

# Contenido

<b>Introducción.....</b>	<b>9</b>
<b>Capítulo 1. Sistemas sensoriales, cognición y comunicación .....</b>	<b>13</b>
Neurología del comportamiento .....	20
Sistemas sensoriales.....	24
Cognición .....	29
Comunicación.....	39
Otras habilidades.....	45
Genética del comportamiento .....	48
<b>Capítulo 2. Reloj biológico.....</b>	<b>53</b>
Señales ambientales.....	53
Sincronización del comportamiento.....	56
Ritmos de actividad y alimentación .....	66
Sincronización de los patrones de actividad .....	66
Ritmos de alimentación .....	76
Ritmos de Crecimiento y Desarrollo .....	80
El Ciclo Celular .....	80
Desarrollo y Crecimiento.....	82
<b>Capítulo 3. Fisiología y comportamiento reproductivo.....</b>	<b>88</b>
Determinación sexual.....	88

Células germinales .....	88
Determinación Sexual Genética (DSG) .....	89
Determinación Sexual Poligénica (DSP) .....	92
Diferenciación sexual.....	95
Desarrollo gonadal.....	96
Estrategias de diferenciación sexual .....	97
Ejes de control hormonal y gametogénesis .....	101
Estrategias reproductivas y comportamentales .....	105
Mecanismos de apareamiento .....	105
Selección sexual.....	106
Ritmos de reproducción.....	111
<b>Capítulo 4. Ecología del comportamiento y bienestar animal.....</b>	<b>116</b>
La alimentación.....	118
Comportamiento social .....	123
Defensa grupal contra depredadores .....	124
Alimentarse en grupos .....	128
Comportamiento cooperativo .....	129
Adaptaciones y disruptores comportamentales.....	134
Pesca y acuicultura.....	134
Parasitismo.....	140
Contaminación.....	143
Cambio climático .....	146
Bienestar animal .....	150
¿Sienten los peces dolor y estrés? .....	152
Lineamientos para el bienestar animal.....	154
Factores de estrés en especies de interés comercial .....	155

<b>Capítulo 5. Métodos de estudio del comportamiento .....</b>	<b>160</b>
Estudios clásicos, dirigidos y comparativos .....	162
Tecnologías electrónicas y digitales.....	165
Sistemas de visión .....	165
Sensores acústicos .....	173
Sensores infrarrojos y de activación directa .....	174
Biosensores .....	175
Radioteleetría .....	177
Sistemas de control de variables.....	178
Los peces como modelo de estudio.....	180
Herramientas moleculares.....	181
<b>Referencias.....</b>	<b>185</b>
<b>La autora.....</b>	<b>262</b>

## Índice de figuras

<b>Fig. 1.</b> Neurobiología del comportamiento en peces.....	22
<b>Fig. 2.</b> Ejemplos de investigaciones científicas divulgadas por la prensa general sobre las habilidades de diferentes grupos animales .....	30
<b>Fig. 3.</b> Uso de herramientas reportado en peces. A) Zona de coral establecida para fragmentar a los erizos de mar por impacto, B) Uso de hojas para el transporte de huevos, C) Cálculo de velocidad, fuerza y dirección del disparo de agua en la captura de alimento y D) Producción de corrientes de agua para extraer a presas de su refugio .....	36
<b>Fig. 4.</b> Espectro electromagnético donde se resalta el rango de luz visible .....	54

<b>Fig. 5.</b> Ubicación de la ventana y órgano pineal en las especies <i>Cordylancistrus tayrona</i> y <i>Hemibrycon</i> sp.....	58
<b>Fig. 6.</b> Control fotoperiódico de las funciones neuroendocrinas en los peces. El sistema fotoneuroendocrino parece estar organizado como una red de unidades oscilatorias independientes e interconectadas sensibles a la luz en la retina, la pineal y, tal vez, en el cerebro .....	59
<b>Fig. 7.</b> Ilustración del nivel de actividad y ciclo de concentración de melatonina diarios en un organismo diurno (A) y nocturno (B) típicos .....	67
<b>Fig. 8.</b> Diapausa embrionaria como un mecanismo de supervivencia sincronizado al ciclo de sequía y lluvia .....	71
<b>Fig. 9.</b> Mecanismos moleculares involucrados en la determinación sexual de los teleósteos. ....	91
<b>Fig. 10.</b> Factores ambientales y sociales que actúan sobre la determinación sexual de peces con genotipo XX .....	98
<b>Fig. 11.</b> Ilustración de la esteroidogénesis en peces .....	102
<b>Fig. 12.</b> Secuencia del proceso de depredación y momentos de aprendizaje presa/depredador .....	121
<b>Fig. 13.</b> Efecto del tamaño del cardumen de peces (mugílidos, clupeidos, ciprínidos y poecílidos) sobre el éxito de la captura de varios depredadores (calamar, sepia, lucio y perca).Fuente: elaboración propia con base en Neil y Cullen (1974).....	125
<b>Fig. 14.</b> Vía de factores de estrés causados por las pesquerías (algunos compartidos con las prácticas de cosecha en acuicultura) teniendo como paso inicial la captura y finalizando con los posibles eventos de escape o liberación (pesca deportiva). ....	156
<b>Fig. 15.</b> Uso de cilindro rotatorio (temporizador) con segmentos para la recogida de huevos según la hora del día (A). Ritmo diario de puesta según el conteo de huevos recogidos del cilindro (B).....	163
<b>Fig. 16.</b> Dispositivos utilizados para la investigación del comportamiento en peces. A) Acuario segmentado para el estudio de la selección sexual por características fenotípicas. B) Laberinto con extremos de distintos colores y análisis de imagen para el estudio de la preferencia del entorno en peces cebra <i>D. rerio</i> transgénicos. ....	167

<b>Fig. 17.</b> Aplicación de iluminación LED en espectros blanco, rojo y azul para el estudio de los patrones de distribución de <i>Artemia</i> sp. utilizando un software de análisis de imagen 2D. ....	168
<b>Fig. 18.</b> Estudio de la actividad locomotora de larvas de pez cebra ( <i>D. rerio</i> ) bajo diferentes tratamientos de temperatura en donde el agua es enfriada (E) o calentada (C) previamente bajo un protocolo constante o de termociclos (T, temporizador) antes de surtir a los diferentes acuarios (A) en donde se encuentran las placas de pocillos con larvas. Las filmaciones de video se analizan con el software F-Tracker para cuantificar los movimientos de cada larva.....	169
<b>Fig. 19.</b> Estudio de la actividad locomotora a través de detectores de movimiento infrarrojo y su posterior análisis para la construcción de actogramas.....	175
<b>Fig. 20.</b> Estudio de la acidificación sobre el desarrollo temprano del bocachico <i>P. magdalenae</i> con control automatizado de variables (IKS, Aquastar). ....	179