

ESTUDIO INTE

ESTUDIO INTERNACIONAL SOBRE LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL Y EL MERCADO DE LA TILAPIA

EL MERCAD



AQUA

Elaborado por:

WARPH
ENGINEERS

La imagen de la portada corresponde a la Tumba de Nebamun (funcionario del régimen del Antiguo Egipto), es uno de los mejores ejemplos de pintura egipcia pertenecientes a la XVIII dinastía y datan en torno a 1400- 1350 a.C.

Se observa un estanque con distintos animales, entre ellos, peces de la especie *Oreochromis spp.*, conocida comunmente Tilapia

London British Musuem

“Las ideas se recogen en cajas, los hechos se transforman en semillas y, al llegar, los logros se han convertido en frutos.”

A.Raurich

Índice del contenido

Acrónimos.....	17
Agradecimientos.....	19
Presentación.....	20
Justificación y objetivos.....	21
Introducción.....	22
A. Estado del arte en el cultivo de la Tilapia	23
A.1. Especies de Tilapia.....	23
A.2. Antecedentes históricos acuícolas.....	24
A.3. Características físicas, químicas y biológicas de interés.....	26
A.4. Etapas biológicas en la acuicultura.....	30
A.4.1. Reproducción.....	30
A.4.1.1. Hibridación antropogénica.....	33
A.4.2. Cría.....	36
A.4.2.1. Reversión sexual.....	37
A.4.3. Transporte de alevines	38
A.4.4. Cultivo y engorde.....	39
A.4.4.1. Sistemas de cultivo	39
A.4.4.2. Instalaciones de engorde.....	41
A.4.4.3. Policultivo con Tilapia	45
A.4.4.4. Aspectos economizadores para la explotación.....	49
B. Producción de Tilapia	50
B.1. Producción mundial de Tilapia	50
B.1.1. Producción de Tilapia en Asia	51

B.1.1.1.	Especies producidas en Asia	53
B.1.2.	Producción de Tilapia en África	54
B.1.2.1.	Especies producidas en África	54
B.1.3.	Producción de Tilapia en América Latina	55
B.1.3.1.	Especies producidas en América Latina	57
B.1.4.	Producción de Tilapia en Europa y Oceanía	58
C.	Mercado de la Tilapia	60
C.1.	Análisis de importaciones y exportaciones	67
C.1.1.	Mercado americano	68
C.1.1.1.	Importaciones del mercado americano	68
C.1.1.2.	Exportaciones del mercado americano	72
C.1.1.3.	Acontecimientos recientes en Estado Unidos	74
C.1.1.4.	Acontecimientos recientes en Honduras	76
C.1.1.5.	Acontecimientos recientes en Costa Rica	77
C.1.2.	Mercado asiático	77
C.1.2.1.	Importaciones del mercado asiático	77
C.1.2.2.	Exportaciones del mercado asiático	79
C.1.2.3.	Acontecimientos recientes en China	82
C.1.2.4.	Acontecimientos recientes en India	84
C.1.2.5.	Acontecimientos en Vietnam	84
C.1.2.6.	Acontecimientos recientes en Oriente Medio	85
C.1.3.	Mercado africano	85
C.1.4.	Mercado europeo	86
C.1.4.1.	Importaciones del mercado europeo	86
C.1.4.2.	Exportaciones del mercado europeo	88

C.1.4.3.	Acontecimientos recientes en Unión Europea.....	88
D.	Nutrición y alimentación.....	90
D.1.	Requerimientos proteicos.....	90
D.1.1.	Requerimientos de aminoácidos	91
D.1.2.	Fuentes proteicas de origen animal	92
D.1.2.1.	Harina de pescado.....	92
D.1.2.2.	Recursos pesqueros	93
D.1.2.3.	Productos animales terrestres	93
D.1.3.	Fuentes proteicas de origen vegetal	94
D.1.3.1.	Plantas oleaginosas.....	94
D.1.3.2.	Plantas acuáticas.....	96
D.1.3.3.	Plantas leguminosas	97
D.1.3.4.	Proteínas unicelulares	99
D.1.3.5.	Otros suplementos.....	99
D.2.	Requerimiento de lípidos	100
D.2.1.	Requerimientos de ácidos grasos esenciales	101
D.3.	Requerimientos de carbohidratos	102
D.4.	Requerimientos de vitaminas	103
D.5.	Requerimientos minerales	104
D.6.	Regímenes de alimentación y prácticas.....	107
D.6.1.	Frecuencia de alimentación.....	107
D.6.2.	Métodos de alimentación.....	108
D.6.3.	Tipo de alimento	108
D.6.4.	Color del alimento	109
D.7.	Uso de la alimentación en la prevención de enfermedades.....	110

D.7.1.	Parasitismo	110
D.7.2.	Bacterias	110
D.7.3.	Hongos	111
D.7.4.	Uso de probióticos	111
D.8.	Uso de la alimentación en la mejor de la reproducción	112
D.8.1.	Inhibidores de la reproducción.....	112
D.8.2.	Mejoras en el crecimiento y en la reproducción	113
D.9.	Aspectos de la calidad del agua	117
D.10.	Evaluación empresarial de empresas productoras de pienso	118
D.10.1.	Mercado del sector nutricional	120
E.	Enfermedades y trastornos en la Tilapia	130
E.1.	Epidemiología y factores de riesgo	130
E.1.1.	Factores biológicos	131
E.1.2.	Factores ambientales	132
E.2.	Infecciones patológicas en la Tilapia.....	133
E.2.1.	Infecciones bacterianas	133
E.2.1.1.	Vacunación en peces	134
E.2.1.2.	Avances en la vacunación.....	135
E.2.2.	Infecciones víricas	144
E.2.3.	Infecciones por hongos.....	145
E.2.4.	Infecciones por parásitos.....	146
E.2.4.1.	Enfermedades causadas por protozoarios	147
E.2.4.2.	Enfermedades causadas por trematodos monogéneos	147
E.2.4.3.	Enfermedades causadas por trematodos digéneos.....	148
E.2.4.4.	Enfermedades ocasionadas por Cestodos	149

E.2.4.5.	Enfermedades ocasionadas por nematodos.....	149
E.2.4.6.	Enfermedades causadas por crustáceos.....	150
E.2.4.7.	Enfermedades ocasionadas por moluscos y pentastómidos.....	151
E.3.	Enfermedades y trastornos no infecciosos.....	152
E.3.1.	Enfermedad de la burbuja de gas	152
E.3.2.	Enfermedades nutricionales	153
E.3.3.	Trastornos causados por contaminantes	153
F.	Análisis Fortalezas – Oportunidades – Debilidades - Amenazas de la cadena productiva.....	155
F.1.	Debilidades	155
F.1.1.	Alimentación	155
F.1.2.	Sistemas de cultivo	155
F.1.3.	Patologías	156
F.1.4.	Mercado	156
F.2.	Fortalezas.....	156
F.2.1.	Alimentación	156
F.2.2.	Mercado	156
F.2.3.	Biotechnología y reproducción.....	157
F.2.4.	Sistemas de cultivo	158
F.2.5.	Patologías	160
F.3.	Amenazas.....	160
F.3.1.	Medio Ambiente	160
F.3.2.	Mercado	160
F.4.	Oportunidades.....	161
F.4.1.	Medio Ambiente	161
F.4.2.	Mercado	161

F.4.3.	Biotecnología.....	162
F.4.5.	Nutrición y alimentación	163
F.5.	Tabla FODA.....	163
F.6.	Estrategias de mejora.....	166
F.6.1.	Estrategia fortalezas-oportunidades	166
F.6.2.	Estrategia debilidades-oportunidades.....	167
F.6.3.	Estrategias fortalezas-amenazas.....	168
F.6.4.	Estrategias debilidades-amenazas	169
G.	Tendencias futuras.....	170
G.1.	Tendencias de producción.....	170
G.1.1.	Reemplazo y/o semejanza de la Tilapia <i>versus</i> otras especies acuícolas.....	170
G.1.2.	Acuicultura de la tilapia <i>versus</i> el camarón y salmón.....	171
G.1.3.	Usos de la Tilapia	172
G.2.	Tendencias del sistema de cultivo	174
G.2.1.	Cultivo en agua salada	176
G.2.2.	Acuaponía	179
G.3.	Tendencia de la genética de la Tilapia.....	180
G.3.1.	Transgénesis.....	180
G.3.2.	Mejora genética de la tilapia cultivada	181
G.3.3.	Androgénesis, ginogénesis y clonación	182
G.3.4.	Triploidía	185
G.3.5.	Tilapia genéticamente macho.....	186
G.4.	Tendencia de mercado.....	188
G.4.1.	Generalidades	188
G.4.2.	Descripción de escenarios	195

G.4.3. Resultados.....	201
G.5. Tendencia del pienso/alimento en la acuicultura de la Tilapia	205
G.5.1. Cualidades del alimento.....	207
G.6. Tendencia de la gestión sanitaria y alimentaria	209
G.6.1. Principales líneas de investigación	209
G.6.2. Certificaciones de calidad.....	210
G.6.3. Modelos de certificación	213
G.6.4. Aspectos generales de calidad sanitarios y nutricionales	215
G.6.4.1. Aspectos sanitarios y nutricionales de los principales certificados	217
G.6.5. Evolución esperada.....	226
Conclusiones.....	227
Bibliografía.....	229
ANEJOS.....	283
ANEJO I. TÉCNICAS, NECROPSIA Y ANESTESIA.....	285
Técnicas de diagnosis y toma de muestras	285
Toma de muestras	285
Anestesia y necropsia.....	286
Principales principios usados en anestesia de peces	288
Estudios realizados.....	289
Necropsia	290
Toma de muestras para microbiología	291
Inoculación en agar.....	292
Técnicas moleculares.....	293
Técnicas de serología.....	298
ANEJO II. TABLAS REVERSIÓN SEXUAL.....	301

ANEJO III. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN.....	304
ANEJO IV. ENFERMEDADES Y TRASTORNOS DE LA TILAPIA.	320
ANEJO V. CERTIFICACIONES.	341

Índice de tablas

Tabla 1. Efecto de las diferentes concentraciones de OD (mg O ₂ /l) sobre la tilapia.	27
Tabla 2. Descripción de las especies de tilapia según sus capacidades de adaptación y crecimiento.....	27
Tabla 3. Cruces entre progenitores comúnmente empleados (machos y hembras) y favorables hacia una descendencia híbrida potencialmente masculina o femenina (%).	34
Tabla 4. Peso de alevines a transportar (g/l) en función del peso promedio de los alevines (g) y del tiempo de transporte (horas).....	39
Tabla 5. Cantidad de alimento (% de alimento en peso corporal) estimada a suministrar en función del peso (g) y edad (semanas) de la tilapia en referencia al sistema y tipo de engorde (súper-intensivo en jaulas flotantes, intensivo en tanques e intensivo o semi-intensivo en estanques)	41
Tabla 6. Ventas y desventajas presentadas por las jaulas flotantes.	43
Tabla 7. Ventas y desventajas que pueden presentar los tanques, raceways o estanques en función de una forma rectangular o circular.	44
Tabla 8. Costes de producción (\$ USD/kg tilapia) según peso tilapia (g) y tipo de cultivo/engorde para los núcleos productivos en países en desarrollo.	49
Tabla 9. Requerimientos de aminoácidos esenciales de tilapia en % de dieta proteica y de dieta total (en paréntesis).	92
Tabla 10. Requerimientos lipídicos de tilapia.	101
Tabla 11. Requerimientos de minerales en tilapia.....	105
Tabla 12. Tamaños estándar de pellets sugeridos para la alimentación de tilapia.....	109
Tabla 13. Resumen de FODA.	166
Tabla 14. Conjunto de diferentes especies de carpa cultivadas a nivel mundial con los respectivos nombres comunes, producción en el año 2013 (T), coste de producción (\$ USD/kg) y principal país de producción.....	170
Tabla 15. Descripción de las especies de pescado utilizados en el modelo.....	189
Tabla 16. Descripción de la evolución del escenario 1.....	195
Tabla 17. Descripción de la evolución del escenario 2.....	196
Tabla 18. Descripción de la evolución del escenario 4.....	197

Tabla 19. Descripción de la evolución del escenario 5.....	198
Tabla 20. Descripción de la evolución del escenario 6.....	199
Tabla 21. Resultados de la proyección a 2030 de producción de tilapia, según escenario 1.	203
Tabla 22. Resultados de la proyección a 2030 de producción de tilapia, según escenario 2.....	203
Tabla 23. Especies de tilapia cultivadas según mayor cantidad de alimento producido, tanto comercial como no comercial, destinado a su alimentación (T), vinculándose el coste total del alimento producido (\$ USD) y coste económico (\$ USD/kg).....	206
Tabla 24. Estados y planos de anestesia en peces.....	287
Tabla 25. Descripción del resultado de las dosis de cada tipología de esteroide por alimentación versus especie.	302
Tabla 26. Descripción del resultado de las dosis de cada tipología de esteroide por inmersión versus especie...	303
Tabla 27. Requerimientos proteicos de tilapia.	304
Tabla 28. Niveles recomendados y testados de diferentes recursos proteicos para tilapia.	307
Tabla 29. Proteína y material orgánica (en paréntesis), digestibilidad (%) en tilapia de algunos ingredientes comúnmente usados en la industria alimenticia.....	308
Tabla 30. Requerimientos de vitaminas y síntomas deficitarios en tilapia.....	309
Tabla 31. Ejemplos de piensos comerciales para la Tilapia del Nilo (O. niloticus).	310
Tabla 32. Conjunto de productos (piensos) ofertados por Guabi Nutrição e Saúde Animal S.A. en Brasil, describiéndose el diámetro del pienso, coste y tipo de exportación y descripción del producto.	312
Tabla 33. Productos ofertados por Aller Aqua A/S (Egypt) en Egipto, describiéndose el diámetro del pienso, coste y tipo de exportación y descripción del producto.....	313
Tabla 34. Productos ofertados por Skretting Egypt en Egipto, describiéndose el diámetro del pienso, coste y tipo de exportación y descripción del producto.	314
Tabla 35. Productos ofertados por Ocialis en Brasil, describiéndose el diámetro del pienso, coste y tipo de exportación y descripción del producto.	316
Tabla 36. Productos ofertados por Omega Protein Corporation en Egipto, describiéndose el coste y tipo de exportación y descripción del producto.	317

Tabla 37. Costes de alimentación para un cultivo de 1.000 tilapias	319
Tabla 38. <i>Aeromonas hydrophila</i> (definición, sintomatología, histopatología, diagnosis y tratamiento y control). ..	320
Tabla 39. <i>Flavobacterium columnare</i> (definición, sintomatología, histopatología, diagnosis y tratamiento y control).	322
Tabla 40. <i>Edwardsiella tarda</i> (definición, sintomatología, histopatología, diagnosis y tratamiento y control).....	323
Tabla 41. Enterococcosis / Lactococcosis (definición, sintomatología, histopatología, diagnosis y tratamiento y control).	324
Tabla 42. <i>Streptococcus iniae</i> (definición, sintomatología, histopatología, diagnosis y tratamiento y control).....	326
Tabla 43. <i>Estafilococos</i> (definición, sintomatología, histopatología, diagnosis y tratamiento y control).....	327
Tabla 44. <i>Vibrio anguillarum</i> (definición, sintomatología, histopatología, diagnosis y tratamiento y control).....	328
Tabla 45. <i>Mycobacterium fortuitum</i> (definición, sintomatología, histopatología, diagnosis y tratamiento y control).	329
Tabla 46. Francisellosis (definición, sintomatología, histopatología, diagnosis y tratamiento y control).....	330
Tabla 47. <i>Pseudomonas fluorescens</i> (definición, sintomatología, histopatología, diagnosis y tratamiento y control).	331
Tabla 48. Linfocistis (definición, sintomatología, histopatología, diagnosis y tratamiento y control).	332
Tabla 49. <i>Saprolegnia parasitica</i> (definición, sintomatología, histopatología, diagnosis y tratamiento y control). ...	334
Tabla 50. <i>Amyloodinium</i> spp. (definición, sintomatología, histopatología, diagnosis y tratamiento y control).....	335
Tabla 51. <i>Gyrodactylus</i> spp. (definición, sintomatología, histopatología, diagnosis y tratamiento y control).....	336
Tabla 52. <i>Trichodina</i> spp. (definición, sintomatología, histopatología, diagnosis y tratamiento y control).....	337
Tabla 53. <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> (definición, sintomatología, histopatología, diagnosis y tratamiento y control).	338
Tabla 54. <i>Mixobolus</i> (definición, sintomatología, histopatología, diagnosis y tratamiento y control).	339
Tabla 55. <i>Chilodonella</i> spp. (definición, sintomatología, histopatología, diagnosis y tratamiento y control).....	340
Tabla 56. Certificados clasificados según ámbito de actuación.	343

Índice de gráficas

Gráfica 1. Producción mundial de tilapia por continentes desde el año 2000 hasta 2013.....	50
Gráfica 2. Principales países productores de tilapia por continente, excepto Europa y Oceanía desde el año 2000 hasta 2013.	51
Gráfica 3. Principales países productores de tilapia en Asia desde el año 2000 hasta 2013.....	52
Gráfica 4. Especies de tilapia producidas en Asia desde el año 2000 hasta 2013.....	53
Gráfica 5. Especies de tilapia producidas en África desde el año 2000 hasta 2013	55
Gráfica 6. Principales países productores de tilapia en América desde el año 2000 hasta 2013.	56
Gráfica 7. Especies de tilapia producidas en América desde el año 2000 hasta 2013	57
Gráfica 8. Especies de tilapia producidas en Europa desde el año 2000 hasta 2013	58
Gráfica 9. Especies de tilapia producidas en Oceanía desde el año 2000 hasta 2013	59
Gráfica 10. Importación de tilapia por continentes desde el año 2000 hasta 2013.....	61
Gráfica 11. Principales importadores de tilapia, año 2011.	61
Gráfica 12. Exportación de tilapia por Continentes desde el año 2000 hasta 2011.....	62
Gráfica 13. Principales países exportadores de tilapia, año 2011.	63
Gráfica 14. Dos primeros países productores de tilapia según continentes productivos, entre los años 2000 y 2013.	65
Gráfica 15. Importaciones de tilapia hacia Estados Unidos, desde el año 1992 hasta 2014.	68
Gráfica 16. Importación de tilapia en el año 2011 en Estados Unidos.	70
Gráfica 17. Costes promedio de importación hacia Estados Unidos según packaging desde el año 1992 hasta 2015 (enero – junio).	71
Gráfica 18. Exportación de tilapia de países americanos en el período 2000 – 2011.	72
Gráfica 19. Exportación de tilapias según formato en Ecuador, año 2011.....	73
Gráfica 20. Exportación de tilapias según formato en Estados Unidos, año 2011.....	74
Gráfica 21. Costes de importación a Estados Unidos según packaging, años 2014 y 2015.	75
Gráfica 22. Formato de importación de los principales países asiáticos, año 2011.	77

Gráfica 23. Importación de tilapia según formato en Israel, año 2011.	78
Gráfica 24. Exportación de tilapias en China desde el año 2000 hasta 2011.....	79
Gráfica 25. Exportación de tilapias de países asiáticos según packaging, año 2011.	80
Gráfica 26. Exportación de tilapias en China según packaging, año 2011.....	81
Gráfica 27. Exportación de tilapia en Tailandia según packaging, año 2011.....	82
Gráfica 28. Importación de tilapia en África según formato, año 2011.....	85
Gráfica 29. Importación de tilapia en Europa según packaging, año 2011.....	86
Gráfica 30. Exportación de tilapia en Europa según packaging, año 2011.	88
Gráfica 31. Coste promedio piensos empleados (\$ USD) según semanas de edad cultivo (tilapias).	122
Gráfica 32. Coste promedio piensos (\$ USD/T) según semana de edad de cultivo (tilapias).	123
Gráfica 33. Pienso empleado (kg pienso/semana) versus coste promedio (\$ USD/semana) según semana de edad de cultivo (tilapias).	124
Gráfica 34. Peso tilapia (g tilapia/semana) según semana de edad (tilapias).....	125
Gráfica 35. Tasa de alimentación (% biomasa) versus peso tilapia (g tilapia/semana) según semana de edad (tilapias).	126
Gráfica 36. Peso tilapias (kg tilapias/semana) versus pienso empleado (kg pienso/semana) según semana de edad (tilapias).).	127
Gráfica 37. Costes de ingredientes alimenticios importados en Egipto, año 2011.....	128
Gráfica 38. Producción real total, acuícola y capturas entre los años 1984 y 2008 y proyección de la producción total, acuícola y capturas entre los años 2000 y 2030.	190
Gráfica 39. Línea base y escenarios proyectados, respecto la línea base, para la estimación de pesca procedente de capturas y acuicultura para el año 2030 según el modelo IMPACT.	191
Gráfica 40. Línea base y escenarios proyectados, respecto la línea base, para la estimación de la producción en tilapia, salmón y camarón para el año 2030 según el modelo IMPACT.....	192
Gráfica 41. Línea base y escenarios proyectados, respecto la línea base, para la estimación del precio de harina de pescad y aceite de pescado para el año 2030 según el modelo IMPACT.	193

Gráfica 42. Línea base y escenarios proyectados, respecto la línea base, para la estimación del consumo per cápita para el año 2030 según el modelo IMPACT.	194
Gráfica 43. Evolución de producción global respecto las especies competidoras de tilapia (Panga, Salmón y Camarón), de acuerdo con la proyección baseline.	201
Gráfica 44. Tendencia de países de producción de tilapia.	202
Gráfica 45. Proyección global de la acuicultura para el año 2020 y 2030 respecto el año 2008 por especies.	204
Gráfica 46. Proporción de producción acuícola certificada y no certificada.	212
Gráfica 47. Proporción de producción acuícola certificada y no certificada.	212
Gráfica 48. Proporción de certificados específicos vs no específicos.	213

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Afectación de los impactos en la tilapia.	25
Ilustración 2. Representación esquemática de las etapas biológicas de la tilapia en la acuicultura (desove, incubación, eclosión, absorción del saco vitelino, reversión sexual, cría y engorde).	32
Ilustración 3. Frecuencia aparición de patologías según estadio de vida de tilapia.	131
Ilustración 4. Proceso simplificado RAS (Recirculating Aquaculture System).	175
Ilustración 5. Esquema del proceso de obtención de TGM para el consumo humano mediante supermachos o machos YY.	187
Ilustración 6. Cambio mundial observado pronóstico esperado de temperaturas (°C), precipitación (%) y nivel del mar (m) entre los años 1986 y 2005 a 2081 y 2100.	200

Índice de ecuaciones

Ecuación 1. Ecuación empleada para estimar la producción de huevos según el peso promedio de las hembras reproductoras.	31
--	----

Índice de imágenes

Imagen 1. Llagas rojas, heridas en la piel y necrosis producido por <i>A. hydrophila</i> en <i>O. spp.</i>	320
Imagen 2. Úlceras dérmicas producido por <i>F. columnare</i> en <i>O. spp.</i>	321
Imagen 3. Opacidad de la córnea producido por <i>E. tarda</i> en <i>O. spp.</i>	323
Imagen 4. Congestión de los vasos sanguíneos en las aletas caudal y pectoral producido por <i>E. seriolicida</i> en tilapia.	324
Imagen 5. Exoftalmia bilateral producido por <i>S. iniae</i> en <i>O. spp.</i>	325
Imagen 6. Erosión y hemorràgia de la región nugal en <i>O. spp.</i>	327
Imagen 7. Hemorràgias y lesiones externas por <i>V. Anguillarum</i> en <i>O. spp.</i>	328
Imagen 8. Presencia de ulceraciones y lesiones dérmicas provocado por <i>Mycobacterium spp.</i> en <i>O. niloticus.</i> .	329
Imagen 9. Presencia de nódulos en piel (A) e hígado (B) producido por <i>F. philomiragiaen O. spp.</i>	330
Imagen 10. Ejemplo pescado con <i>P. fluorescens</i> en piel.	331
Imagen 11. Presencia de nódulos producido por <i>Iridovirus.</i>	332
Imagen 12. Presencia de estructuras de color gris-blanco en la piel producido por <i>Saprolegnia</i> en <i>O. spp.</i>	333
Imagen 13. Ejemplar de pez parasitado por <i>Amyloodinium spp.</i>	335
Imagen 14. Engrosamiento branquial por infección de <i>Gyrodactylus spp.</i>	336
Imagen 15. Lesiones cutàneas producidas por <i>Trichodina spp.</i> en <i>O. spp.</i>	337
Imagen 16. Presencia de quistes en la piel producidos por <i>I. multifilis</i> en <i>O. spp.</i>	338
Imagen 17. Presencia de quistes blanquecinos en los ojos producidos por <i>Myxobolus</i> en <i>O. niloticus.</i>	339
Imagen 18. Infección grave en las branquias por <i>Chidonella spp.</i>	340