundancia de MP difirió significativamente entre muestreos, siendo casi el triple en temporada lluviosa (18,89 MP/individuo) frente a temporada seca (7.66 y 6.60). Bocachico y Blanquillo presentaron las mayores cargas de MP entre especies. Aunque talla y peso correlacionaron positivamente con la carga de MP (Spearman ρ entre 0.31 y 0.39), el modelo multivariado indica que, tras aislar estos efectos, la temporada y la especie son los factores que explican de forma más robusta la variación en la carga de MP, mientras que el tamaño corporal por sí solo no aporta un efecto independiente relevante. **Conclusiones:** Los peces comerciales de la ciénaga La Guartinaja presentan una carga considerable de microplásticos, predominantemente fibras, cuya abundancia está determinada principalmente por la especie y la temporada de captura, más que por el tamaño corporal, lo que evidencia un riesgo de exposición trófica relevante para la fauna íctica y para la seguridad alimentaria de las comunidades que dependen de este recurso.

Palabras clave: Contaminación, Ecosistemas acuáticos, Partículas, Seguridad alimentaria

¹Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia

VARIACIÓN TEMPORAL DE LA DENSIDAD ICTIOPLANCTÓNICA Y ÁREAS DE DESOVE DE LOS PECES AGUAS ARRIBA DE LA HIDROELÉCTRICA URRÁ DURANTE LA TEMPORADA REPRODUCTIVA DE 2024

Atencio-García Víctor*¹; Martínez-Suárez Jaider¹, Espinosa-Araujo José¹, Pertuz-Buelvas Vicente¹, Kerguelen-Durango Eduardo¹

Autor de correspondencia: vatencio@correo.unicordoba.edu.co

Objetivo: Estimar la densidad ictioplanctónica (DI) y las áreas de desove de los peces migradores aguas arriba de la hidroeléctrica Urrá (HU) en el río Sinú (Córdoba, Colombia) durante la temporada reproductiva de 2024. **Metodología:** Durante seis meses (mayo-octubre) en el periodo reproductivo de 2024, se realizaron muestreos de ictioplancton dos veces por semana en cuatro sitios localizados aguas arriba de la HU: Dozá (río Verde), Beguidó (río Esmeralda), Sambudó (río Sinú) y Zancón (río Manso) (Tierralta, Córdoba, Col). Los muestreos se realizaron con una red de plancton cónica simple, con diámetro de boca de 0.5 m y ojo de malla de 0.4 mm, durante un minuto en cada punto de muestreo. Además, se registraron la temperatura, la velocidad del río y la edad del ictioplancton en horas post-fertilización para estimar las áreas de desove. **Resultados:** Los primeros desoves se registraron el 2 de mayo en Beguidó, Sambudó y Zancón; mientras que el primer desove en Dozá se registró el 16 de mayo. En Zancón se colectó ictioplancton de mayo a septiembre, mientras que en Sambudó solo se colectó en mayo, de peces migradores como *Prochilodus magdalenae*, *Arhinolemur muyscorum*, *Brycon sinuensis* y *Pimelodus yuma*. La densidad ictioplanctónica osciló entre 0.1 ictiop/m³ (Beguidó) y 2.0 ictiop/m³ (Zancón). Las áreas de desoves en el río Verde (Dozá) se localizaron entre 13.6 km y 46.0 km aguas arriba del embalse, mientras que en el río Manso se localizaron entre 49.5 km y 77.7 km aguas arriba del embalse. **Conclusión:** Los resultados sugieren que en 2024 la temporada reproductiva, aguas arriba del embalse, inició a principios de mayo (2/may) y se extendió hasta mediados de septiembre (11/sep). La mayor actividad reproductiva de los peces migratorios aguas arriba del embalse se registró en el río Manso (94.6%), lo que indica que las poblaciones de peces del embalse Urrá migran principalmente hacia esa zona para madurar y desovar.

Palabras clave: embalses, huevos, larvas, ictioplancton, río Sinú

¹ Universidad de Córdoba, FMVZ, DCA, CINPIC. Cra. 6 # 77-305, Montería, Córdoba, Col.

VARIACIÓN TEMPORAL DE LA DENSIDAD ICTIOPLANCTÓNICA Y ÁREAS DE DESOVE DE LOS PECES MIGRADORES AGUAS ABAJO DE LA HIDROELÉCTRICA URRÁ DURANTE LA TEMPORADA REPRODUCTIVA DE 2024

Atencio-García Víctor¹, Espinosa-Araujo José¹, Martínez-Suarez Jaider¹, Cano-Cuello Reinaldo¹, Mercado-Fernández Teobaldís¹

Autor de correspondencia: vatencio@correo.unicordoba.edu.co

Objetivo: Estimar la densidad ictioplanctónica (DI) y las áreas de desove de los peces migradores aguas abajo de la hidroeléctrica Urrá (HU) en el río Sinú (Córdoba, Colombia) durante la temporada reproductiva de 2024. **Metodología:** Entre abril y octubre de 2024, se colectó ictioplancton diariamente, tres veces al día (00:08, 12:00 y 16:00 horas), en cuatro sitios aguas abajo de la HU: Caño Aguas Prieta y Cotocá Abajo (Lorica, Córdoba, Col) y Caño Grande y Bonanza (San Bernardo del Viento, Córdoba, Col). Las áreas de desove se estimaron en función de la edad del ictioplancton y de la velocidad media del río. **Resultados:** La presencia de ictioplancton en Caño Aguas Prietas, Cotocá abajo, Caño Grande y Bonanza sugiere actividad reproductiva de abril a octubre. La mayor densidad ictioplanctónica se estimó en abril y mayo; las densidades más bajas se registraron entre junio y octubre. En Cotocá Abajo, la mayor DI se estimó en abril (18.4 ± 29.4 larvas/m³), mientras que en Caño Aguas Prietas (15.8 ± 22 larvas/m³), Caño Grande (145.4 ± 289.4 larvas/m³) y Bonanza (228.7 ± 492.4 larvas/m³) se estimó en mayo. Los peces desovaron entre Pasacaballos (13.9 km aguas abajo de la HU) y Las Palomas (102.4 km aguas abajo de la HU), pero la mayor cantidad de desoves (74.6 %) ocurrió entre Pasacaballos (13.9 km) y Carrizola (47.8 km), principalmente de especies migradoras como *Prochilodus magdalenae*, *Arhinolemur muyscorum*, *Sorubim cuspicaudus*, *Pimelodus yuma*, *Brycon sinuensis* y *Salminus affinis*. **Conclusión:** Los resultados sugieren que en 2024 la temporada reproductiva se inició a finales de abril (21/abr) y se extendió hasta mediados de octubre (17/oct). Abril (Cotocá abajo) y mayo (Caño Aguas Prietas, Caño Grande y Bonanza), registraron la mayor densidad ictioplanctónica y por ende fueron los meses de mayor actividad reproductiva de los peces migradores. El área más importante de desove aguas abajo de la HU de los peces migratorios se localiza entre Pasacaballos (13.9 km aguas abajo de la HU) y Carrizola (47.8 km).

Palabras clave: huevos, larvas, peces potamódromos, reproducción, río Sinú

¹ Universidad de Córdoba, FMVZ, DCA, CINPIC. Cra. 6 # 77-305, Montería, Córdoba, Col.

Sanidad de Organismos Acuáticos

A collage of images related to aquatic animal health. The central image is a large, detailed fish, possibly a tilapia, with its mouth open. Surrounding it are several circular and rectangular insets: a hand in a blue glove holding a fish and a swab; a petri dish with yellow bacterial colonies; a petri dish with purple bacterial colonies; a microscope; a water drop; a fish in a tank; a hand holding small fish; and a petri dish with red bacterial colonies. The background is a light blue and white pattern with wavy lines at the top and bottom.

Sanidad

AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE CIANOBACTERIAS ASOCIADAS AL CULTIVO DE CACHAMA (*Piaractus brachypomus*) EN SISTEMAS BIOFLOC (BFT) SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE DUREZA

Doria Martínez S.A.¹; Monterroza Enamorado O.¹; Herazo Cárdenas D.S.*¹; Contrera Martínez H.¹; Vegliante Arrieta D.¹

Autor de correspondencia: dherazo@correo.unicordoba.edu.co

Objetivo: aislar y caracterizar morfológicamente las cianobacterias presentes en sistemas biofloc (BFT) sometidos a diferentes niveles de dureza del agua, considerando forma de crecimiento, tipo de tricoma, heterocistos y patrón de ramificación. **Metodología:** se realizó un muestreo en tanques de sistemas BFT correspondientes a cuatro tratamientos de dureza (T1: 150, T2: 300, T3: 600 y T4: 1200 mg CaCO₃/L), con tres réplicas por tratamiento; las muestras se observaron al microscopio óptico para la identificación morfológica preliminar, evaluando forma de crecimiento, presencia de heterocistos y acinetos, y patrón de ramificación, con apoyo de claves taxonómicas especializadas. Posteriormente se sembraron en medio BG-11 modificado bajo condiciones controladas de temperatura (25–28 °C) y fotoperiodo (12:12 luz:oscuridad), para favorecer el aislamiento y crecimiento selectivo de cianobacterias. **Resultados:** en la primera fase de muestreo, el tratamiento T1 (150 mg CaCO₃/L) no presentó floración de cianobacterias (procariotas), observándose en su lugar alto crecimiento de microalgas eucariotas; se registró mejor desarrollo de cianobacterias en T4 (1200 mg CaCO₃/L) y T2 (300 mg CaCO₃/L), mientras que en T3 (600 mg CaCO₃/L) el crecimiento fue reducido. Entre los morfotipos aislados predominaron representantes filamentosos sin heterocistos, de tricoma recto a ligeramente ondulado, característicos del orden *Oscillatoriales*, con géneros como *Nostoc*, *Leptolyngbya* y *Komvophoron*, además de morfotipos filamentosos aún no identificados por su morfología muy fina. **Conclusiones:** los resultados preliminares indican que el nivel de dureza del agua influye en la dominancia entre organismos procariotas y eucariotas, siendo T2 y T4 los tratamientos más favorables para el desarrollo de morfotipos filamentosos. Estos hallazgos responden al objetivo planteado y sientan las bases para su posterior identificación molecular y evaluación del potencial toxigénico.

Palabras clave: Cianobacterias, Sistemas Biofloc, Morfotipos, *Oscillatoriales*, Dureza del agua

¹Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia

AVANCES, ESCALADO Y LECCIONES APRENDIDAS EN EL DESARROLLO DE VACUNAS PARA PECES: DESDE LAS AUTOVACUNAS HASTA LA VACUNA COMERCIAL.

Rincón, V1; Noguera, MJ1; Velázquez, O1; Zuñiga, J1; Fuentes Cañón, LA1; Rivera, J1; Moncada, N1; Ladino, L1; Chaparro, Y1; Suárez-Moreno, ZR1.

Autor de correspondencia: veronica.rincon@vecol.com.co

Objetivo: Evaluar los avances técnicos, el proceso de escalado industrial y las lecciones aprendidas en la transición desde el desarrollo de autovacunas hasta la consolidación de una vacuna comercial bivalente (ICTIOVEC® Tilapia), midiendo su impacto epidemiológico y zootécnico en el control de la estreptococosis (*Streptococcus agalactiae* ST7 serotipo Ia y Ib) en la producción de tilapia en Colombia. **Metodología:** Ante la emergencia sanitaria por *Streptococcus agalactiae* serotipos Ia/Ib en la producción de tilapia en Colombia (Resoluciones ICA 6535/2023 y 5456/2024), se articuló un desarrollo acelerado entre la empresa VECOL S. A., el ente regulador (Res. ICA 055/2020) y aliados privados. Las cepas de campo aisladas se caracterizaron genómicamente (WGS/MLST) y se seleccionaron por virulencia *in vivo* en Bioterio de experimentación. Para la producción industrial, se optimizaron los bioprocesos de fermentación, concentración y formulación con adyuvantes específicos para peces. La eficacia se validó mediante la estandarización de una prueba de potencia por desafío directo desarrollado en *in vivo* en bioterio y en evaluaciones en campo, complementados con el monitoreo continuo de parámetros zootécnicos (supervivencia y desempeño productivo) en las unidades productivas. **Resultados:** El desarrollo acelerado en ocho semanas y la optimización del escalado industrial de autovacunas permitieron la distribución de 69,9 millones de dosis entre 2023 y 2025 en 29 predios, consolidando la transición hacia la vacuna comercial ICTIOVEC® Tilapia. Los resultados en campo demostraron tres impactos principales en los sistemas productivos: 1) Porcentaje Relativo de Supervivencia (RPS) promedio del 76%, 2) mejora en el factor de conversión alimenticia, y 3) reducción de los días de cultivo a cosecha (180 días). Asimismo, la estrategia integró un flujo de trabajo genómico para evaluar variaciones en las cepas aisladas. **Conclusiones:** La autovacuna bivalente frente a *S. agalactiae* (Ia/Ib) ofreció una respuesta ágil, específica y eficaz. Su consolidación en ICTIOVEC® Tilapia demostró que la caracterización genómica y el escalado industrial fortalecieron la soberanía sanitaria. Esta sinergia público-privada impulsó un portafolio integral y un mejoramiento continuo articulado en cuatro fases: estandarización analítica, monitoreo de cepas emergentes, evaluación posvacunal de seguridad y pruebas de potencia *in vivo* correlacionadas con la eficacia en campo.

Palabras clave: *Streptococcus agalactiae*, Tilapia (*Oreochromis spp.*), Genómica, Bioprocesos, autovacunas.

¹Empresa Colombiana de Productos Veterinarios. VECOL S.A., Av. El Dorado 82-93.

BUENAS PRÁCTICAS EN SALUD DE PEZ CEBRA (*Danio rerio*): ESTRATEGIA PARA OPTIMIZAR LA INVESTIGACIÓN TRASLACIONAL

Mejía Natalia ^{1,2}; Ardila Yeferzon¹; Nicolás Pérez ¹; Mateus Yaksirid ¹; López Ana María ^{1,3,*}

Autor de correspondencia: anm.lopezc@uniandes.edu.co

El pez cebra (*Danio rerio*) es un modelo traslacional clave dentro de la investigación biomédica gracias a su homología genética con los humanos, esto lo hace idóneo para estudios en múltiples áreas. Aun así, son escasos los trabajos para establecer mejores prácticas de cuidado para esta especie. El siguiente proyecto se enfoca en proponer un manual para la valoración del estado de salud con un componente en bienestar animal acompañado de un sistema semiautomático de puntuación de condición corporal (BCS) para favorecer el estado de salud del pez cebra en espacios de investigación. Integrando una revisión de literatura con los más de diez años de experiencia del laboratorio CEBRA (Universidad de los Andes), se diseñó un manual ilustrado para facilitar el monitoreo sistemático y la detección temprana de estrés o procesos de enfermedad y la toma de decisiones clínicas en el modelo pez cebra. Como producto complementario, se desarrolló una aplicación web local implementando HTML5, CSS3 y JavaScript nativo para facilitar la evaluación de condición corporal en pez cebra mediante el suministro de fotografías en 2D, marcado anatómico, cálculo de métricas y generación de grillas, integrando herramientas para exportar datos en Excel, generar reportes y guardar registros. En total se analizaron 16 fotografías de animales del laboratorio CEBRA seleccionados al azar. El índice abdominal demostró ser un predictor válido de la condición corporal, de igual manera, el análisis estadístico para evaluar la validez programa permitió evidenciar una correlación positiva moderada con la valoración realizada por el investigador ($r = 0.31$). Por otro lado, se observó que la relación cuerpo/cabeza resultó ser un predictor significativo ($p = 0.004$), mientras que el índice de abdomen no mostró significancia estadística ($p = 0.625$). Se propone un manual que estandariza los procesos relacionados con la evaluación de salud y bienestar del modelo pez cebra utilizando herramientas adecuadas para las características biológicas de la especie, asegura la validez y reproducibilidad de la investigación traslacional. Asimismo, se construye un sistema semiautomático de evaluación de BCS que permite disminuir la subjetividad de los investigadores, generando valoraciones más precisas.

Palabras clave. *Danio rerio*, bienestar, refinamiento, biomodelos, bioterio.

¹Centro de Estudios Biomédicos y Traslacionales CEBRA, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de los Andes. ²Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá. ³Universidad de Antioquia.

CONTROL EN CAMPO DE LA MORTALIDAD DE TRUCHAS *Oncorhynchus mykiss* CON PRESUNTA *Weisselosis* MEDIANTE FUENTES FITOGÉNICAS DE CÚRCUMA Y CANELA.

Carmona David*¹; Bermudez Gustavo*²

Autor de correspondencia: david.carmona@doctortilapia.com

Objetivo: evaluar la eficacia in vitro y en campo de recursos fitogénicos comerciales (TUR-AQUA y PROGUT) para la inhibición del crecimiento y control de la bacteria *Weissella tructae*. en trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*). **Metodología:** se analizaron cepas de *Weissella tructae*. aisladas de truchas en los laboratorios de CORPAVET. Mediante la técnica de siembra en superficie, se evaluó la sensibilidad bacteriana ante diferentes concentraciones (0.5 g, 1 g, 1.5 g / Kg de alimento) de el fitogénico TUR-AQUA. Posteriormente, se suplementó la dieta con PROGUT (una mezcla de cúrcuma, canela y ácido benzoico) a una dosis de 6 g/kg de alimento durante 18 días en un lote de 10.000 truchas que presentaban un brote en campo con sospecha de *Weisselosis*. Tres días después de iniciar la suplementación, la mortalidad diaria disminuyó de 414 a 321 peces (una reducción del 7 % diario), llegando finalmente al 0,1 % tras 15 días de tratamiento. **Resultados:** en laboratorio, la concentración mínima inhibitoria (CMI) de TUR-AQUA (una mezcla de extractos de cúrcuma, canela y cloruro de colina) frente a *W. tructae* fue de 0,5 g/kg de alimento. En las pruebas de campo, tras alcanzar el pico de mortalidad al día 14, la aplicación de PROGUT logró una reducción de la mortalidad hasta 0.1% diario para el día 18 de terapia fitogénica. **Conclusiones:** el uso de recursos fitogénicos, específicamente el producto PROGUT, constituye una alternativa terapéutica eficaz y viable frente a los antibióticos tradicionales para el tratamiento de infecciones por *Weissella tructae*. en truchas, contribuyendo a la mitigación de la resistencia bacteriana y garantizando la inocuidad en la producción acuícola.

Palabras clave: Resistencia bacteriana, PROGUT, Salud acuícola, Fitoterapia, Inocuidad.

¹Zootecnista, Universidad de Antioquia. Consultor especializado para la empresa Doctor Tilapia y Doña Trucha S.A.S.

²Zootecnista, Esp. Gerente Nacional Línea Acuicultura PHARVET S.A.S.

FITOGÉNICOS COMO ANTIMICROBIANOS DE AMPLIO ESPECTRO PARA UNA ACUICULTURA SOSTENIBLE

Bermúdez, Gustavo^{1*}

Autor de correspondencia: gerente.acuicultura@pharvet.com.co

Resumen: En Colombia, la intensificación en la acuicultura y la aparición de patógenos emergentes como *Streptococcus agalactiae*, sumado a los efectos del cambio climático, han generado mortalidades de hasta el 100% en lotes de tilapia. Adicionalmente, la resistencia a los antimicrobianos (RAM) restringe cada vez más el uso de antibióticos para el tratamiento de enfermedades bacterianas, debido a sus implicaciones para la salud pública. Los fitogénicos, compuestos derivados de plantas, constituyen una alternativa sostenible por su actividad antimicrobiana, antiparasitaria, antifúngica e inmunomoduladora. En tilapia (*Oreochromis* sp.), un producto basado en extractos de ajo (*Allium sativum*) y orégano (*Origanum vulgare*) demostró inhibición a través de pruebas de manchas en condiciones de laboratorio, sobre *Aeromonas hydrophila* y *Streptococcus agalactiae*. En trucha (*Oncorhynchus mykiss*), un producto basado en extractos de cúrcuma (*Curcuma longa*) y canela (*Cinnamomum verum*) inhibió *Weissella ceti* y *Edwardsiella tarda*, constituyéndose en una alternativa para el control de bacterias que en análisis propios realizados en laboratorios certificados han demostrado ser incluso multirresistentes a antibióticos tradicionales. Los resultados en producciones comerciales muestran disminución en la mortalidad a partir del quinto día de tratamiento. Este trabajo recopila años de investigación sobre fitogénicos comerciales y demuestra que los extractos vegetales representan una alternativa efectiva y de amplio espectro para reducir el uso de antibióticos tradicionales y contribuir a una acuicultura sostenible.

Palabras clave: Antimicrobianos naturales; Resistencia bacteriana; Tilapia; Trucha.

¹Gerente Nacional Línea Acuicultura, PHARVET S.A.S., Colombia.

IMPLEMENTACIÓN DE UN BIOTERIO DE EXPERIMENTACIÓN IN VIVO, PARA LA EVALUACIÓN DE POTENCIA DE VACUNAS EN TILAPIA (*OREOCHROMIS SPP*): UN ENFOQUE TRASLACIONAL PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA "ONE HEALTH"

Buitrago Nicolás¹, Moncada Nelson², Fuentes Laura², Rivera Jorge², Suárez Zulma², Rincón Verónica², Mejía Natalia^{1,3}, Ardila Yeferzon^{*1}

Autor de correspondencia: [*ya.ardila@uniandes.edu.co](mailto:ya.ardila@uniandes.edu.co)

La tilapia (*Oreochromis spp*) es una de las principales fuentes de proteína animal para la seguridad alimentaria en Colombia (FEDEGAN, 2024). Sin embargo, la sostenibilidad del sector se ve amenazada por las altas tasas de mortalidad durante la etapa productiva causadas por patógenos como *Streptococcus agalactiae* la ST7 y *Streptococcus agalactiae* Ib 260. Para el año 2023, en Colombia se presentó una emergencia sanitaria por estos patógenos y fue declarada mediante Resolución 6535 del 7 de junio de 2023. Aunque la inmunización temprana constituye la herramienta efectiva, su desarrollo requiere de biomodelos acuáticos estandarizados que garanticen la potencia y seguridad de las vacunas. **Objetivo:** diseñar e implementar una unidad de experimentación in vivo especializada para tilapia. **Metodología:** Se diseñó e implementó una infraestructura experimental en la Universidad de los Andes, en el marco de una alianza con la Empresa Colombiana de Productos Veterinarios S.A. (VECOL), la cual incluyó un sistema de ensayo compuesto por tanques con semicirculación de agua, operando a una densidad de biomasa de 7,5 g/L. Para garantizar la estabilidad de los parámetros fisicoquímicos y una calidad de agua óptima, el sistema cuenta con recambio hídrico automático mediante programación diaria. Asimismo, se integraron sistemas automatizados para la dosificación de sal y corrección de pH, en conjunto con un sistema de iluminación dimerizable que permitió controlar el fotoperiodo y reducir el estrés lumínico durante los ensayos. **Resultados:** La adecuación y optimización de la infraestructura permitió estabilizar y estandarizar las condiciones fisicoquímicas del agua, alcanzando parámetros compatibles con el hábitat natural de los peces: pH entre 6,8 y 7,8, oxígeno disuelto >3 ppm, conductividad >230 µS/cm y temperatura >28 °C. Se observó un adecuado desempeño productivo de los animales, con ganancias diarias de peso entre 0,7 y 1,2 g, lo que evidenció condiciones favorables para su mantenimiento y uso en ensayos experimentales. La estabilización de estas condiciones permitió estandarizar ensayos de dosis letal media (LD50), virulencia y porcentaje relativo de supervivencia (RPS), parámetros esenciales para evaluar la potencia y eficacia de candidatos vacunales antes de su validación y transferencia a condiciones de campo. CICUA C.FUA_24-012 **Conclusiones:** La adecuación de la infraestructura permitió estandarizar pruebas clave (LD50, virulencia y porcentaje relativo de supervivencia, RPS) para evaluar la potencia de candidatos vacunales y adyuvantes. Estos avances consolidan la articulación entre la biotecnología básica y la industria acuícola, promoviendo la prevención desde etapas iniciales, la producción de proteína inocua y la sostenibilidad bajo el enfoque One Health.

Palabras clave: tilapia, estandarización, bioterio de experimentación in vivo, vacunas

¹ Centro de Estudios Biomédicos y Traslacionales CEBRA, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de los Andes. ² Empresa Colombiana de Productos Veterinarios S.A. (VECOL) ³Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá.

PATOGENICIDAD EXPERIMENTAL DE *SKRJABINISAKIS PHYSETERIS* EN RATAS WISTAR Y SU OCURRENCIA EN *SARDA CHILIENSIS* DEL PERÚ

Rodríguez-Muñoz, Araceli^{1*}; Martínez-Rojas, Rosa²; Gárate, Inés³; Cala-Delgado, Daniel L.⁴; Mondragón-Martínez, Aaron⁵

Autor de correspondencia: [correo de correspondencia]

Objetivo: Evaluar la ocurrencia y patogenicidad experimental de *Skrjabinisakis physeteris* en *Sarda chiliensis* de la costa central del Perú mediante caracterización parasitológica, molecular y un modelo experimental en ratas Wistar. **Metodología:** Se examinaron 787 ejemplares de *S. chiliensis* recolectados entre noviembre de 2018 y abril de 2019. Las larvas de anisákidos fueron recuperadas mediante inspección visual y compresión tisular y clasificadas morfológicamente. Las larvas Tipo II fueron expuestas durante 1 y 3 h a preparaciones con *Citrus limon*, *Capsicum pubescens*, *Allium sativum* y *Piper nigrum*, y posteriormente inoculadas por vía intragástrica en ratas Wistar. A las 48 h se realizaron necropsias y evaluación histopatológica. La identificación molecular se efectuó mediante secuenciación del gen mitocondrial *cox2*. **Resultados:** Se recuperaron 575 larvas de 389 peces, con una prevalencia de 49,4 %, intensidad media de 1,48 y abundancia media de 0,73 larvas/pez. El 85,6 % correspondió al Tipo II. De 489 larvas inoculadas experimentalmente, 102 (20,9 %) fueron recuperadas o estuvieron asociadas con lesiones tisulares. La recuperación fue mayor en el control (32–36 %) que en los tratamientos con especias (8–24 %). Se observaron lesiones inflamatorias y necróticas gastrointestinales y extraintestinales. El análisis molecular confirmó que las larvas Tipo II pertenecían al clado de *S. physeteris*. **Conclusiones:** *Skrjabinisakis physeteris* presentó una elevada ocurrencia en *S. chiliensis* y capacidad para inducir lesiones agudas en un hospedero mamífero. La menor recuperación posterior a los tratamientos culinarios sugiere una reducción de la capacidad infectiva; sin embargo, estos tratamientos no garantizan la inactivación inmediata de las larvas, resaltando la importancia de la vigilancia parasitológica y las medidas preventivas para la inocuidad de productos pesqueros.

Palabras clave: Anisákidos; *cox2*; Inocuidad; Parasitosis; Zoonosis.

¹Laboratorio de Parasitología en Fauna Silvestre y Zoonosis, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.

²Laboratorio de Parasitología en Fauna Silvestre y Zoonosis, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.

³Laboratorio de Parasitología Humana y Animal, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Lima, Perú.

⁴Grupo de Investigación en Ciencias Animales–GRICA, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga, Colombia.

⁵Laboratorio de Parasitología en Fauna Silvestre y Zoonosis, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.

POTENCIAL DE FAGOS LÍTICOS PARA EL CONTROL DE VIBRIOS PATÓGENOS: CARACTERIZACIÓN DE LA FAGORRESISTENCIA Y SUS IMPLICACIONES PARA UN CONTROL BIOLÓGICO SOSTENIBLE EN ACUICULTURA

Aguirre Juárez Ariadna Ximena¹; Soto-Rodriguez Sonia Araceli¹; González -Gómez Jean Pierre²; Gómez-Gil Rodriguez-Sala Bruno¹; Chaidez Quiroz Cristóbal²

Autor de correspondencia: ssoto@ciad.mx

Objetivo: Caracterizar genotípicamente y fenotípicamente bacteriófagos líticos contra cepas patógenas de *Vibrio*, incluidas las asociadas a la enfermedad de la necrosis aguda del hepatopáncreas (AHPND) y determinar las implicaciones biológicas derivadas de la fagorresistencia bacteriana. **Metodología:** Se aislaron bacteriófagos líticos contra cepas patógenas procedentes de sistemas acuícolas, se evaluó su desempeño biológico y su genoma. Con estos fagos, se aislaron cepas fagorresistentes de *Vibrio parahaemolyticus* y se secuenció su genoma completo, que se comparó con el de la cepa susceptible (WT). Además, se realizaron pruebas de desempeño (crecimiento, susceptibilidad a antibióticos, motilidad y formación de biofilm). **Resultados:** Se aisló el fago 24-01 con actividad lítica contra *V. parahaemolyticus* AHPND, con multiplicidades de infección (MOI) de 10 y 100, tamaño de estallido de 45 UFP/célula y un rango de hospederos que incluye cepas de *V. parahaemolyticus* y *Vibrio owensii*. El fago 24-03 mostró actividad lítica contra *Vibrio ponticus*, causante de vibriosis en robalo blanco (*Centropomus viridis*), con lisis a MOIs más bajas (0.1 y 1.0), un tamaño de estallido diez veces mayor (424 UFP/célula) y un rango de hospederos más amplio, que incluye cepas de *Vibrio harveyi* y *Vibrio campbellii*. Ambos fagos presentaron alta estabilidad bajo diferentes condiciones ambientales y carecen de genes de resistencia a antibióticos y de genes que codifican factores de virulencia. El análisis genómico de la cepa fagorresistente M0802PR1 reveló mutaciones en una proteína de unión y empaquetamiento del ADN, en comparación con la cepa susceptible. La cepa fagorresistente M0802PR1 presentó una disminución de la motilidad y una resensibilización a la cefotaxima. En cambio, en la cepa fagorresistente M0904pR1 no se observaron diferencias significativas en su caracterización fenotípica. **Conclusiones:** Los fagos aislados presentan características biológicas y genómicas que respaldan su potencial de aplicación como agentes de control biológico de la vibriosis en sistemas de cultivo. Asimismo, la caracterización de cepas fagorresistentes evidenció posibles costos adaptativos asociados a la resistencia, lo cual aporta información relevante para el diseño de estrategias de control biológico sostenible.

Palabras clave: costos adaptativos, camarón, genómica microbiana, AHPND, interacción fago–hospedero.

¹Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD), Subsede Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental, Av. Sábalo-Cerritos 82112, Mazatlán, México.

²Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD), Subsede Culiacán, Carretera a El dorado Km 5.5, Campo El Diez, Culiacán, 80110, Sinaloa, México.

RESECCIÓN QUIRÚRGICA Y DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO DE TUMORES EN UN PEZ ESCALAR (*PTEROPHYLLUM SCALARE*) Y UN PEZ DORADO (*CARASSIUS AURATUS*)

Figueredo-Arias, A. L.^{1*}; González-Mantilla, J. F.²; Camacho-Vargas, S. A.³

Autor de correspondencia: afigueredoa@unal.edu.co

Objetivo: Los tumores en peces se manifiestan de manera similar a los descritos en otros vertebrados; sin embargo, su incidencia y caracterización aún son poco conocidas. Este estudio tuvo como objetivo llevar a cabo dos procedimientos quirúrgicos y diagnósticos frente a neoplasias recurrentes en un pez escalar (*Pterophyllum scalare*) y un pez dorado (*Carassius auratus*). **Metodología:** Para el abordaje diagnóstico se realizaron radiografías en el pez escalar y el estudio histopatológico de las biopsias de ambos pacientes. El tratamiento consistió en la remoción quirúrgica seguida de aplicación de nitrógeno líquido como criogeno, todos los procedimientos se realizaron bajo anestesia con eugenol (100 mg/L). **Resultados:** Como resultados en el pez escalar, la radiografía evidenció un tejido predominantemente radiopaco con invasión de dos tercios del dentario y la totalidad de la premaxila, indicando un crecimiento local agresivo. En ambos pacientes el análisis histopatológico permitió establecer el diagnóstico definitivo de fibrodentinoma ameloblástico y neoplasia maligna de células fusiformes, respectivamente. Durante el procedimiento se retiró la mayor cantidad posible de tejido tumoral y seguida de crioterapia mediante aplicación de nitrógeno líquido mediante hisopos o instrumental quirúrgico sobre el tejido remanente. El pez escalar presentó una recuperación anestésica tardía y falleció al día siguiente del procedimiento. En contraste, el pez dorado mostró una recuperación satisfactoria y adecuada cicatrización postquirúrgica. **Conclusiones:** Estos casos resaltan la utilidad de las herramientas diagnósticas complementarias para la caracterización y el pronóstico de neoplasias en peces, especialmente cuando existe compromiso óseo. Asimismo, evidencian el potencial de la criocirugía como alternativa terapéutica para el tratamiento de tumores en peces. Adicionalmente este trabajo representa el primer reporte de fibrodentinoma ameloblástico en peces escalar (*Pterophyllum scalare*). Finalmente, este trabajo amplía la información disponible sobre oncología en peces ornamentales y resalta la importancia de generar aportes en la medicina de organismos acuáticos.

Palabras clave: Oncología; Crioterapia; Histopatología; Peces ornamentales; Diagnóstico

¹ Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Sede Bogotá. Universidad Nacional de Colombia.

RESPUESTAS OXIDATIVAS DE JUVENILES DE CACHAMA NEGRA (*COLOSSOMA MACROPOMUM*) Y "TAMBATINGA" (♀ *C. MACROPOMUM* × ♂ *PIARACTUS BRACHYPOMUS*) ANTE EL ESTRÉS AGUDO DE MANIPULACIÓN

Santos-Silva, Sidney dos¹; Ananias, Imaculada de Moraes Carvalho¹; Souza, André de Sena¹; Melo, Naiara²; Luz, Ronald Kennedy¹

Autor de correspondencia: sidneysantos@ufmg.br

Objetivo: Evaluar los efectos del estrés agudo de manipulación sobre las respuestas oxidativas de juveniles de cachama negra (*C. macropomum*) y "tambatinga" (♀ *C. macropomum* × ♂ *P. brachypomus*). **Metodología:** Se utilizaron 30 juveniles de cachama negra ($27,82 \pm 2,83$ g; $12,05 \pm 0,81$ cm) y 30 de "tambatinga" ($26,27 \pm 3,14$ g; $11,83 \pm 0,94$ cm), distribuidos aleatoriamente en 10 tanques circulares de 28 L, con seis peces por tanque y cinco tanques por grupo, conectados a un sistema de recirculación de agua. Después de 14 días de aclimatación y 24 horas de ayuno, seis peces de cada grupo fueron rápidamente capturados y eutanasiados para la colecta de hígado y determinación de los parámetros basales. Los peces restantes fueron sometidos a persecución con una red de mano durante 3 minutos, exposición al aire durante 2 minutos y evaluación biométrica. Los parámetros oxidativos se determinaron inmediatamente después del estrés y a las 1, 24 y 48 horas posteriores.

Resultados: La actividad de superóxido dismutasa (SOD) aumentó después del estrés en ambos grupos, pero de forma más prolongada en la "tambatinga", que presentó mayores actividades inmediatamente y a las 24 horas ($p < 0,05$). La "tambatinga" también presentó mayores actividades de catalasa (CAT) y glutatión peroxidasa (GPx) ($p < 0,05$), mientras que glutatión reductasa (GR) y glutatión-S-transferasa (GST) no difirieron entre los grupos ni entre los tiempos de evaluación ($p > 0,05$). En contraste, la cachama negra presentó mayor peroxidación lipídica, especialmente a 1 y 48 horas ($p < 0,05$). La oxidación proteica aumentó a las 24 y 48 horas, independientemente del grupo ($p < 0,05$). **Conclusión:** El estrés agudo desencadenó respuestas oxidativas distintas entre las especies, con una mayor activación de las defensas antioxidantes en el "tambatinga" y una mayor peroxidación lipídica en la cachama negra, lo que indica diferencias en la capacidad de respuesta al estrés oxidativo. Estos resultados contribuyen a comprender la tolerancia diferencial al manejo y pueden orientar prácticas de manipulación más adecuadas para reducir el estrés oxidativo y favorecer el bienestar de los peces en la acuicultura.

Agradecimientos: CAPES-BRASIL (Código de Financiamento 001).

Palabras clave: enzimas antioxidantes; hibridación; manejo; peces de agua dulce;

¹Laboratório de Aquicultura da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, ²Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil

Sistemas de Producción y Socioeconomía



Sistemas de Producción y Socioeconomía

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (ABP) EN LA ENSEÑANZA DE MICROBIOLOGÍA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN ACUÍCOLA, UNIVERSIDAD DE NARIÑO

Guerrero-Romero, Camilo Lenin^{1*}; Ordoñez-López, Christian Hamir²; Papamija-Viveros, Yobana Daniela³; Montilla-Rodríguez, Jonatan Steven⁴; Ortiz-Silva, Angela Yibed⁵

Autor de correspondencia: camiloguerrero.ipa@udenar.edu.co

Objetivo: Evaluar el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la enseñanza de microbiología del programa de Ingeniería en Producción Acuícola, Universidad de Nariño. **Metodología:** se desarrolló en el periodo B-2025 con 36 estudiantes de segundo semestre, teniendo como base el siguiente planteamiento pedagógico: acercamiento al contexto: con aplicación de pregunta orientadora ¿Cuáles son los retos frente a la inocuidad alimentaria en la producción acuícola en el municipio Tumaco-Nariño?; solicitud entregables; distribución de grupos y asignación de roles; presentación y validación de la idea de proyecto; planificación de actividades; recopilación de información, estructuración y presentación de avances; ejecución; presentación y difusión; evaluación y retroalimentación en este último aspecto se efectuó mediante observación y aplicación de rúbrica con criterios y escala establecida para la socialización y encuesta con escala Liker para determinar la percepción por parte de los estudiantes, se analizó la información de forma cualitativa. **Resultados:** la puesta en marcha del ABP como estrategia pedagógica permitió evidenciar apropiación de roles asumidos por estudiantes donde se exalta el liderazgo; así, la propuesta arrojó la formación de seis subgrupos de trabajo, donde se plantearon proyectos asociados al estudio sanitario en producción acuícola, para ello, se tomaron muestras para cultivo en laboratorio de agua, camarón, pescado y sistema de biofiltración. El resultado de la rúbrica indicó que el 66,67% de los estudiantes obtuvieron una evaluación superior; por su parte, la percepción de los estudiantes reporta un resultado pleno en aspectos como ejecución de la estrategia en cuanto a su planeación, organización y ejecución (91%); coherencia entre contenidos curriculares y el proyecto (100%); cumplimiento de objetivos (82%), trabajo en equipo (73%), identificación y resolución de problemas (76%); así mismo, manifestaron que la ejecución de este tipo de estrategias pedagógicas favorece el proceso enseñanza-aprendizaje tornándolo más activo y significativo, además de cambiar los patrones establecidos en la educación. **Conclusiones:** la aplicación del ABP permitió evidenciar el desarrollo de pensamiento analítico ante la problemática planteada, afianzando la apropiación del conocimiento, así como el fortalecimiento de competencias propuestas en el Proyecto Educativo del Programa con respecto al saber, hacer y ser en la identificación de conceptos y procedimientos para el control de estándares frente a la presencia de patógenos que afectan al ambiente, los organismos acuáticos y a la salud humana, con criterios de sostenibilidad en la resolución de problemas de manera autónoma.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Problemas; Microbiología; Acuicultura; Innovación educativa.

¹²³⁴⁵Universidad de Nariño.

ANÁLISIS COMPETITIVO, ESTRATÉGICO Y PROSPECTIVO PARA LA ACUICULTURA MARINA EN NARIÑO

Arcos-Rosas, Mario Fernando¹; Mejía, Juan Camilo^{1*}

Autor de correspondencia: cjiffacea@udenar.edu.co

Resumen: Este capítulo aborda un análisis integral de la competitividad, estrategia y visión prospectiva del sector de la acuicultura marina en la región costera de Nariño. **Objetivo:** El principal objetivo consistió en identificar los factores habilitantes y restrictivos que inciden en el desarrollo del sector, así como proponer escenarios futuros y líneas estratégicas de acción. **Metodología:** El estudio combinó una metodología de análisis cualitativo y cuantitativo, apoyado en matrices MEFE, MEFI y DOFA, encuestas, entrevistas, así como en el uso de herramientas prospectivas como el método MICMAC. **Resultados:** Los resultados evidencian que, aunque el sector presenta fortalezas destacables en conocimiento técnico, calidad del producto y ubicación estratégica, también enfrenta importantes debilidades estructurales, como deficiencias en infraestructura, bajo nivel de asociatividad y escasa innovación tecnológica. A través del análisis de escenarios, se delinearon tres futuros posibles: optimista, moderado y pesimista, los cuales permiten estructurar un plan de acción enfocado en sostenibilidad, innovación, modernización y expansión de mercados. **Conclusiones:** En conclusión, la acuicultura marina en Nariño tiene potencial para convertirse en un eje de desarrollo económico regional, siempre que se implementen políticas integrales que integren infraestructura, capital humano e inversión en ciencia y tecnología.

Palabras clave: Análisis estratégico; Competitividad; Desarrollo sostenible; Planeación prospectiva; Innovación tecnológica; Cadenas productivas; Políticas públicas.

¹Departamento de Comercio Internacional y Mercadeo, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

SOSTENIBILIDAD EN LA PRODUCCIÓN E INTERNACIONALIZACIÓN DE LA TILAPIA DEL HUILA, A PARTIR DE LA MATRIZ MULTIDIMENSIONAL

Pinzón Hoyos Fabiola¹; Medina Chamorro Flor Amparo²

Autor de correspondencia: fabiola-pinzon@unipiloto.edu.co

Objetivo general: Analizar cómo las capacidades multidimensionales de sostenibilidad desarrolladas por organizaciones productoras de tilapia del departamento del Huila contribuyen a su competitividad e internacionalización, mediante la aplicación de la Matriz Multidimensional de Evaluación de la Sostenibilidad para la Acuicultura (MMESA), instrumento metodológico diseñado a partir de literatura especializada, directrices de organismos internacionales y estándares de certificación aplicables al sector. **Metodología:** Se desarrolló un estudio de caso comparativo, con enfoque cualitativo y alcance descriptivo. La información se obtuvo mediante entrevistas semiestructuradas a directivos de dos organizaciones productoras de tilapia del Huila y se analizó mediante seis dimensiones: ambiental, económica, social, sanidad y bienestar animal, trazabilidad y certificación, e innovación, investigación y educación. La valoración utilizó una escala Likert de 1 a 4. Cada dimensión tiene un máximo de 24 puntos y el modelo completo alcanza 144 puntos, equivalentes al 100 %. **Resultados y discusión del estudio de caso:** La aplicación de la MMESA permitió evaluar comparativamente el cumplimiento de los estándares de sostenibilidad. La Organización A alcanzó un 96 % del máximo teórico y la Organización B un 72 %. Las principales brechas se identificaron en aspectos de trazabilidad y certificación, gestión ambiental e innovación, investigación y educación. Los resultados evidencian diferentes niveles de madurez en la incorporación y sistematización de prácticas de sostenibilidad y permiten identificar oportunidades de mejora relacionadas con la competitividad e internacionalización. **Conclusiones:** La MMESA permitió integrar referentes dispersos y realizar una evaluación multidimensional de la sostenibilidad acuícola, identificando fortalezas y brechas frente al máximo alcanzable. El estudio evidencia la importancia de articular las dimensiones ambiental, económica, social, sanitaria, de trazabilidad e innovación para fortalecer la sostenibilidad y apoyar los procesos de competitividad e internacionalización de la tilapia del Huila.

Palabras clave: Acuicultura sostenible; Capacidades de sostenibilidad multidimensional; Competitividad internacional; Internacionalización; MMESA.

Universidad Piloto de Colombia

CUANDO LOS PECES CUENTAN: UNA MANERA DIVERTIDA DE DIVULGAR LA CIENCIA A TRAVÉS DE LA LITERATURA INFANTIL

Blanco-Viellard, Harold M.^{1,2*}; López-García, Lenys³; Jiménez-Segura, Luz F.⁴

Autor de correspondencia: hblanco.viellar@gmail.com

Objetivo: Presentar el proyecto «Cuando los peces cuentan» como una estrategia de divulgación científica que acerca el conocimiento generado en investigaciones sobre ictiología y acuicultura al público infantil, mediante la creación de libros álbumes y el desarrollo de acciones de mediación lectora que promueven la comprensión y valoración de los ecosistemas acuáticos. **Metodología:** El proyecto integra conocimientos surgidos de investigaciones en ecología de peces, dinámica de poblaciones pesqueras y educación ambiental para transformarlos en relatos dirigidos a niñas y niños. Esta iniciativa dio origen a una colección de libros álbumes, apoyada en talleres participativos que incluyeron lectura, escritura, diálogo, juego y reflexión. Las actividades se desarrollaron con estudiantes, docentes, familias y comunidades ribereñas, procurando conservar el rigor científico del contenido en un lenguaje cercano y comprensible. **Resultados:** Durante el periodo comprendido entre abril de 2021 y diciembre de 2025 se realizaron 45 talleres de promoción y animación de lectura de los cuatro libros de la saga «Cuando los peces cuentan», con una participación superior a 25.000 personas, entre ellos un 64% de niños y niñas de 7 a 12 años y un 26% de cuidadores y comunidad en general pertenecientes a once departamentos de Colombia. **Conclusiones:** «Cuando los peces cuentan» demostró ser una estrategia efectiva de divulgación científica y educación ambiental, con amplio alcance territorial e intergeneracional, al impactar a más de 25.000 personas mediante 45 talleres; los cuales permitieron la comprensión de temas como la migración reproductiva de los peces, la conservación de los ecosistemas dulceacuícolas y los efectos de la contaminación por microplásticos, articulando ciencia, literatura y participación comunitaria.

Palabras clave: Ambiente; Acuícola; Territorio; Lectura; Educación.

¹Fundación Jaibaná, Lorica, Colombia. ²Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera (LIBP), Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba, Lorica, Colombia.

³Institución Educativa Antonio de la Torre y Miranda, Alcaldía Municipal de Lorica, Colombia. ⁴Grupo de Investigación en Ictiología y Acuicultura, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

DEGRADACIÓN DE ACETAMINOFÉN EN AGUAS DE UN SISTEMA ACUAPONICO CON UN PROCESO DE OXIDACIÓN AVANZADA

Leal, Luis Andrés^{1*}; Lara-Ramos, José Antonio¹; García-Garay, Juan²; Machuca-Martínez, Fíderman¹

Autor de correspondencia: luis.leal@correounivalle.edu.co

Objetivo: Estudiar la degradación de acetaminofén en aguas de un sistema acuapónico con un proceso de oxidación avanzada como la electrooxidación con BDD. **Metodología:** Para llevar a cabo la investigación se realizó el uso de una metodología de superficie de respuesta de segundo orden con puntos axiales, donde por cada prueba se realizaron 11 corridas y las pruebas se realizaron cinco veces. El tratamiento se llevó a cabo en una celda electroquímica de 600 mL con electrodo de trabajo de BDD y contraelectrodo de Ti; electrolito soporte de Na₂SO₄ 0.0175 M. Las variables de trabajo fueron la densidad de corriente y el tiempo, con diferentes variables de respuesta como la degradación de acetaminofén. Además, datos que relacionan la degradación con respecto a la eficiencia de corriente y la carga específica. **Resultados:** Los resultados de la degradación del acetaminofén fueron del 99.5% con el aumento favorable del nitrato (NO₃⁻) y el aumento desfavorable del amoníaco para este tipo de sistemas. Los resultados permiten tener un punto de partida para realizar pruebas de escalado hasta volúmenes del sistema real o superiores partiendo de una densidad de corriente (j) de 15 mA y un tiempo mínimo de electrooxidación de 70 minutos. Existen otros resultados y gráficas que no son posibles mostrarlos ya que están en proceso de revisión para publicación.

Palabras clave: Acetaminofén; Procesos de oxidación avanzada; Electrooxidación; Método de superficie de respuesta; Acuaponía.

¹Universidad del Valle.

²BioHidroIngeniería.

DEL CONTROL DE ENFERMEDADES A LA GESTIÓN DEL RIESGO SANITARIO EN LA TILAPICULTURA: UNA PROPUESTA CONCEPTUAL DESDE EL MARCO EPI-DOM

Franco-Ortega, Julio^{*1}, Gutierrez-Espinosa, Mariana³ Rosario Martínez-Yáñez²

Autor de correspondencia: franco.julio@uniagraria.edu.co

Objetivo: Proponer una aplicación conceptual del marco EPI-DOM para integrar la bioseguridad, el bienestar animal y la gestión del riesgo sanitario como soporte para una estrategia preventiva en sistemas de producción de tilapia. **Metodología:** Se realizó una integración conceptual de la evidencia científica utilizada en el artículo publicado sobre bioseguridad, bienestar animal y gestión de enfermedades en la acuicultura de tilapia. Los factores identificados fueron reorganizados mediante los dominios Gestión, Ambiente e Interacción del marco EPI-DOM con el fin de interpretar sus relaciones desde una perspectiva preventiva orientada a la gestión del riesgo sanitario. **Resultados:** La propuesta evidencia que la prevención sanitaria puede fortalecerse cuando el riesgo se interpreta como el resultado de la interacción entre factores de gestión, ambiente y bienestar animal, y no únicamente como consecuencia de la presencia de agentes infecciosos. Desde esta perspectiva, la bioseguridad adquiere un papel transversal al reducir la exposición a factores predisponentes, mientras que el bienestar animal contribuye a mantener la capacidad adaptativa y la respuesta fisiológica de los peces frente a desafíos ambientales y sanitarios. La organización conceptual derivada del marco EPI-DOM facilita identificar puntos críticos de intervención antes del desarrollo de brotes, favoreciendo una gestión preventiva basada en el monitoreo continuo y la toma de decisiones anticipadas. **Conclusiones:** La aplicación del marco EPI-DOM permite reorganizar conceptualmente la prevención sanitaria desde un enfoque sistémico de gestión del riesgo. Esta perspectiva favorece la integración entre bioseguridad, bienestar animal y manejo productivo, proporcionando una base para fortalecer la resiliencia sanitaria y la sostenibilidad de los sistemas de producción de tilapia.

Palabras clave: epidemiología acuícola; resiliencia sanitaria; vigilancia epidemiológica; sostenibilidad productiva; bienestar de peces.

¹Fundación Universitaria Agraria de Colombia. Uniagraria. Grupo de investigación en Administración y Gestión Verde, Bogotá, Colombia.

³Centro de Estudios e Investigación en Acuicultura (CEIAC), Colombia.

²Laboratorio de Acuicultura, Departamento de Veterinaria y Zootecnia, División de Ciencias de la Vida (DICIVA), Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, Irapuato, Guanajuato, México.

DINÂMICA DE COMERCIALIZAÇÃO E DE PREÇOS DE TOMATES PRATICADOS NA CIDADE DE MANAUS-AMAZONAS, BRASIL: BASE PARA PRODUÇÃO EM AQUAPONIA

Pontes, Marcelo Figueira¹; Nascimento, Carolina Flores¹; Maduro-Silva, Karen Melissa¹; Kojima, Juliana Tomomi; Costa, Jesaias Ismael²

Autor de correspondencia: mfpontes.rr@gmail.com

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a dinâmica de comercialização e de preços de tomates na cidade de Manaus-Amazonas-Brasil. Foram monitoradas informações de preços médio de comercialização, tipo de estabelecimento e localização por zona da cidade. Os dados foram coletados semanalmente durante o mês de junho de 2026 via sistema de notas fiscais emitidas no Estado do Amazonas, denominado "Busca Preço", disponível em: <http://buscapreco.sefaz.am.gov.br>. A chave de busca utilizada foi padronizada por "tomate" e os dados obtidos foram processados em planilhas eletrônicas, filtrados e categorizados para a análise. Os resultados identificaram 40 estabelecimentos comerciais, distribuídos entre padarias, restaurantes, lanchonetes e supermercados. A pesquisa evidenciou maior concentração dos estabelecimentos nas Zonas Norte (30,0%) e Leste (27,5%), seguidas pelas Zonas Centro-Sul (22,5%), Oeste (15,0%) e Sul (2,5%). As formas de comercialização do tomate identificadas incluem produto in natura, comercializado por quilograma ou unidade e de porções, ofertados como saladas e adicionais. Os produtos com maior recorrência, o tomate na forma in natura, apresentou preço médio de R\$ 1,76, sendo o tomate comercializado por quilograma apresentando média de R\$ 1,94 e por unidade de R\$ 2,00. As porções e adicionais contendo tomate variaram entre R\$ 2,50 e R\$ 4,50, refletindo maior agregação de valor decorrente do preparo e da composição dos alimentos. A maior variação de preços foi observada para o produto in natura, com valores entre R\$ 1,00 e R\$ 4,00, enquanto os demais produtos apresentaram menor variabilidade. Desta forma, verificou-se ampla disponibilidade de produtos derivados do tomate em diferentes categorias de estabelecimentos. Os resultados evidenciam que a agregação de valor por meio do processamento e preparo culinário como a comercialização em porções contribui para o aumento dos preços praticados no mercado consumidor.

Palavras-chave: Valor agregado; consumo; distribuição.

Agradecimentos: Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pelo financiamento concedido para este trabalho e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

¹Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia; ¹PPG Aquicultura INPA e Nilton Lins; ²Universidade Federal do Amazonas.

DINÁMICA DE NUTRIENTES VÍA MINERALIZACIÓN AERÓBICA PARA LA SOSTENIBILIDAD EN SISTEMAS ACUAPÓNICOS UNIFAMILIARES

Suarez Villamil Luisa Fernanda¹, Lara Escobar Paula Daniela¹, Gómez Ramírez Edwin²

Autor de correspondencia: lu.suarezv20@gmail.com

Objetivo: Evaluar el efecto de la mineralización aeróbica como agua filtrada y no filtrada de efluentes de un sistema acuapónico unifamiliar o a pequeña escala, con el fin de favorecer el reciclaje de nutrientes y la reutilización del agua. **Metodología:** Se compararon dos tratamientos de agua proveniente del clarificador de un sistema acuapónico unifamiliar, con y sin filtración mediante geotextil (NT 1600). Los dos tratamientos presentaban 5 repeticiones con mineralizadores aeróbicos de 20L durante 30 días. Semanalmente se registraron parámetros fisicoquímicos como pH, temperatura y la concentración de quince nutrientes; Amonio, Nitrito, Nitrato, Hierro, Fosfato, Calcio, Potasio, Sulfato, Manganeseo, Magnesio, Molibdeno, Zinc, Cobre, utilizando fotómetros HANNA® (HI 83326-01) y Merck® (Spectroquant® Multy). Los datos fueron analizados mediante pruebas de normalidad (Shapiro), homogeneidad de varianzas (Levene) una prueba de T student para determinar diferencias entre tratamientos, además de calcular la eficiencia de mineralización. **Resultados:** No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ($p = 0,701$). Ambos tratamientos presentaron un incremento en la concentración de nutrientes al finalizar el proceso, destacándose el aumento de nitrato, calcio, potasio, sulfato, magnesio y dureza total. Asimismo, se evidenció una disminución de los sólidos presentes en los efluentes, atribuida a la actividad de bacterias heterótrofas. El comportamiento de los nutrientes estuvo influenciado principalmente por las variaciones de pH y temperatura durante la mineralización. **Conclusiones:** La mineralización aeróbica constituye una alternativa eficiente para el tratamiento de efluentes acuapónicos, al incrementar la disponibilidad de nutrientes y reducir la carga de sólidos, favoreciendo la reutilización del agua dentro del sistema. Aunque no se evidenciaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, el proceso demostró potencial para contribuir al desarrollo de sistemas de recambio cero y mejorar la sostenibilidad de la producción acuapónica.

Palabras clave: biorreactores, eutrofización, biofiltración, acuapónicos, sostenibilidad.

¹Grupo de investigación en Ecotoxicología, evolución, medio ambiente y conservación, Semillero Microponics. Programa de Biología Aplicada, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada, Cajicá-Colombia.

²Edwin.gomez@unimilitar.edu.co. Edwin Gómez Ramírez (0000-0002-6700-9603) – ORCID

DISEÑO HIDRÁULICO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE AGUA (RAS) PARA LA PRODUCCIÓN INTENSIVA DE TILAPIA ROJA (*Oreochromis* spp.) EVISCERADA

Castillo-Gonzalez, F.*¹; Eslava, P.²

Autor de correspondencia: fabiancastilloeg@unimagdalena.edu.co

El objetivo del trabajo fue diseñar un sistema de recirculación de agua (RAS) para la producción intensiva de 2.200 kg/mes de tilapia roja (*Oreochromis* spp.) eviscerada en la Finca Punta de Flores, Guamal, Magdalena. La metodología se desarrolló en tres fases: definición de supuestos técnico-productivos, dimensionamiento hidráulico integral y evaluación económico-financiera. El diseño consideró como variable gobernante el balance de oxígeno disuelto, a partir del cual se estimaron los caudales de operación, el volumen de cultivo, la aireación, el sistema de filtración mecánica y biológica, la red de tuberías y la unidad de bombeo. Adicionalmente, se realizó un sondeo de precios de mercado y se estimaron inversiones, costos operacionales e indicadores de rentabilidad. Los resultados permitieron establecer un caudal de diseño de 190,5 L/s, un tiempo de retención hidráulica de 77,3 minutos y una altura manométrica total de 61,04 m.c.a., con selección de una bomba centrífuga de 40 HP y seis blowers de 3 HP. El sistema proyectó una producción anual de 14.519 kg en el primer año y 29.038 kg en el segundo, manteniendo un factor de conversión alimenticia real de 1,378 y consumo energético optimizable. Desde el componente financiero, se obtuvo una TIR de 25,87% y un VNA positivo de \$108.058.228 COP. Se concluye que el RAS diseñado constituye una alternativa técnica, productiva y financieramente viable para la intensificación sostenible del cultivo de tilapia en condiciones tropicales del Caribe colombiano, con potencial de réplica regional aplicada en pequeños productores.

Palabras clave: *Oreochromis* spp.; RAS; Acuicultura intensiva; Ingeniería hidráulica; Evaluación financiera.

¹Programa de Ingeniería Pesquera, Facultad de Ingeniería, Universidad del Magdalena, Santa Marta 470004, Colombia.

²Programa de Ingeniería Pesquera, Grupo de Investigación Biodiversidad y Ecología Aplicada (GIBE), Universidad del Magdalena, Santa Marta 470004, Colombia.

EFFECTO DE CARBOHIDRATOS BIOGÉNICOS COMO FUENTES DE CARBONO Y CAROTENOIDES SOBRE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y PIGMENTACIÓN DE *CARASSIUS AURATUS* EN SISTEMAS DE BIOFLOC

Camargo-Cuevas, Diana Marcela^{1*}; Burbano-Horta, Andrés Mauricio¹; Barreto-Montenegro, Julián Camilo¹; Atehortua-Ramírez, Camila¹; Collazos-Lasso, Luis Felipe¹

Autor de correspondencia: diana.camargo.cuevas@unillanos.edu.co

Objetivo: Evaluar el efecto de carbohidratos biogénicos como fuentes de carbono y carotenoides sobre la calidad del agua, el desempeño zootécnico, la capacidad antioxidante y la pigmentación cutánea de *Carassius auratus* cultivado en tecnología biofloc. **Metodología:** En la unidad de peces ornamentales del IALL, 180 ejemplares ($4,13 \pm 0,51 \text{ g}$; $5,7 \text{ cm}$) se distribuyeron aleatoriamente en 12 acuarios de 20 L con biofloc estabilizado a una relación carbono/nitrógeno (C/N) de 15:1 durante 60 días, bajo un diseño completamente aleatorizado con cuatro tratamientos y tres réplicas: azúcar morena (T1, control; carbono orgánico total, COT = 42,1%), harina de moringa (T2; COT = 40,6%), harina de batata (T3; COT = 39,8%) y harina de chontaduro (T4; COT = 44,8%). **Resultados:** Las tres harinas vegetales (T2, T3 y T4) removieron los compuestos nitrogenados con mayor eficiencia que el control, sin ejercer un efecto significativo sobre el crecimiento (7,39–8,02 g) y una supervivencia > 98%. Respecto a la pigmentación cutánea, la harina de batata (T3) y moringa (T2) elevaron la coordenada b^* del espacio CIELAB, lo que corresponde a una coloración más amarilla; esos mismos tratamientos aumentaron el croma (C^* , intensidad del color), reflejando mayor acumulación de pigmentos carotenoides. El perfil de metabolitos, obtenido por cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas en tándem (LC-MS/MS), mostró que el 6,7% de los compuestos detectados fueron antioxidantes y el 3,3% carotenoides. Ninguno de los 11 antioxidantes identificados difirió estadísticamente entre tratamientos, aunque el glutatión reducido (GSH) y el p-cimeno mostraron tendencias marginales ($P = 0,078$ y $P = 0,088$) y T3 registró los valores más altos en la mayoría de ellos. El T3 incrementó la capacidad antioxidante de *C. auratus*, probablemente por la presencia de GSH. De los dos carotenoides detectados, ácido *all-trans*-retinoico y luteína, solo la luteína se relacionó con la pigmentación cutánea. **Conclusiones:** Las fuentes de carbono de estructura compleja, en especial las harinas de moringa y batata, favorecieron la calidad del agua, la capacidad antioxidante total y la acumulación de carotenoides en *C. auratus* bajo tecnología biofloc, sin comprometer el desempeño productivo.

Palabras clave: Acuicultura ornamental; Harinas vegetales; Luteína.

¹Grupo de Investigación Instituto de Acuicultura de los Llanos, Instituto de Acuicultura y Pesca de los Llanos (IALL), Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta, Colombia.

EFFECTO DE LA N,N-DIMETILACETAMIDA Y LA YEMA DE HUEVO SOBRE LAS CRIOLESIONES DEL SEMEN DE *BRYCON MOOREI*

*Atencio-García V.J.¹, Montes-Petro C.D.¹, Cogollo-Bohorquez D.A.¹, Espinosa-Araujo J.A.¹, Madariaga-Mendoza D.L.¹,

Autor de correspondencia: vatencio@correo.unicordoba.edu.co

Introducción. *Brycon moorei*, comúnmente conocida como dorada, sardinata o mueluda, es una especie endémica de las cuencas de los ríos Magdalena–Cauca y Ranchería en Colombia y está categorizada como vulnerable. La criopreservación seminal constituye una estrategia para conservar sus recursos genéticos. **Objetivo.** Evaluar el efecto de criosoluciones con N,N-dimetilacetamida (DMA; 5% y 10% v/v), utilizada sola o combinada con yema de huevo (YH; 12% v/v) como crioprotector externo y glucosa (Glu; 6% p/v) como diluyente, sobre el daño de membrana, el daño mitocondrial y la fragmentación del ADN en semen descongelado de *B. moorei*. **Metodología.** Se empleó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y dos réplicas biológicas independientes, cada una constituida por un pool de semen de seis machos (n=12). Cada pool se dividió en los cuatro tratamientos y cada tratamiento se analizó con tres réplicas técnicas. El daño de membrana y de mitocondria, y la fragmentación del ADN se evaluaron mediante citometría de flujo. **Resultados.** Los tratamientos con 5% y 10% de DMA combinados con YH al 12% presentaron menor daño de membrana ($36,9 \pm 10,0\%$ y $36,2 \pm 3,9\%$, respectivamente; $p < 0,05$) que los tratamientos sin crioprotector externo ($77,0 \pm 8,5\%$ y $95,7 \pm 1,1\%$, respectivamente). En contraste, el daño mitocondrial fue mayor en los tratamientos con 5% y 10% de DMA combinados con YH al 12% ($26,6 \pm 4,0\%$ y $18,0 \pm 2,0\%$, respectivamente) que en los tratamientos sin YH ($7,5 \pm 1,3\%$ y $3,0 \pm 1,3\%$, respectivamente; $p < 0,05$). La fragmentación del ADN fue menor con 5% y 10% de DMA combinados con YH al 12% ($45,9 \pm 2,7\%$ y $58,0 \pm 6,4\%$, respectivamente) que en los tratamientos sin YH ($93,1 \pm 3,5\%$ y $97,8 \pm 1,8\%$, respectivamente; $p < 0,05$). **Conclusión.** La incorporación de YH al 12% en criosoluciones con DMA al 5% o 10% produjo efectos diferenciales sobre los componentes espermáticos de *B. moorei*, disminuyendo el daño de membrana y la fragmentación del ADN, pero aumentando el daño mitocondrial. Estos resultados evidencian la importancia de evaluar simultáneamente diferentes componentes celulares y genéticos para determinar la eficacia de las criosoluciones empleadas en la criopreservación seminal de esta especie.

Palabras clave: *Brycon moorei*, calidad espermática, criopreservación, crioprotectores, N,N-dimetilacetamida,

¹ FMVZ/DCA/CINPIC/Universidad de Córdoba

EFFECTO DE LA DUREZA DEL AGUA SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE *Piaractus brachypomus* EN SISTEMAS BIOFLOC (BFT)

Cuitiva Gómez Ángel Daniel¹, Caro Garcés Fabián Andrés¹; Pertuz Buelvas Vicente Manuel^{1*}, Pérez Espitia Francisco¹; Prieto-Guevara Martha Janeth¹.

Autor de correspondencia: vpertuz@correo.unicordoba.edu.co

Objetivo: evaluar el desempeño productivo de juveniles de cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) cultivados en BFT bajo cuatro niveles de dureza total del agua de cultivo (150, 300, 600 y 1200 mg CaCO₃/L). **Metodología:** En un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y tres réplicas (12 unidades experimentales de 60 L), con alevinos de 3 g en promedio, a una densidad de 200 peces/m³, durante 60 días se evaluaron: parámetros fisicoquímicos del agua, ganancia de peso (GP), tasa de crecimiento específico (SGR), conversión alimenticia (FCA) y sobrevivencia (S). Los datos se analizaron mediante ANOVA o Kruskal-Wallis con un 95 % de confianza. **Resultados:** Durante los primeros 15 días de cultivo, se estableció y se mantuvo un gradiente de dureza total entre los tratamientos (T1–T4: 163,2 ± 19,4; 355,3 ± 111,7; 656,6 ± 120,8; y 1167,9 ± 149,9 mg CaCO₃/L, respectivamente; Kruskal-Wallis, p<0,0001). El pH (p=0,001), el nitrógeno amoniacal total (TAN) (p=0,001), el nitrito (p<0,0001) y los sólidos suspendidos totales (SST) (p<0,0001) diferieron significativamente entre los tratamientos. Pese a estas fluctuaciones, todos los parámetros fisicoquímicos permanecieron dentro de los rangos de tolerancia y de seguridad para el cultivo de la especie. El T2 (~300 mg/L) presentó el mejor desempeño zootécnico (GP: 4,87 g; SGR: 5,40 %/día; FCA: 1,30), mientras que el T4 (1200 mg/L) registró el menor rendimiento (FCA: 2,63). Esto sugiere que el elevado costo metabólico de la osmorregulación en durezas extremas, pese a la rusticidad de la especie, compromete la eficiencia alimenticia. Conclusiones: El adecuado manejo de la tecnología biofloc (BFT) con durezas cercanas a 300 mg/L viabiliza el uso piscícola de aguas duras, tradicionalmente subutilizadas. El control de este parámetro permite optimizar el uso del alimento y mantener la eficiencia zootécnica de la cachama blanca, al mitigar el deterioro del factor de conversión alimenticia (FCA >2,5) asociado al estrés osmorregulatorio en niveles de dureza más extremos.

Palabras clave: calidad del agua, osmorregulación, levante.

¹Centro de Investigación Piscícola (CINPIC), Departamento de Ciencias Acuícolas. Universidad de Córdoba, Montería, Córdoba, Colombia.

EFFECTO DE LA IRRADIANCIA SOBRE LA CONCENTRACIÓN DE FICOBILIPROTEÍNAS DE *LIMNOSPIRA PLATENSIS* (CYANOPHYCEAE)

Vasquez Moscoso, Camila Andrea*¹; Piñeros Cano, Kevin Esteban²; Duarte Eslava, Luisa Pamela³; Ramírez Merlano, Juan Antonio⁴

Autor de correspondencia: camila.vasquez@unillanos.edu.co

Objetivo: Evaluar el efecto de la irradiancia, junto a otras variables, sobre la biomasa de *L. platensis* y su producción de ficobiliproteínas. **Metodología:** el experimento se llevó a cabo en el laboratorio de alimento vivo del IALL. *Limnospira platensis* LAVET 015 fue inoculada en medio de cultivo Zarrouk modificado, iniciando con 10 mL hasta llegar a matraces de 3 L. Se evaluaron tres condiciones de irradiancia, desde 45.54 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ hasta 176.0 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$, con 24 horas luz sobre *L. platensis*. Cada tratamiento consistió en 6 matraces (n=6) con 3.150 L de Zarrouk y 350 mL de inóculo inicial (10%). Adicionalmente, se cultivaron 500 litros de *L. platensis* en raceway con irradiancia de luz solar (media de: 99.52 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$) bajo invernadero. El crecimiento de *L. platensis* en cada tratamiento se evaluó desde el primer día del ensayo por medio de toma de muestras y cálculo de la biomasa seca. Así mismo, se evaluaron los mecanismos de disrupción celular, que incluían ciclos de congelación/descongelación, inmersión en nitrógeno líquido, y acción mecánica. Finalmente, se probaron tres solventes de extracción: CaCl_2 , Na_2HPO_4 y agua destilada. **Resultados:** el método con mayor obtención de ficobiliproteínas (3 mg/mL) fue en cultivos raceway. Mientras que, los menores fueron los obtenidos en los tratamientos con mayor irradiancia, con concentraciones de ficobiliproteínas de 0,65 mg/mL en promedio. De los cultivos con luz artificial, la mayor cantidad de biomasa (2.06 g/L peso seco) y ficocianina (28.7 mg/g) se obtuvo con la menor irradiancia utilizada de 45 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$. Los ciclos de congelación-descongelación fueron mecanismos eficaces para la ruptura celular. Mientras que, los solventes con mayor efectividad fueron CaCl_2 y Na_2HPO_4 . **Conclusiones:** una irradiancia intensa genera fotoinhibición debido a la degradación de los pigmentos fotosintéticos y, por ende, una menor obtención de ficocianina. Los factores determinantes de la mayor producción de ficobiliproteínas son los niveles de irradiancia y el tipo de solvente.

Palabras clave: Ficocianina, Spirulina, luz, fotopigmentos, antioxidante

^{1,2,3,4} Grupo de investigación en reproducción y toxicología acuática GRITOX, Instituto de Acuicultura de los Llanos IALL, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta, Colombia.

EFFECTO DE TECNOLOGÍA SIMBIÓTICA SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE CACHAMA BLANCA (*PIARACTUS BRACHYPOMUS*) CULTIVADA EN UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN ACUÍCOLA (RAS)

Alarcón-Cabrera, Jonathan Gregory^{1*}; Quintero-Pinto, Luis Gabriel¹

Autor de correspondencia: jogalarconca@unal.edu.co

Objetivo: Evaluar el desempeño zootécnico de la cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) en un sistema de recirculación en acuicultura (RAS) convencional frente a uno complementado con tecnología simbiótica (RAS + Simbiótica) durante un ciclo de 60 días. **Metodología:** La tecnología simbiótica consistió en la incorporación al agua de cultivo de un preparado fermentado de harina de arroz y melaza, que contenía un consorcio microbiano compuesto por bacterias de los géneros *Bacillus* y *Lactobacillus*, y levaduras. Se evaluaron dos tratamientos, con seis unidades experimentales y 20 alevinos por unidad, peso inicial aproximado de 0,6 g/pez. Se realizaron cinco muestreos cada 15 días y se evaluaron peso promedio (PM), ganancia de peso (GP), conversión alimenticia (CA), tasa específica de crecimiento (TEC) y suministro de alimento (SA). Los datos se analizaron mediante un modelo de medidas repetidas en el tiempo, considerando tratamiento, muestreo y su interacción ($\alpha = 0,05$). **Resultados:** El análisis global no mostró un efecto significativo del tratamiento ($F = 1,1204$; $P = 0,2963$) ni del suministro de alimento ($F = 2,2279$; $P = 0,1436$). En contraste, el muestreo ($F = 112,2068$; $P < 0,000001$) y la interacción tratamiento $\times$ muestreo ($F = 4,2710$; $P = 0,0106$) fueron significativos, indicando que la respuesta productiva de los sistemas varió a través del periodo experimental. En las comparaciones temporales, al día 30 la conversión alimenticia fue menor con tecnología simbiótica (0,720 vs. 0,778 kg/kg; diferencia = 0,058 kg/kg; $P = 0,004$). Al día 45, el peso promedio fue mayor con tecnología simbiótica (20,70 vs. 18,88 g/pez; diferencia = 1,825 g/pez; $P < 0,001$), al igual que la ganancia de peso (295,61 vs. 265,39 g/acuario; diferencia = 30,223 g/acuario; $P < 0,001$). **Conclusiones:** La tecnología simbiótica presentó ventajas productivas estadísticamente significativas durante etapas específicas del cultivo, expresadas en una mayor eficiencia alimenticia al día 30 y en mayores peso y ganancia de peso al día 45. La interacción tratamiento $\times$ muestreo fue significativa y confirmó que la respuesta de los sistemas varió temporalmente. No obstante, la ausencia de un efecto global significativo entre tratamientos indica que estas ventajas puntuales no permiten establecer una superioridad general de la tecnología simbiótica al finalizar el periodo experimental.

Palabras clave: Acuicultura continental; Eficiencia alimenticia; Especies nativas; Intensificación productiva; Producción sostenible.

¹Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN EL CULTIVO DE *PIARACTUS ORINOQUENSIS* MEDIANTE UN MODELO DE DINÁMICA DE SISTEMAS

Moreno-Velandia, Camilo¹; Parada-Guevara, Sandra Liliana^{*2}; Ortiz-Moreno, Martha L.³; Yossa, Martha⁴; Cruz-Casallas, Pablo Emilio⁵

Autor de correspondencia: sparada@unillanos.edu.co

Objetivo: Evaluar la sostenibilidad integral del cultivo de cachama blanca en jaulas flotantes mediante un modelo de simulación que analice simultáneamente indicadores biológicos, económicos y sociales en comunidades indígenas de Inírida (Guainía, Colombia). **Metodología:** Se construyó un modelo de ecuaciones (en Phyton), niveles y flujos (en Vensim), parametrizado con datos de campo de seis comunidades (Almidón, Caranacoa, Carrizal, Coayare, La Ceiba y Santa Rosa). Se incluyeron datos fisicoquímicos del agua, biológicos de los peces, estructuras de costos y variables sociales. La variable respuesta principal fue el Índice de Bienestar Social (S), que normaliza en una escala de 0 a 1 la rentabilidad, el esfuerzo laboral (horas-hombre) y la seguridad alimentaria. Se ejecutaron dos simulaciones de 200 días: el Escenario 1 (E1) con manejo técnico optimizado y el Escenario 2 (E2) bajo manejo tradicional con fluctuaciones ambientales. **Resultados:** En el E1, se obtuvo un valor de $S = 0.85$, mostrando una alta eficiencia entre la biomasa producida (\$1.2 kg/pez\$) y la calidad de vida del productor. En contraste, el E2 arrojó un valor de $S = 0.42$, lo que representa una pérdida de bienestar del 50.5%. En E2 no se alcanzó peso comercial, mostró baja rentabilidad (\$FCR > 2.1\$) y el incremento del 30% en la carga laboral por mantenimiento de jaulas desequilibraron el sistema. Se determinó que la estabilidad del oxígeno disuelto y la temperatura explican el 65% de la varianza del índice S. **Conclusiones:** La investigación demuestra que el éxito productivo es proporcional al manejo alimenticio; en el E2, la intensificación sin control técnico redujo la sostenibilidad integral en un 50.5%. El modelo desarrollado permite identificar umbrales críticos, estableciendo que para garantizar la viabilidad del sistema en estas comunidades, el índice S debe mantenerse por encima de 0.7. Estos resultados ofrecen una base numérica objetiva para el manejo ecológico y la planificación de políticas acuícolas regionales.

Palabras clave: *Piaractus orinoquensis*; Bienestar; Sostenibilidad; Piscicultura; Guainía.

¹Est. Biol., Grupo de Investigación Ecotonos, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia. ²Biol., Mg., Dra. Ciencias Agrarias, Grupo Gritox, Grupo SUSA, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia. ³Biol., MSc., DrSc., Grupo SUSA, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia. ⁴Médico Veterinario y Zootecnista, Esp., MSc., PhD., Grupo Gritox, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia. ⁵Zootecnista, MSc., Dra., Grupo GRANAC, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

FACTORES DETERMINANTES DE LA ELECCIÓN DEL SISTEMA DE DENSIDAD DE SIEMBRA EN LA SALMONICULTURA CHILENA

Moncayo, José^{1,*}; Salazar, Leonardo^{1,2,3}; Avendaño-Herrera, Rubén^{2,4,5}

Autor de correspondencia: joseestebange@gmail.com

Objetivo: identificar los factores productivos, sanitarios y ambientales que determinan la elección del sistema de densidad de siembra en la salmonicultura chilena, comparando el Porcentaje de Reducción de Siembra (PRS) con el sistema de siembra por densidad. Para efectos del estudio, el PRS corresponde al mecanismo mediante el cual se ajusta el número de peces a sembrar considerando el desempeño sanitario-productivo del ciclo anterior, especialmente la mortalidad y el uso de tratamientos farmacológicos. En cambio, la siembra por densidad define la cantidad máxima de peces a ingresar al inicio del ciclo productivo con base en parámetros de densidad asociados a condiciones productivas, sanitarias y ambientales. **Aspectos metodológicos:** se utilizaron datos públicos de SUBPESCA y SERNAPESCA correspondientes a 470 observaciones de concesiones salmonídeas ubicadas en las regiones de Los Lagos y Aysén durante el periodo 2016-2019. La decisión regulatoria se modeló como una variable dicotómica, asignando valor uno a la elección de PRS y valor cero a la siembra por densidad. Se estimó un modelo Logit para datos de panel desbalanceado con efectos aleatorios, incorporando variables productivas, sanitarias, ambientales y características de las agrupaciones de concesiones. **Resultados:** la especie sembrada en el ciclo anterior fue el principal determinante de la decisión. Cuando previamente se sembró salmón del Atlántico (*Salmo salar*), la probabilidad de escoger PRS aumentó 36,6%; cuando se sembró trucha arcoíris o salmón Coho, aumentó 29,8%. En este estudio, una clasificación alta de bioseguridad refleja mejores condiciones sanitarias y de manejo del centro de cultivo, mientras que una clasificación baja indica condiciones sanitarias menos favorables, lo que puede restringir la densidad permitida bajo el sistema de siembra por densidad. En línea con ello, la clasificación de bioseguridad presentó una relación inversa con la elección de PRS: una clasificación alta redujo dicha probabilidad en 34,8% y una clasificación media la redujo en 22,8%. Esto indica que, cuando la clasificación de bioseguridad es baja, el productor enfrenta mayores restricciones bajo el sistema de siembra por densidad y, por tanto, aumenta el incentivo a seleccionar PRS como mecanismo regulatorio alternativo. En términos prácticos, optar por el PRS puede permitir al titular mantener una mayor capacidad de siembra cuando el sistema de siembra por densidad resulta más restrictivo, especialmente en concesiones con baja clasificación de bioseguridad. Asimismo, el puntaje aeróbico tuvo un efecto negativo, aunque de menor magnitud, reduciendo en 0,44% la probabilidad de elegir PRS por cada punto adicional.

Conclusiones: los resultados muestran que la elección del sistema de densidad de siembra no responde únicamente a condiciones ambientales, sino también a incentivos generados por el diseño regulatorio. En particular, el PRS resulta más atractivo en escenarios donde la especie sembrada y una baja clasificación de bioseguridad hacen que la siembra por densidad sea más restrictiva. En consecuencia, la regulación chilena cumple una función productiva y sanitaria, pero incorpora de forma limitada la dimensión ambiental. Se recomienda avanzar hacia un enfoque ecosistémico que considere la capacidad de carga, el desempeño sanitario, la condición bentónica, la disponibilidad de oxígeno y los efectos acumulativos sobre los cuerpos de agua, de modo que las densidades de siembra se definan con criterios de sostenibilidad ambiental y no solo con base en indicadores sanitarios previos.

Palabras clave: factores regulatorios, bioseguridad, capacidad de carga, PRS, ecosistemas marinos.

¹ Departamento de Economía, Universidad de Concepción, Concepción, Chile; ² Centro Interdisciplinario para la Investigación Acuícola (INCAR), Concepción, Chile; ³ Environment for Development Initiative (EfD-Chile); ⁴ Laboratory of Pathology of Aquatic Organisms and Aquaculture Biotechnology, Facultad de Ciencias de la Vida, Universidad Andrés Bello, Viña del Mar, Chile; ⁵ Centro de Investigación Marina Quintay (CIMARQ), Universidad Andrés Bello, Quintay, Chile.

IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO TECNOLÓGICO PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE TILAPIA ROJA (*Oreochromis sp*) MEDIANTE REPRODUCCIÓN *IN VIVO* PARA EL FORTALECIMIENTO DEL SECTOR ACUÍCOLA EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR, COLOMBIA.

Lúquez-Pérez, Latife¹; Contreras-Almazo, Illgner¹; Acosta-Murgas, Luis Ángel¹

Autor de correspondencia: lrлуquezp@unal.edu.co

Objetivo: Describir la implementación y los indicadores técnico-productivos de un sistema de reproducción in vivo mediante incubación artificial de tilapia roja (*Oreochromis sp.*), así como su estrategia de transferencia tecnológica para fortalecer la acuicultura y las cadenas productivas en el departamento del Cesar, Colombia. **Metodología:** El estudio se desarrolló durante 12 meses en el Centro de Desarrollo Tecnológico del Cesar, mediante un sistema integrado por 2.320 reproductores (1.460 hembras y 860 machos), distribuidos en seis estanques de reproducción y nueve de levante. Los huevos fueron recolectados manualmente, cuantificados por método volumétrico e incubados en sistemas de flujo continuo. Los reproductores recibieron alimento balanceado suplementado con microorganismos benéficos, inmunoestimulantes, fitobióticos y hepatoprotectores (3 g kg⁻¹). Se registraron la producción de ovocitos, larvas y alevinos, además de los porcentajes de eclosión y supervivencia. La producción obtenida se destinó inicialmente a un programa de fomento acuícola ejecutado con la Gobernación del Cesar, que incluyó entrega de alevinos, asistencia técnica, capacitación y dotación de herramientas para el seguimiento productivo. **Resultados:** El sistema alcanzó una producción mensual de 4.500–5.000 mL de ovocitos, una tasa de eclosión del 80 %, supervivencia larval del 90 % durante los primeros diez días y supervivencia del 80 % en la fase de reversión. Se obtuvieron entre 360.000 y 400.000 larvas y un promedio de 110.000 alevinos mensuales, con una longitud aproximada de 2,54 cm a los 25 días de cultivo. Como parte de la estrategia de transferencia tecnológica, se entregaron aproximadamente 600.000 alevinos, fortaleciendo las capacidades técnicas y productivas de 91 productores pertenecientes a 41 asociaciones piscícolas del departamento, complementando la intervención con asistencia técnica, capacitación y dotación de kits para análisis de agua, básculas e ictiómetros. Posteriormente, la producción de semilla se orientó a su comercialización como estrategia de sostenibilidad del Centro. **Conclusiones:** El modelo implementado demostró la viabilidad técnica de la producción de semilla de tilapia roja mediante reproducción in vivo e incubación artificial. La integración entre producción, transferencia tecnológica y acompañamiento técnico fortaleció las capacidades del sector acuícola regional y constituye una experiencia replicable para impulsar el desarrollo sostenible de la piscicultura.

Palabras clave: Piscicultura, Sistemas de producción, Innovación tecnológica, Socioeconomía, Extensión acuícola

¹ Centro de Desarrollo Tecnológico del Cesar, CDT Cesar. Unidad de Investigación Acuícola y Pesquera, Grupo Investigación y Desarrollo en Sistemas Agropecuarios, Valledupar, Cesar, Colombia.

INFLUENCIA DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA SOBRE EL DESARROLLO MORFOMÉTRICO DE LA TILAPIA ROJA (*Oreochromis* sp) EN FASE DE ENGORDE

Salamanca-Carreño, Arcesio*¹; Cala Delgado, Daniel L.²; Vélez-Terranova, Mauricio³; Parés-Casanova, Pere M.⁴

Autor de correspondencia: arcesio.salamanca@campusucc.edu.co

Objetivo: explorar la influencia de la densidad de siembra sobre el desarrollo morfométrico de la Tilapia roja (*Oreochromis* sp) en fase de engorde. **Metodología:** el ensayo se desarrolló en región de sabana inundable del municipio de Arauca, Colombia, durante el periodo octubre a diciembre de 2025. Se evaluaron 4 densidades de siembra de peces (machos) en fase de engorde (20, 30, 40 y 50 peces/m³) en estanques de 7 m³. Los peces fueron alimentados con balanceado comercial al 3% de la biomasa de cada estanque. Se seleccionaron aleatoriamente entre 9 a 22 animales (que representa el 1% de la población total de cada densidad), a los 361, 391 y 428 días de edad y se midió el peso corporal (PC-g), Longitud total (LT - cm), Largo de cabeza (LC-cm) y ancho corporal (AC - cm). Los datos se analizaron utilizando un modelo mixto que consideró a los tratamientos, edad y su interacción como efectos fijos, y el efecto animal dentro de cada tratamiento como aleatorio. Se utilizó la prueba de Fischer para la diferenciación de medias ($P < 0.05$). **Resultados:** en esta fase exploratoria se observó que las variables PC, LT y AC solo variaron por efecto de la edad ($P < 0.05$), con los menores y mayores valores a los 361 y 428 días, respectivamente (326 a 449 ± 10.1 g; 25.5 a 28.3 ± 0.22 cm y 7.9 a 9.2 ± 0.09 cm para PC, LT y AC, respectivamente). La variable LC varió según la densidad y edad de los peces ($P < 0.05$), obteniéndose los mayores valores (promedio de 7.7 ± 0.11 cm) con una densidad de 50 peces/m³ a los 391 días de edad. **Conclusiones:** de manera preliminar se concluye que las densidades de siembra evaluadas no afectaron el crecimiento corporal general de la Tilapia roja en fase de engorde, siendo la edad el principal factor de variación morfológica. No obstante, el largo de cabeza mostró cambios asociados a la interacción entre densidad y edad. Estos resultados sugieren que densidades de siembra hasta 50 peces/m³ pueden ser utilizadas en sistemas de engorde.

Palabras clave: Crecimiento; Medición del cuerpo; Morfología; Producción acuícola; Variación fenotípica

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio, Colombia.

²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga, Colombia.

³Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia.

⁴Universitat Oberta de Catalunya, Cataluña, España.

MONITOR AQUA: DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA DIGITAL PARA EL MONITOREO DE PRECIOS DE PRODUCTOS ACUÍCOLAS EN LA AMAZONÍA BRASILEÑA

Costa, Jesaias Ismael da^{*1}; Maduro-Silva, Karen Melissa²; Ochoa, Yeng Fred Chu¹; Juliana Tomomi Kojima²; Driely Kathriny Monteiro dos Santos¹

Autor de correspondencia: jesaias.costa@ufam.edu.br

Resumen: El presente trabajo tuvo como objetivo desarrollar Monitor Aqua, una plataforma digital destinada a la recopilación, estandarización, análisis y divulgación de precios de productos acuícolas comercializados en la Amazonía brasileña. En su etapa inicial, la plataforma se orientó al monitoreo de los precios de tres especies de importancia económica regional: tambaquí (*Colossoma macropomum*), matrinxã (*Brycon amazonicus*) y pirarucú (*Arapaima gigas*), comercializadas en la ciudad de Manaus, Amazonas, Brasil. La información se obtuvo mediante el sistema electrónico Busca Preço, de la Secretaría de Hacienda del Estado de Amazonas, que reúne datos procedentes de facturas electrónicas emitidas en el estado. Las recolecciones de datos se realizaron en períodos discontinuos entre mayo de 2023 y julio de 2026. Los intervalos entre las etapas de recolección se destinaron al desarrollo, prueba y perfeccionamiento de la plataforma, incluyendo ajustes en los procedimientos de búsqueda, extracción, clasificación, almacenamiento y validación de los registros. Las variables consideradas incluyeron especie, denominación del producto, forma de presentación, establecimiento, categoría comercial, ubicación geográfica, fecha de consulta, unidad de comercialización y precio. Todos los procedimientos de procesamiento, validación y análisis de los datos se realizaron en el entorno RStudio, utilizando el lenguaje de programación R. El protocolo de validación incluyó la estandarización de las denominaciones de especies y productos, la conversión de los precios a una unidad común de comercialización, la eliminación de registros duplicados, la identificación de valores ausentes o inconsistentes y la verificación de la correspondencia entre producto, establecimiento, fecha y precio. Solamente los registros que cumplieron estos criterios fueron incorporados a la base de datos de la plataforma. Para la visualización y consulta de los resultados, se desarrolló un panel interactivo en Microsoft Power BI, que permite explorar los indicadores mediante gráficos y filtros dinámicos. Como resultado, se estructuró una arquitectura modular para organizar las series históricas de precios del tambaquí, la matrinxã y el pirarucú, integrando diferentes productos, formas de presentación y canales de comercialización, incluyendo ferias, mercados, supermercados, pescaderías y restaurantes. Actualmente, la plataforma coleta semanalmente aproximadamente 6.200 registros de precios de tambaquí, 500 de matrinxã y 3.500 de pirarucú, totalizando cerca de 10.200 registros semanales. La estructura permite calcular precios medios, mínimos y máximos y diferencias entre productos, establecimientos, zonas geográficas y períodos. Monitor Aqua demostró la viabilidad de sistematizar y comparar los precios del tambaquí, la matrinxã y el pirarucú comercializados en Manaus, contribuyendo a la transparencia del mercado y al apoyo de sus diferentes actores.

Palabras clave: acuicultura; Amazonía; inteligencia de mercado; pescado; precios

Agradecimientos: Los autores agradecen a la Coordinación de Perfeccionamiento del Personal de Nivel Superior (CAPES), al Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) y a la Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de Amazonas (FAPEAM) por el financiamiento otorgado para la realización de este trabajo

¹Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Ciências Agrárias, Manaus, Amazonas, Brasil. ²Programa de Pós-Graduação em Aquicultura da Universidade Nilton Lins em ampla associação ao Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia;

PROTOTIPO ELECTRÓNICO DE BAJO COSTO PARA MONITOREO AUTOMATIZADO DE CALIDAD DEL AGUA EN ACUICULTURA

Mena Palomeque, Jose*¹; Alzate Díaz, Hernan A.²; del Gallego Rico, Mateo³

Autor de correspondencia: jose.mena@prof.iudigital.edu.co

Objetivo: Diseñar y validar un prototipo electrónico de bajo costo (inferior a cuatro millones COP) que monitoree en tiempo real pH, OD, temperatura del agua y del ambiente, y nivel, con muestras automáticas cada tres minutos y alertas sobre NH₃ tóxico, para reducir la mortalidad y las pérdidas productivas. **Métodos:** Metodología mixta en siete etapas: se identificaron variables críticas para *Oreochromis sp.* en sistemas intensivos con base en revisión bibliográfica y criterio experto. El dispositivo mide pH ($\pm 0,1$), OD, temperatura interna y externa, y nivel, con extracción automática de muestra cada tres minutos. La validación se realizó en sistema biofloc (BFT) con tres tanques circulares a densidad $>15 \text{ Kg/m}^3$, con tres lecturas diarias durante cuatro semanas, comparando contra sonda HANNA y kit colorimétrico mediante regresión lineal y distribución estadística. **Resultados y Discusión:** Se validó que un sensor de pH de costo inferior a 350.000 COP mide de forma automática y continua en estanques BFT aireados con splash y aireador convencional, con error de $\pm 0,1$ unidades frente a sonda HANNA y kit colorimétrico. La turbulencia de la aireación no compromete la confiabilidad. El prototipo transmite datos en tiempo real y emite alertas accionables al operario; el cálculo de NH₃ está implementado y su validación contra mediciones de referencia se realizará al acumular tres meses de datos continuos. **Conclusión:** El prototipo es una solución accesible para pequeños productores colombianos, con potencial para reducir mortalidades, mejorar el bienestar animal y fortalecer la sostenibilidad del sector piscícola nacional.

Palabras clave: Acuicultura de precisión; Amoníaco no ionizado; Bienestar animal; Biofloc; Calidad del agua.

-
- ¹Institución Universitaria Digital de Antioquia — Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Grupo INDDDES, Colombia. ²Institución Universitaria Digital de Antioquia, Colombia. ³Institución Universitaria Digital de Antioquia — Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Grupo INDDDES, Colombia.

PROTOTIPO ELECTRÓNICO DE BAJO COSTO PARA MONITOREO AUTOMATIZADO DE CALIDAD DEL AGUA EN ACUICULTURA

Mena Palomeque, Jose*¹; Alzate Díaz, Hernan A.²; del Gallego Rico, Mateo³

Autor de correspondencia: jose.mena@prof.iudigital.edu.co

Objetivo: Diseñar y validar un prototipo electrónico de bajo costo (inferior a cuatro millones COP) que monitoree en tiempo real pH, OD, temperatura del agua y del ambiente, y nivel, con muestras automáticas cada tres minutos y alertas sobre NH₃ tóxico, para reducir la mortalidad y las pérdidas productivas. **Métodos:** Metodología mixta en siete etapas: se identificaron variables críticas para *Oreochromis sp.* en sistemas intensivos con base en revisión bibliográfica y criterio experto. El dispositivo mide pH ($\pm 0,1$), OD, temperatura interna y externa, y nivel, con extracción automática de muestra cada tres minutos. La validación se realizó en sistema biofloc (BFT) con tres tanques circulares a densidad $>15 \text{ Kg/m}^3$, con tres lecturas diarias durante cuatro semanas, comparando contra sonda HANNA y kit colorimétrico mediante regresión lineal y distribución estadística. **Resultados y Discusión:** Se validó que un sensor de pH de costo inferior a 350.000 COP mide de forma automática y continua en estanques BFT aireados con splash y aireador convencional, con error de $\pm 0,1$ unidades frente a sonda HANNA y kit colorimétrico. La turbulencia de la aireación no compromete la confiabilidad. El prototipo transmite datos en tiempo real y emite alertas accionables al operario; el cálculo de NH₃ está implementado y su validación contra mediciones de referencia se realizará al acumular tres meses de datos continuos. **Conclusión:** El prototipo es una solución accesible para pequeños productores colombianos, con potencial para reducir mortalidades, mejorar el bienestar animal y fortalecer la sostenibilidad del sector piscícola nacional.

Palabras clave: Acuicultura de precisión; Amoníaco no ionizado; Bienestar animal; Biofloc; Calidad del agua.

-
- ¹Institución Universitaria Digital de Antioquia – Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Grupo INDDDES, Colombia. ²Institución Universitaria Digital de Antioquia, Colombia. ³Institución Universitaria Digital de Antioquia – Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Grupo INDDDES, Colombia.

RESULTADOS PRELIMINARES DEL CULTIVO DE YAUQUE (*LEIARIUS MARMORATUS*) BAJO TRES RELACIONES CARBONO:NITRÓGENO EN TECNOLOGÍA BIOFLOC

Rodríguez Umaña, Breidy Leandro^{1,2}; Cano Calderón, Jefer Danny¹; Burbano Horta, Andrés Mauricio¹; Melo Quintana, Germán²; Collazos Lasso, Luis Felipe¹

Autor de correspondencia: breidy.rodriguez@unillanos.edu.co

Objetivo: Evaluar el efecto de la tecnología biofloc (BFT) sobre la calidad del agua, la producción de sólidos y el desempeño zootécnico del cultivo del bagre yauque (*Leiarius marmoratus*). **Metodología:** El experimento se realizó durante 30 días en el Instituto de Acuicultura de la Universidad de los Llanos (IALL), utilizando 9 tanques de 1000 L (800 L efectivos). Se evaluaron tres tratamientos de relación Carbono:Nitrógeno (C:N 10:1, 15:1 y 20:1) con tres réplicas cada uno, empleando alimento comercial (38 % proteína cruda) y melaza como fuente de carbono. Se sembraron 450 ejemplares (50 peces/tanque). Se monitorearon parámetros físico-químicos, sólidos suspendidos totales (SST), sólidos suspendidos volátiles (SSV), sólidos suspendidos fijos (SSF), desempeño zootécnico y la composición bromatológica del biofloc. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar (DBCA), considerando la talla inicial como factor de bloqueo. **Resultados:** El análisis bromatológico demostró que la relación C:N 15:1 (T15) alcanzó el mayor contenido de proteína bruta en la biomasa (38,31 %), diferenciándose significativamente ($p = 0,035$) de T10 y T20, y evidenciando un marcado efecto de bloque ($p < 0,001$). En cuanto a la calidad del agua, la acumulación de nitratos disminuyó significativamente ($p = 0,005$) al aumentar la relación C:N, pasando de 78,13 mg/L en T10 a 37,81 mg/L en T15, mientras que el amonio se mantuvo en niveles estables. Biométricamente, T10 y T15 presentaron los crecimientos más homogéneos, confirmando que el diseño en bloques permitió controlar la variabilidad inicial de talla. La acumulación de Sólidos Suspendidos Totales (SST) se mantuvo dentro de rangos operativos óptimos sin diferencias significativas entre tratamientos ($p = 0,264$), ratificando una comunidad microbiana estable. **Conclusiones:** La tecnología BFT es viable para el cultivo de *L. marmoratus*. La relación C:N 15:1 es óptima, ya que mitiga eficientemente compuestos nitrogenados y maximiza el valor proteico del biofloc, promoviendo un desempeño zootécnico uniforme.

Palabras clave: Peces neotropicales, Nitrificación, Sólidos.

¹Grupo de Investigación IALL, Universidad de los Llanos, Colombia; ²GRINBIC, Universidad Santo Tomas, Colombia.

PERFIL DE COMERCIALIZAÇÃO DA ALFACE (*LACTUCA SATIVA* L.) EM ESTABELECIMENTOS NA AMAZÔNIA: BASE PARA CULTIVO EM AQUAPONIA

Nascimento, Carolina Flores*¹; Maduro-Silva, Karen Melissa¹; Pontes, Marcelo Figueira¹; Kojima, Julinana Tomomi¹; Costa, Jesaias Ismael²

Autor de correspondência: floressz.fn@gmail.com

Resumo: Este estudo analisou a dinâmica de precificação e as formas de comercialização da alface (*Lactuca sativa* L.) na capital do Amazonas, como etapa de levantamento de mercado relacionada à produção dessa hortaliça em sistemas aquapônicos. A aquaponia integra a produção aquícola ao cultivo de vegetais, e o conhecimento sobre a comercialização da espécie vegetal de interesse constitui uma informação relevante para subsidiar o planejamento de sistemas produtivos voltados às condições e demandas do mercado local. Os dados foram coletados semanalmente durante um mês, em junho de 2026, por meio do sistema "Busca Preço" (buscapreco.sefaz.am.gov.br). A coleta de dados resultou na identificação de 1.638 estabelecimentos. Os mercadinhos apresentaram a maior porcentagem de vendas, correspondendo a 61,42% dos registros, seguidos pelos supermercados, com 23,93%. Nos supermercados, observou-se a comercialização de alface *in natura* e de sementes de diferentes cultivares. Os restaurantes representaram 8,61% dos estabelecimentos, comercializando a alface principalmente como ingrediente de lanches, saladas e refeições. As agropecuárias e as distribuidoras corresponderam, individualmente, a 1,40% dos registros, enquanto 3,24% foram agrupados na categoria "Outros", por não se enquadrarem nas principais categorias estabelecidas. Além da comercialização de alface *in natura*, foram identificadas sementes de diferentes cultivares de *Lactuca sativa* L., evidenciando que parte dos estabelecimentos comercializa insumos destinados ao cultivo da cultura. Entre as cultivares registradas, destacam-se Americana, Crespa, Elba, Grand Rapids, Itapuã, Mônica, Regina, Simpson, Vanda, Cinderela, Delícia, Mimosa, Moana e Grandes Lagos. Em relação à distribuição geográfica dos estabelecimentos nas zonas administrativas de Manaus, observou-se a oferta de alface em todas as regiões da cidade. As maiores concentrações ocorreram nas zonas Sul (29,61%) e Oeste (29,25%), com predominância de mercadinhos e supermercados. As zonas Norte (23,57%) e Leste (20,57%) apresentaram maior diversidade de estabelecimentos, incluindo restaurantes, distribuidoras, agropecuárias e outros estabelecimentos comerciais. Nas condições avaliadas, os mercadinhos de bairro concentraram a maior parcela da comercialização de *Lactuca sativa* L., tanto na forma *in natura* quanto na forma de sementes, com predominância da comercialização do produto *in natura*. Os resultados demonstram a ampla presença da alface no mercado de Manaus e permitem identificar potenciais canais de comercialização e cultivares disponíveis localmente. Dessa forma, o levantamento constitui uma base mercadológica para o planejamento da produção de alface em sistemas aquapônicos, contribuindo para a integração entre a produção aquícola e vegetal e para a avaliação de sua aplicação nas condições locais.

Palavras-chave: mercado varejista; hortaliças; distribuição geográfica; precificação.

Agradecimentos: Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pelo financiamento concedido para este trabalho.

¹Programa de Pós-Graduação em Aquicultura da Universidade Nilton Lins em ampla associação ao Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia; ²Universidade Federal do Amazonas.

PERFIL MERCADOLÓGICO E DINÂMICA DE PRECIFICAÇÃO DA MATRINXÃ (*BRYCON AMAZONICUS*) NA CAPITAL AMAZONENSE, MANAUS, BRASIL

Maduro-Silva, Karen Melissa¹; Nascimento, Carolina Flores¹; Pontes, Marcelo Figueira¹; Costa, Jesaias Ismael²

Autor de correspondência: melissamadur@gmail.com

Resumo: Com o objetivo de analisar a dinâmica de precificação e as formas de comercialização da matrinxã (*Brycon amazonicus*) na cidade de Manaus, Amazonas, a espécie foi monitorada em durante o mês de junho de 2026. A coleta de dados ocorreu semanalmente, via sistema "Busca Preço" (buscapreco.sefaz.am.gov.br), com base nas notas fiscais emitidas no estado. A amostra contemplou 107 estabelecimentos, sendo 55 mercadinhos (51,4%), 23 peixarias (21,5%), 15 supermercados (14,0%) e 14 restaurantes (13,1%), com oferta equilibrada entre produtos *in natura* (52,8%) e pratos prontos (46,8%). Entre os pratos prontos, destaca-se o assado (63,1%), enquanto no *in natura* predomina o formato inteiro (68,6%). O pescado inteiro *in natura* apresentou média de R\$ 31,36/kg, com variação de 150% entre o mínimo de R\$ 15,99/kg e o máximo de R\$ 40,00/kg. Os cortes e produtos beneficiados variaram entre R\$ 24,99/kg (eviscerada com espinha) e R\$ 125,99 (eviscerada e recheada), enquanto os pratos prontos elevaram o valor do produto a preços máximos de R\$ 328,00 em porções recheadas. A distribuição geográfica demonstrou oferta em todas as zonas, com maior concentração na Zona Sul (41%) e Zona Oeste (23%), impulsionadas por mercadinhos de bairro e a maior concentração das peixarias; e nas Zonas Leste e Norte (18% cada), que concentram a maioria dos mercadinhos de bairro. Nas condições avaliadas, os mercadinhos de bairro lideram a oferta de matrinxã, principalmente na forma *in natura*, enquanto restaurantes e peixarias apresentam maior valor agregado com pratos prontos. Os restaurantes exibem os maiores valores de comercialização em porções recheadas, o que sugere o potencial da gastronomia regional e do beneficiamento como alternativas para a agregação de valor à espécie.

Palavras-chave: Agregação de valor; Beneficiamento do pescado; Estabelecimentos comerciais; Gastronomia regional; Piscicultura nativa.

Agradecimentos: Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pelo financiamento concedido para este trabalho.

¹Programa de Pós-Graduação em Aquicultura da Universidade Nilton Lins em ampla associação ao Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia; ²Departamento de Ciências Pesqueiras, Universidade Federal do Amazonas.

PREFERENCIAS ALIMENTARIAS DEL BLANQUILLO *Sorubim cuspicaudus* EN LA CUENCA DEL RÍO SINÚ DOS DÉCADAS DESPUÉS DE LA HIDROELÉCTRICA URRÁ

Hernández-Páez José A.¹, Almanza-Doria Deison A.¹, Martínez-González Ángel L.², Vargas-González Jesús², Olaya-Nieto Charles W.^{2*}

Autor de correspondencia: colaya@correo.unicordoba.edu.co

El Blanquillo *Sorubim cuspicaudus* (Littmann et al., 2000), es uno de los peces que realiza migraciones anuales en las cuencas de los ríos Sinú, San Jorge, Cauca y Magdalena, con alta captura e importancia comercial generando un serio problema de sobrepesca para la especie que pone en riesgo la seguridad alimentaria de los pescadores y sus familias. Para evaluar sus hábitos alimentarios en la cuenca del río Sinú, dos décadas después de la puesta en marcha de la Hidroeléctrica Urrá (HU), se analizaron 162 estómagos de individuos con tallas y pesos entre 32.0-85.1 cm LT y 171.0-3410.0 g, y el contenido estomacal fue evaluado mediante el coeficiente de vacuidad, grado de digestión, frecuencia de ocurrencia y numérica de presas, gravimetría, nicho trófico, índice de equidad, relación longitud intestinal-longitud total, preferencias alimentarias de acuerdo con la talla, con el ciclo hidrológico del río San Jorge, y el índice de importancia relativa. El 65.8% de los estómagos se encontró vacío y el 50.0% del alimento digerido. Se identificaron tres grupos alimentarios: Peces, Material vegetal y MONI, en donde Peces, conformado por Yalúa *Cyphocharax magdalenae*, Cocobolo *Andinoacara latifrons* y Restos de peces fue el grupo alimentario más frecuente (85.2%), abundante (63.9%) y con mayor peso (96.2%), constituyéndose en el alimento principal y de mayor importancia relativa (IIR =82.0%). Se documenta la ausencia de tres peces comunes en su dieta antes y después de la puesta en marcha de la HU, Chipe *Hoplosternum magdalenae*, Mayupa *Sternopygus macrurus* y Sardina *Astyanax* sp, reportados por otros autores; lo que sugiere un cambio en la dinámica trófica de la especie como consecuencia del cambio impuesto a la dinámica hidrológica del río Sinú por la construcción de la hidroeléctrica, aunque es probable que el grado de digestión haya dificultado la identificación de las presas presentes. Los resultados obtenidos indican que el Blanquillo presenta baja diversidad de grupos tróficos en su dieta, con mayor participación de Peces, a pesar de consumir menos especies que en años anteriores, mantiene sus preferencias alimentarias al crecer durante el ciclo hidrológico del río Sinú, lo que sugiere una dieta estenofágica y piscívora.

Palabras clave: contenido estomacal, dieta, hábitos alimentarios, conservación, seguridad alimentaria.

¹Semillero de Investigación Biológico Pesquera-SIBP, Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Calle 23 No. 27-157. Lórica, Colombia. ²Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Calle 23 No. 27-157. Lórica, Colombia. * colaya@correo.unicordoba.edu.co

SISTEMA INTELIGENTE BASADO EN INTERNET DE LAS COSAS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA EL MONITOREO CONTINUO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN PISCICULTURA

Escobar-Palomino, Jesús Andrés^{1*}; Mariano, Kevin²

Autor de correspondencia: jesusandres-1991@hotmail.com

Objetivo: Implementar una plataforma basada en Internet de las Cosas e inteligencia artificial para el monitoreo continuo en tiempo real de la calidad del agua en sistemas piscícolas. **Metodología:** Se implementó una plataforma IoT en unidades piscícolas comerciales del departamento del Atlántico (Galapa, Suan y Sabanagrande), donde operó de forma continua durante aproximadamente cuatro meses de validación en campo. El sistema registró automáticamente las variables de temperatura, pH y oxígeno disuelto con una frecuencia de un dato por minuto, almacenando la información en una base de datos para su consulta histórica, análisis y entrenamiento de modelos de inteligencia artificial. **Resultados:** La plataforma operó de manera continua durante aproximadamente cuatro meses en unidades piscícolas comerciales, registrando automáticamente las variables de temperatura, pH y oxígeno disuelto sin interrupciones operativas significativas. Durante la validación se consolidó una base de datos con más de seis millones de registros históricos, utilizada para el desarrollo de modelos de inteligencia artificial y la generación de alertas tempranas frente a cambios críticos en la calidad del agua. **Conclusiones:** La implementación de la plataforma demostró la viabilidad técnica del monitoreo continuo mediante IoT e inteligencia artificial en condiciones reales de producción piscícola. La solución facilita la obtención de información confiable para apoyar la toma de decisiones, fortalece la gestión preventiva de la calidad del agua y constituye una herramienta para avanzar hacia la acuicultura de precisión en Colombia.

Palabras clave: Telemetría; Innovación; Alertas tempranas; Tecnología; Sensórica.

¹AgroEve, Barranquilla, Colombia.

²AgroEve, Barranquilla, Colombia.

VISIÓN ESTRATÉGICA DE LA ACUICULTURA COLOMBIANA 2030: EFICIENCIA, INVESTIGACIÓN Y PRODUCTIVIDAD

Vargas Arias, José Alejandro^{1,*}; Pinzón, César¹

Autor de correspondencia: alejandro.vargas@fenacuacol.org

Objetivo: Formular una visión estratégica y una hoja de ruta 2026-2030 que posicionen la acuicultura colombiana como una actividad rentable, sostenible y estratégica para la economía nacional, mediante un plan de acción fundamentado en la eficiencia productiva, la investigación genética aplicada y el fortalecimiento institucional del sector. **Aspectos metodológicos:** El trabajo combinó un enfoque de extensión y gestión del conocimiento gremial con un componente de innovación institucional. Se realizó un benchmarking internacional a partir de fuentes oficiales (MARA-China, IBGE y Peixe BR-Brasil, UPRA, AUNAP, DANE, FAO) para identificar palancas de competitividad; se sistematizó la evidencia técnica del Observatorio Sectorial FENACUACOL (Radar Acuícola, 2026); y se adelantó articulación institucional directa con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la Comisión Quinta del Senado mediante mesas técnicas de trabajo. **Resultados:** Se formuló la Visión Estratégica de la Acuicultura Colombiana 2030, estructurada en tres pilares —eficiencia, investigación y productividad— y materializada en un plan con metas verificables de producción, formalización, consumo y exportación. El diagnóstico evidenció una brecha productiva frente a referentes internacionales (228.414 t en Colombia frente a 1,94 millones de t en China y 499.400 t en Brasil, 2025) y una revaluación cambiaria de 21,5% interanual. Se cuantificó que cada 0,1 punto de mejora en el FCR ahorra entre 300 y 400 COP/kg, se formuló el Programa Colombiano de Mejoramiento Genético de Tilapia (PC-MGT) y se documentó una brecha finca-mayorista de 40,5%. Se instaló una mesa sectorial con el Gobierno Nacional y diálogo formal con el Legislativo. **Conclusiones relevantes:** La competitividad futura del sector requiere la articulación simultánea de ocho direcciones: un marco de política pública autónomo; diversificación productiva más allá de la tilapia; eficiencia como palanca de rentabilidad inmediata; productividad vía sustitución de importaciones y consumo interno; formalización como puerta de entrada al crédito y la asistencia técnica; cierre de brechas de infraestructura energética y logística; fortalecimiento de la investigación sectorial; y escalamiento del mejoramiento genético de la tilapia mediante el PC-MGT. Estas direcciones configuran una agenda de Estado que exige acción coordinada entre gremio, academia, sector privado y Gobierno.

Palabras clave: mejoramiento genético; formalización; competitividad; política pública; cadena de valor.

¹ Federación Nacional de Acuicultores de Colombia (FENACUACOL)

Patrocinadores

Patrocinadores Diamante



Patrocinadores Plata



ASFAMEVEZ

Asociación Colombiana de Facultades
de Medicina Veterinaria y Zootecnia



Participación institucional y empresarial

acuagranja



Alfa Aquaculture



Su aliado para crecer



Participación institucional y empresarial



MASCONTROL
CONSULTORES



SMARTWATER PLANET
TECHNOLOGY COMPANY FOR WATER AND AQUACULTURE

AQUAVET
Soluciones biológicas integrales



**Banco Agrario
de Colombia**
Crecer juntos es posible

