



SANIDAD EN ACUACULTURA



Luis Fernando Aranguren Caro
CENIACUA

faranguren@ceniagua.org

Noviembre 25 del 2015

PROGRAMA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA ACUICULTURA EN EL CARIBE COLOMBIANO
– CONVENIO 058/13 GOBERNACION DE BOLIVAR - CENIACUA

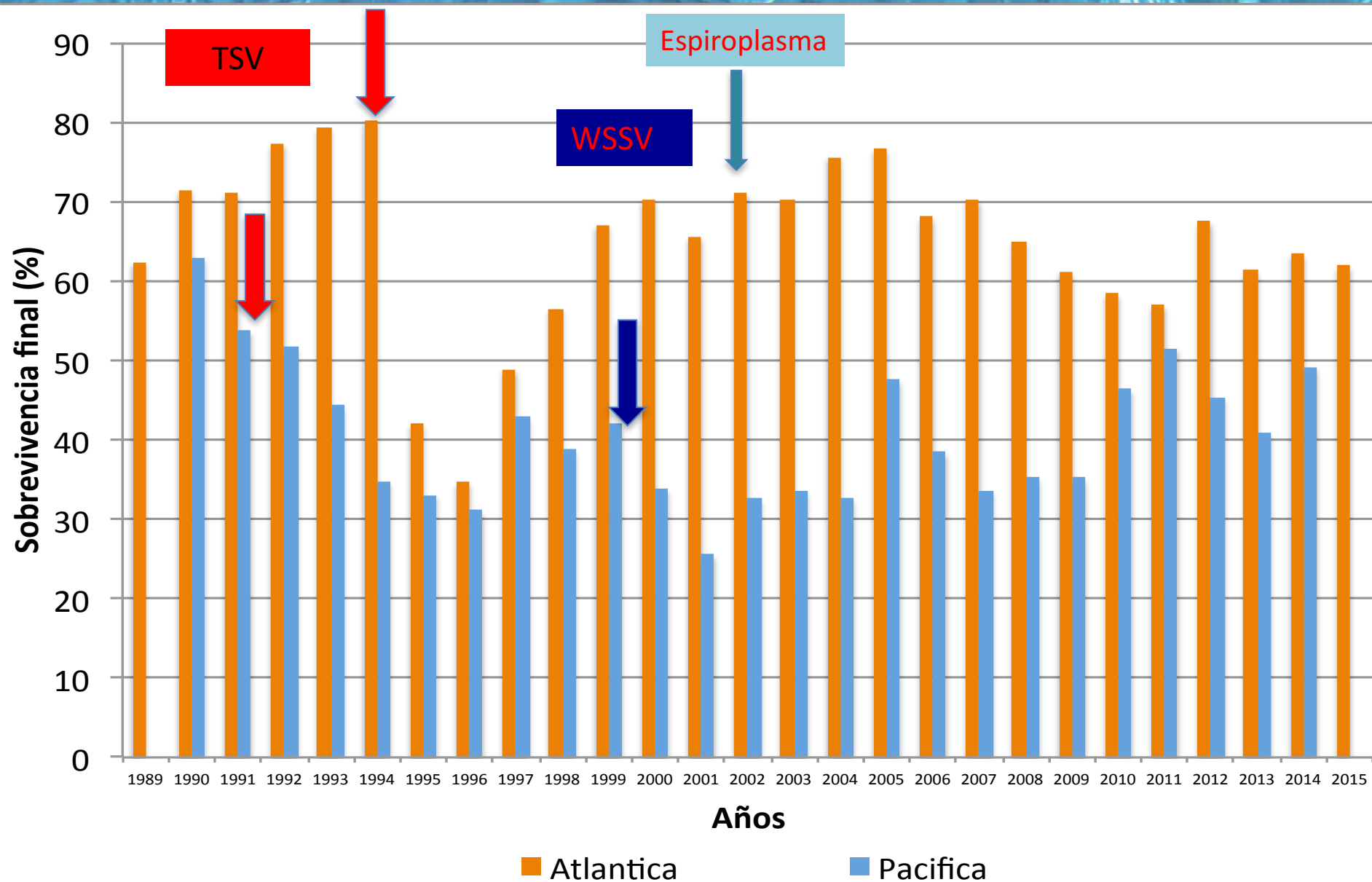
LABORATORIO DIAGNOSTICO DE CENIACUA PUNTA CANOAS



LABORATORIO DE BIOENSAYOS DE CENIACUA BOGOTA



Sobrevivencia final del sector camaronicultor



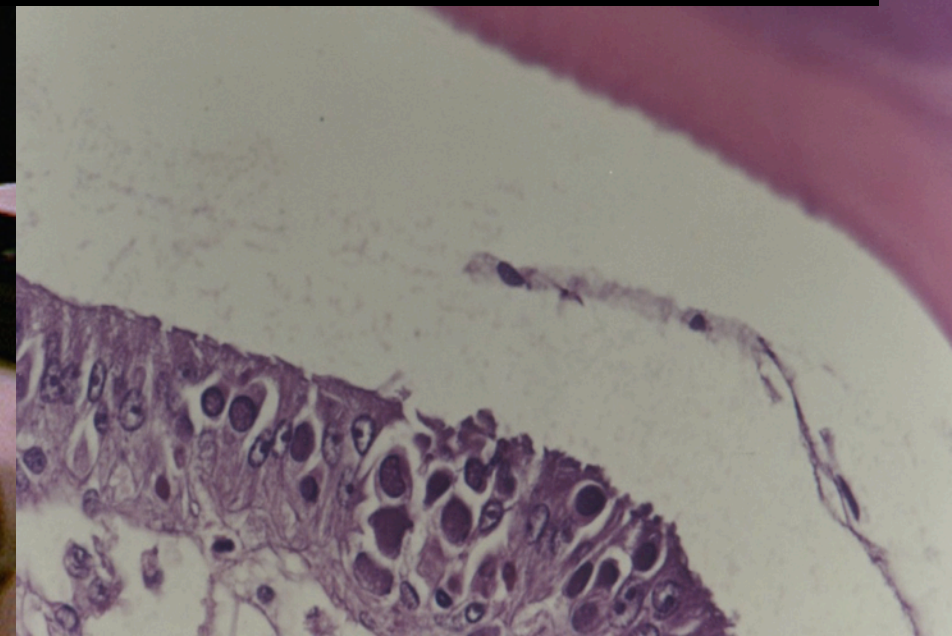
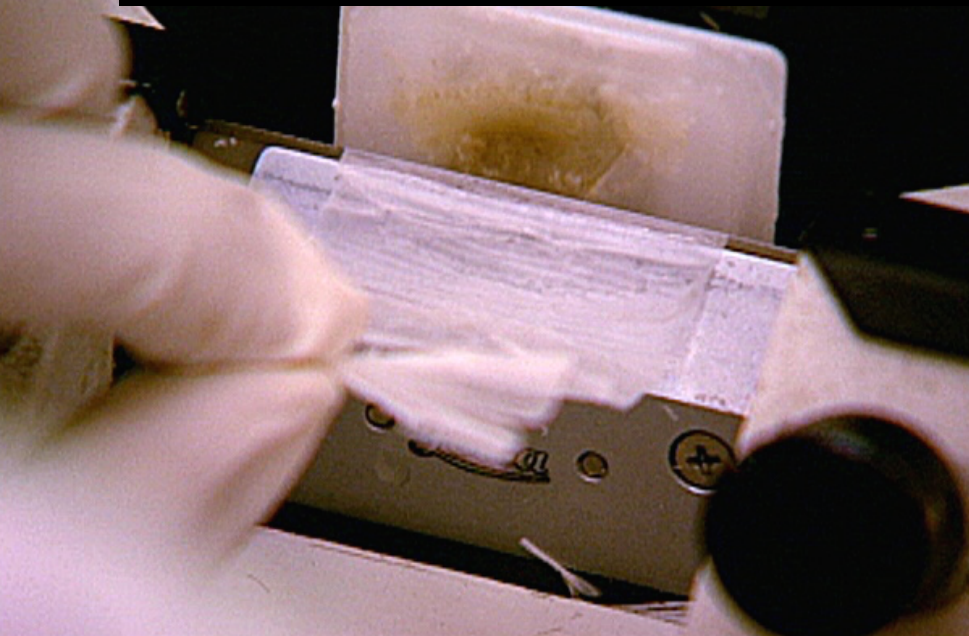


LABORATORIO CERTIFICADO PARA ANALISIS MICROBIOLOGICO



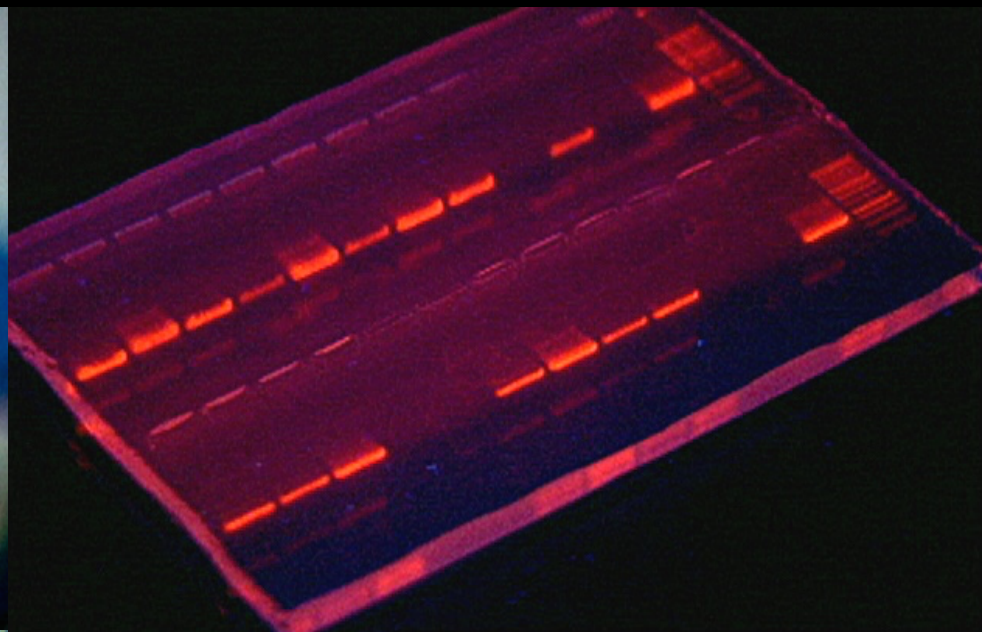
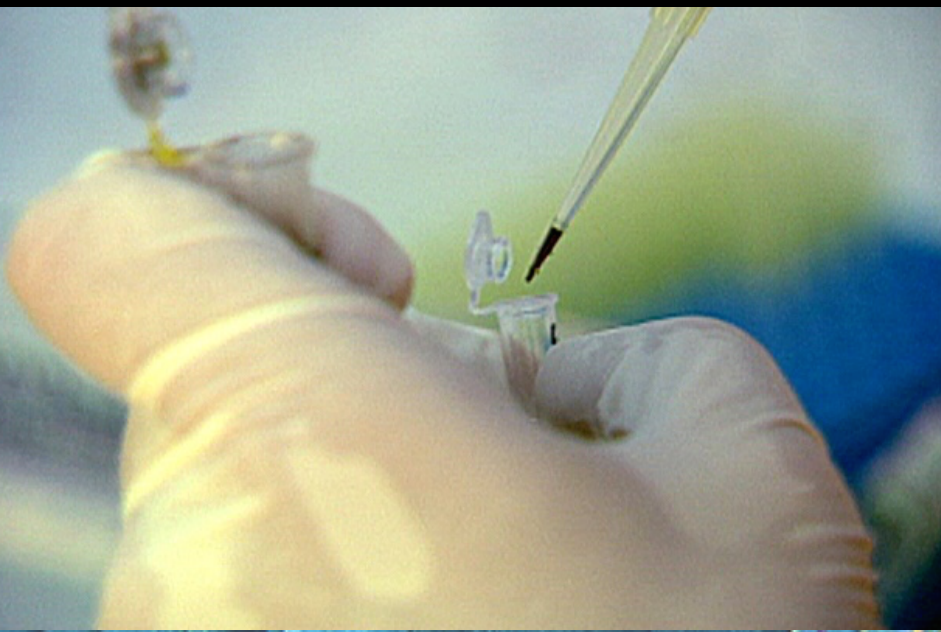


LABORATORIO CERTIFICADO PARA ANALISIS HISTOPATOLOGICO





LABORATORIO CERTIFICADO PARA ANALISIS DE BIOLOGIA MOLECULAR



MANUAL DE BIOSEGURIDAD PARA LA INDUSTRIA DEL CAMARON DE COLOMBIA



MANUAL DE BIOSEGURIDAD PARA EL SECTOR CAMARONICULTOR COLOMBIANO

Aranguen L.F., Caraballo X.M., Salazar M.



Gobernador
Jaime Carlos González
Secretario de Agricultura
Ricardo Rondón
Directora de Desarrollo
Económico
Ana María Villalba



Corporación Centro de
Investigación de la Acuicultura de
Colombia - CENIACUA

www.ceniagua.org

Director Ejecutivo
Carlos Andrés Suárez
Directora Científica
Marcela Salazar Vallejo
Director Salud Ambiental
Luis Fernando Aranguen
Directora Diversificación
Mabel S. Mendoza Rivera
Coordinadora Proyectos
Linda Gilman
Jefe de Producción
Jaime Francisco Pulido
Asistentes de Investigación
Xenia Caraballo
Gustavo Parra
Xiomara Acosta

MANUAL DE BIOSEGURIDAD PARA LA INDUSTRIA DEL CAMARON DE COLOMBIA

Enfermedad	Listado en el código de la OIE (2015)	Enfermedad presente en Colombia	Categoría
1. Enfermedad de las manchas blancas (WSD)	SI	SI	C1
2. Síndrome del Taura (TSV)	SI	SI	C1
3. Enfermedad de la cabeza amarilla (YHV)	SI	NO	C1
4. Mionecrosis infecciosa (IMNV)	SI	SI	C1
5. Necrosis hepatopancreatica aguda (AHPND /(EMS)	NO	NO	C1
6. Hepatopancreatitis necrotizante (NHP)	SI	NO	C2
7. Microsporidiosis en hepatopancreas (EHP)	NO	NO	C2
8. Baculovirus esférica en P. monodon (MBV)	NO	SI	C2, C3
9. Enfermedad hipodérmica y hematopoyética infecciosa (IHHNV)	SI	SI	C3
10. Microsporidiosis en musculo	NO	SI	C3
11. Baculovirus tetrahedrica (BP)	NO	SI	C3

DIVISIONES PRODUCTIVAS

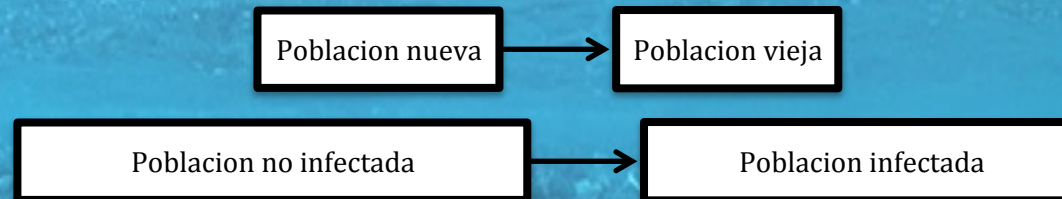
Nivel de prioridad	División
1	Cuarentena
2	Núcleos genéticos y cría de reproductores
3	Maduración y producción de nauplio y larvicultura
4	Precría
	Piscinas de engorde
5	Alimento fresco y alimento vivo
6	Plantas de proceso, oficinas y áreas de tránsito

[illegible]

MOVIMIENTOS ENTRE ZONAS Y AREAS

Movimiento de personal entre zonas			Acceso	
De		Para		
Riesgo moderado		Riesgo alto	No permitido	
Riesgo alto		Riesgo moderado	Se permite movimiento para entrega de postlarva. (A excepción de la cuarentena)	
Riesgo bajo		Bajo/moderado	Bajo/moderado	Entrega de alimento, y servicios
Bajo moderado	Bajo moderado	Riesgo bajo		No hay restricción

1. Piscinas de engorde /precría



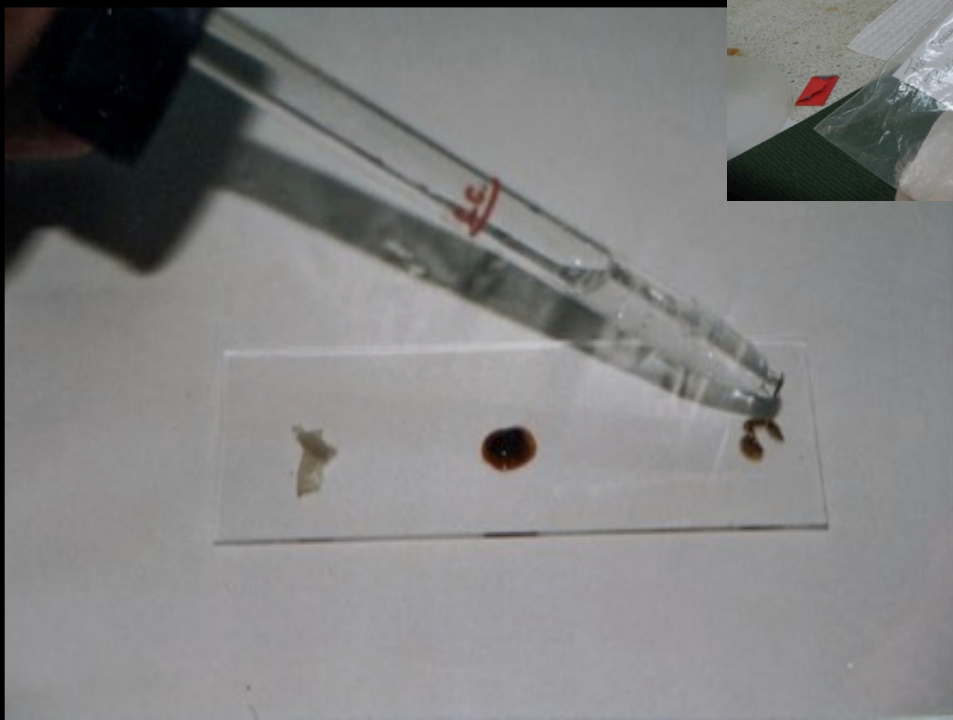
2. Larvicultura



PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARES

8. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARES	13
POE 1 PROCEDIMIENTO PARA LA IMPORTACIÓN DE CAMARONES VIVOS A COLOMBIA	14
POE 2 CUARENTENA Y PROCEDIMIENTOS CUARENTENALES	17
POE 3 TRANSFERENCIA DE CAMARONES.....	21
POE 4. USO DE CAMARONES SALVAJES EN PRODUCCION	23
POE 5.CALIDAD DEL AGUA EN CULTIVO DE CAMARON.....	25
POE 6. MONITOREO SANITARIO EN PISCINA Y TANQUE.....	27
POE 7. SIGNOS CLÍNICOS PARA MONITOREO DE CAMARONES DE CULTIVO	29
POE 8 ANÁLISIS EN FRESCO EN CAMARONES DE CULTIVO	37
POE 9 MONITOREO SANITARIO Y MEDIDAS PROFILACTICAS	49
POE 10 PLAN DE CONTINGENCIA GENERAL.....	52
POE 11 TERMINACIÓN DE UNA UNIDAD PRODUCTIVA: COSECHA DE EMERGENCIA O ELIMINACIÓN	55
POE 12 ERRADICACIÓN DE CRUSTÁCEOS Y OTROS VECTORES DURANTE LA PREPARACIÓN DE LA PISCINA.....	57
POE 13 PRUEBA DE DESAFIO DE FRIO.....	58
POE 14. USO DE ALIMENTO FRESCO Y ARTEMIA.....	60
POE 15 TOMA DE MUESTRAS PARA ANALISIS DE PCR.....	62
POE 16. FIJACION DE CAMARONES PARA ANALISIS HISTOPATOLOGICO	66
POE 17. DESINFECTANTES	70
ANEXO 1. LISTA DE LABORATORIO DE REFERENCIA PARA ENFERMEDADES DE CAMARÓN	73





PLAN DE CONTINGENCIA

Patógeno	Categoría	Cuarentena	Reproductores	Postlarvas y precría	Engorde
AHPND (EMS)	C1	Eliminar	Eliminar	Eliminar	Si hay mortalidad Cosechar/ eliminar
WSD	C1	Eliminar	Eliminar	Eliminar	Si hay mortalidad Cosechar/ eliminar
IMNV	C1	Eliminar	Eliminar	Eliminar	Si hay mortalidad Cosechar/ eliminar
TSV	C1	Eliminar	Eliminar	Eliminar	Si hay mortalidad Cosechar/ eliminar
YHV	C1	Eliminar	Eliminar	Eliminar	Si hay mortalidad Cosechar/ eliminar
EHP	C2	Eliminar	Eliminar	Eliminar	-
NHP	C2	Eliminar	Eliminar	Eliminar	Si hay mortalidad Cosechar/ eliminar
IHHNV	C3	Eliminar	Selección individual	-	-
BP	C3	Selección individual	Selección individual	Eliminar si es severo	-
MBV	C3	Selección individual	Selección individual	Eliminar si es severo	-



MANUAL DE BIOSEGURIDAD PARA LA INDUSTRIA PISCICOLA COLOMBIANA



LISTA DE ENFERMEDADES DE PECES IMPORTANTES EN COLOMBIA

Patógeno	CATEGORIA	LISTA DE LA OIE (2015)	<i>Cobia</i> <i>Rachycentron</i> <i>canadum</i>	Mero <i>Epinephelus itajara</i>	Pampano <i>Trachinatus falcatus</i>	Tilapia <i>Oreochromis</i> spp.
Iridovirus de la dorada japonesa RSIVD	C1	Si	x	x	x	x
Síndrome epizootico ulcerativo – <i>Aphanomyces invadens</i>	C1	Si				x
Encefalopatía y retinopatía viral (VER) o (VNN) - Nodavirus	C1	No	x	x	x	x
Flexibacter	C2	No	x	x	x	x
Estreptococos agalactiae – <i>Estreptococcus iniae</i>	C2	No	x	x	x	x
Vibriosis – <i>Vibrio</i> spp.	C2	No	x	x	x	
Benedenia spp.	C3	No	x	x	x	
Ictiosporidium spp. –	C2	No		x	x	x
Cryptocaryon irritans –	C2	No			x	x
Amyloodinium spp	C2	No	x	x	x	
Aeromonas hydrophila	C1	No	x	x	x	x
Tilapia lake virus	C1	No				x

ESTADO SANITARIO DEL SECTOR CAMARONICULTOR

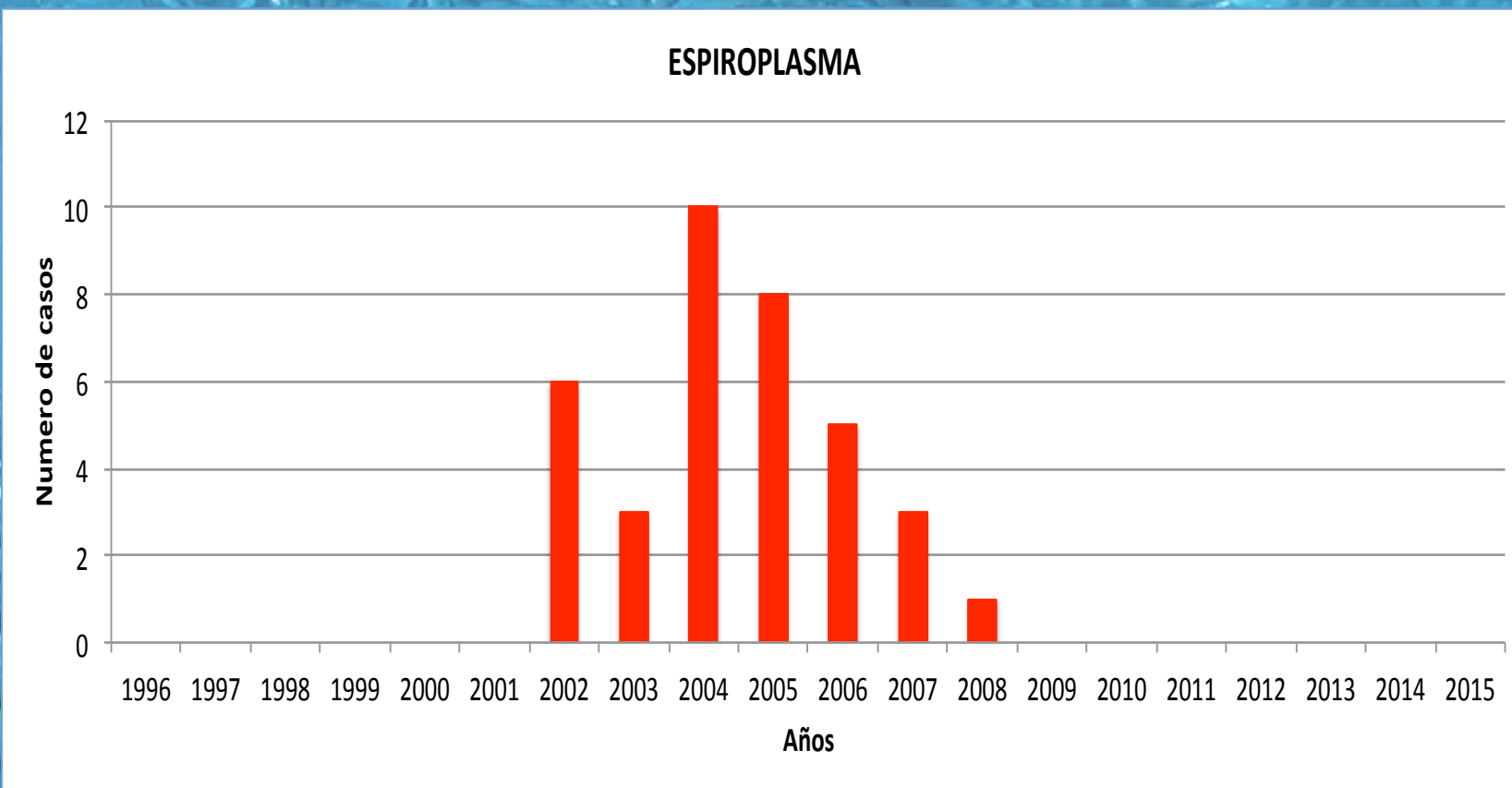
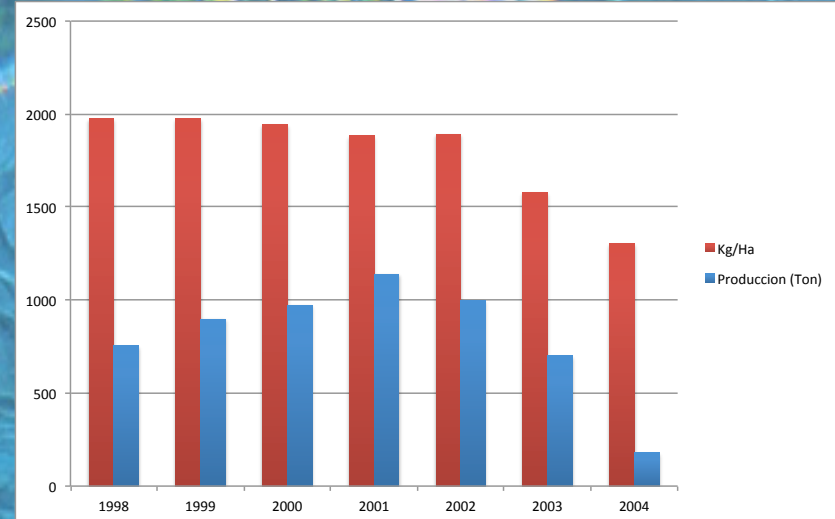


ESTADO SANITARIO DEL SECTOR CAMARONICULTOR DE LA COSTA CARIBE

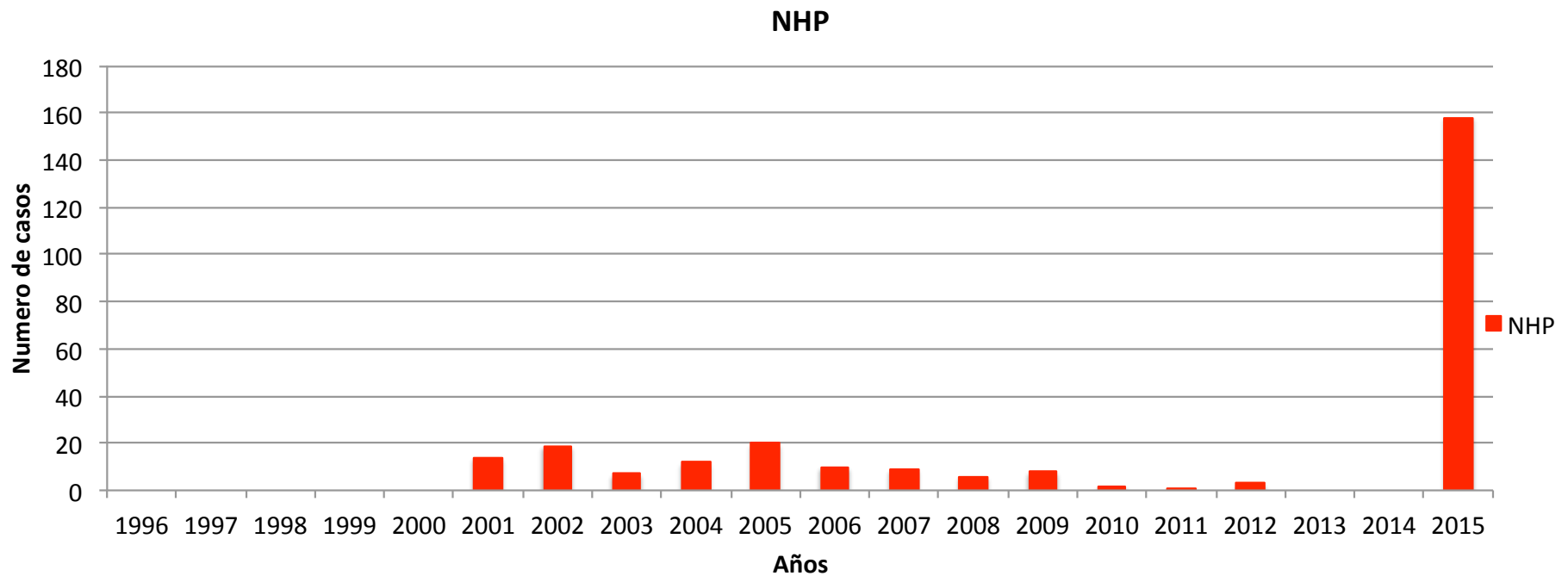
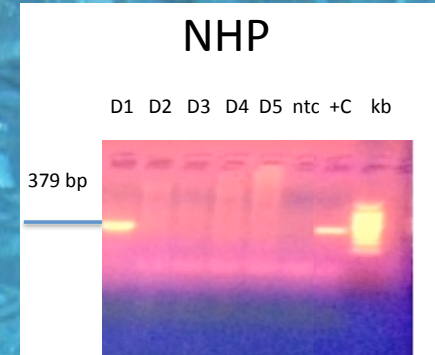
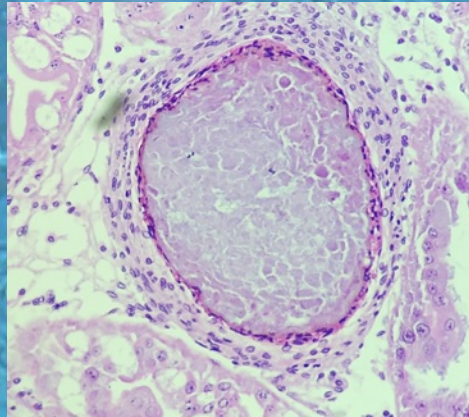
Año	BP	ENTERITIS HEMOCITICA	ESPIROPLASMA	HAPLOSPORIDIUM	HPV	IHHNV	MICROSPORIDIOS	NHP	TSV	VIBRIOSIS	Total
1996	1	5			1	3			1		11
1997	1	1				4					6
1998		3			1	4				1	9
1999	1	13			23	21			5	8	71
2000		23			33	14			30	12	112
2001	3	21			31	4		14	10	7	90
2002		34	6		32	1	2	19	16	15	125
2003		7	3		2	9		7	3	4	35
2004	2	23	10		7	4	1	12	19	15	93
2005		22	8		11	4	5	20	27	24	121
2006	4	30	5		8	1	1	10	37	34	130
2007		23	3		5	1	1	9	27	31	100
2008	5	26	1		2	6	2	6	18	23	89
2009	8	22		7	7	5	6	8	23	27	113
2010	4	16			2	4	1	2	17	19	65
2011	1	12			2	2	7	1	10	12	47
2012	1	3		1	4	5	7	3	11	13	48
2013		7			2	3	1	0	2	4	19
2014	1	10				18	1	0	4	10	44
2015	0	12	0	0	4	200	5	158	0	18	
Total	32	301	36	8	173	113	35	111	260	259	1328



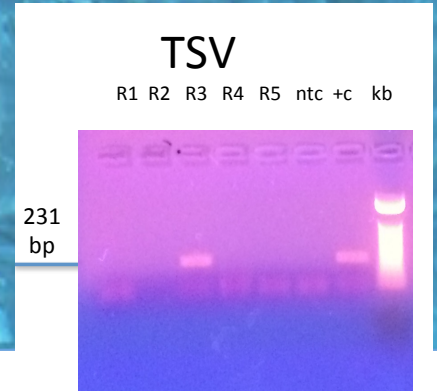
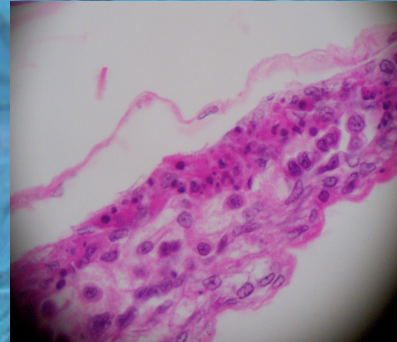
ESPIROPLASMA



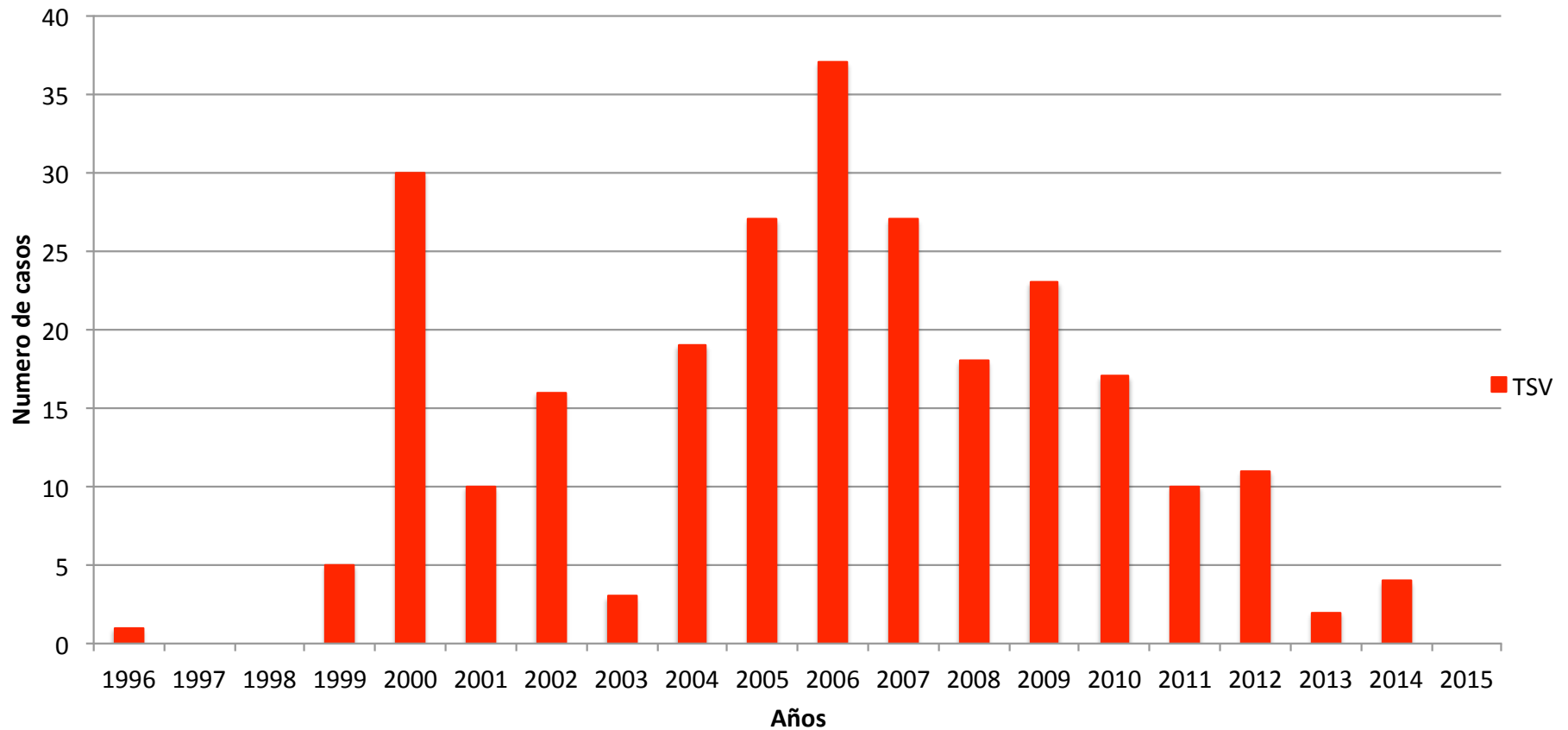
HEPATOPANCREATITIS NECROTIZANTE



VIRUS SINDROME DEL TAURA



TSV



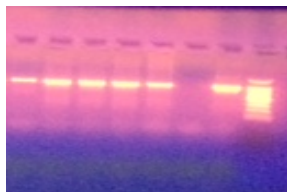
Otras enfermedades

Enfermedad	Listado en el código de la OIE (2015)	Presente en el Caribe colombiano	TECNICA ESTANDARIZADA
1. Enfermedad de las manchas blancas (WSD)	SI	NO	SI
3. Enfermedad de la cabeza amarilla (YHV)	SI	NO	SI
4. Mionecrosis infecciosa (IMNV)	SI	NO	SI
5. Necrosis hepatopancreatica aguda (AHPND)/(EMS)	NO	NO	SI
7. Microsporidiosis en hepatopancreas (EHP)	NO	NO	SI
8. Baculovirus esférica en P. monodon (MBV)	NO	NO	SI
9. Enfermedad hipodérmica y hematopoyética infecciosa (IHHNV)	SI	SI	SI
10. Microsporidiosis en musculo	NO	SI	SI

Internal control

D1 D2 D3 D4 D5 ntc +C kb

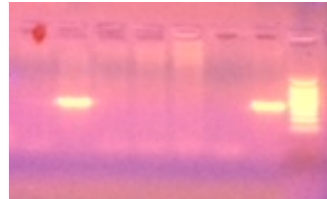
848 bp



IHHNV

D1 D2 D3 D4 D5 ntc +C kb

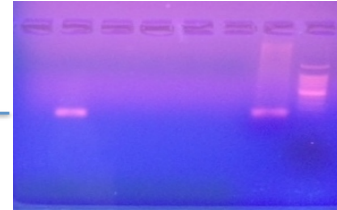
389 bp



YHV

R1 R2 R3 R4 R5 ntc +c kb

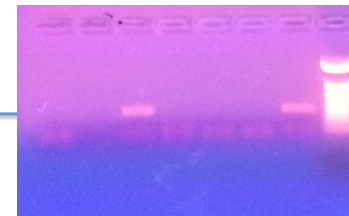
135 bp



TSV

R1 R2 R3 R4 R5 ntc +c kb

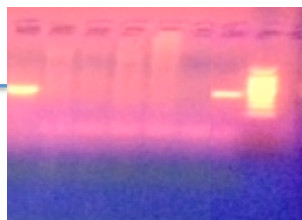
231 bp



NHP

D1 D2 D3 D4 D5 ntc +C kb

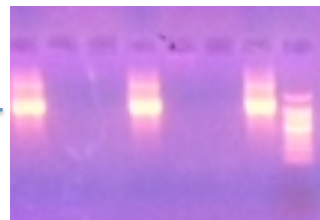
379 bp



WSSV

D1 D2 D3 D4 D5 ntc +C kb

941 bp



IMNV

R1 R2 R3 R4 R5 ntc +c kb

139 bp



Your laboratory chose to detect the following pathogens: TSV, YHV, IMNV, WSSV, IHHNV and NHP (*Hepatobacter penaei*). As you could see in Table 1, your laboratory reported all these DNA and RNA samples correctly. Congratulations.

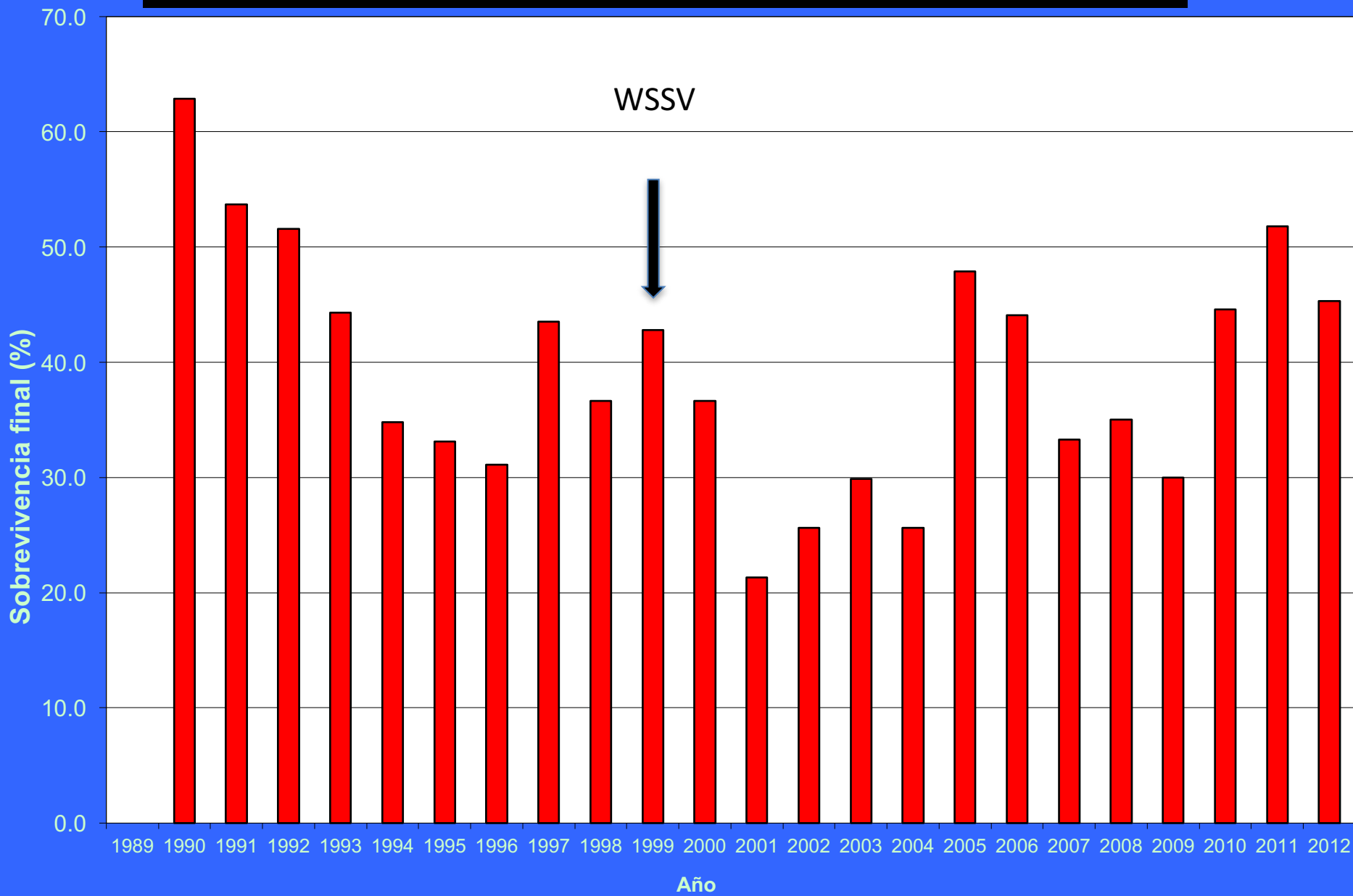
Thank you for your participation in this Ring test. We hope that the results will assist you in your diagnostic work and that you found this exercise useful in assessing your detection/diagnostic capabilities. A printed copy of this report will be mailed to your address in Cartagena de Indias, Colombia.

Sincerely,

Carlos Pantoja, PhD
Associate Research Professor

Donald V. Lightner, PhD
Professor

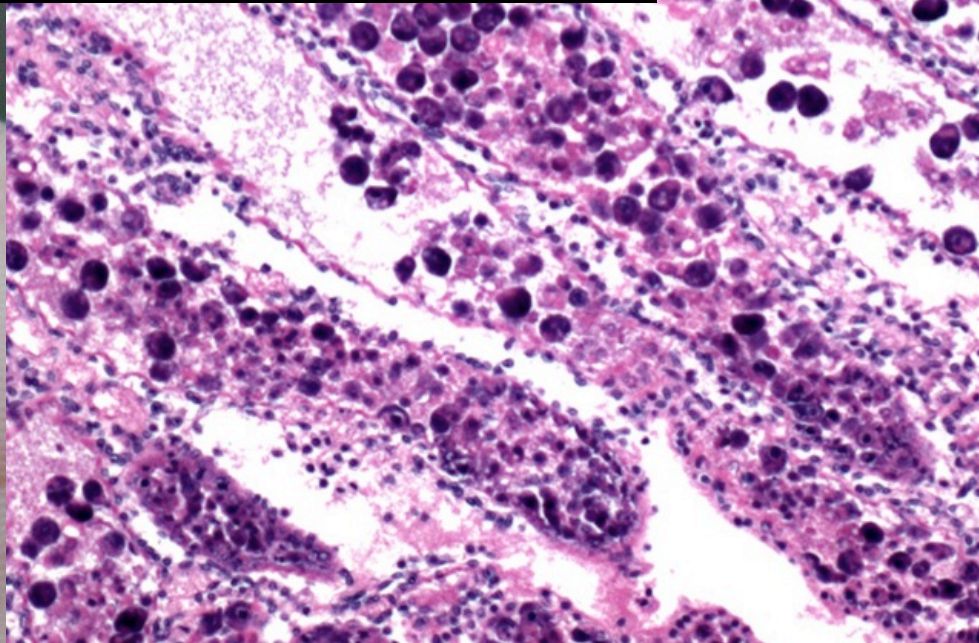
Sobrevivencia de la costa Pacifica colombiana



■ PACIFIC COAST



NECROSIS HEPATOPANCREATICA AGUDA AHPND



Photos courtesy of Mr. Luvu

ESTADO SANITARIO DEL SECTOR PISCICOLA



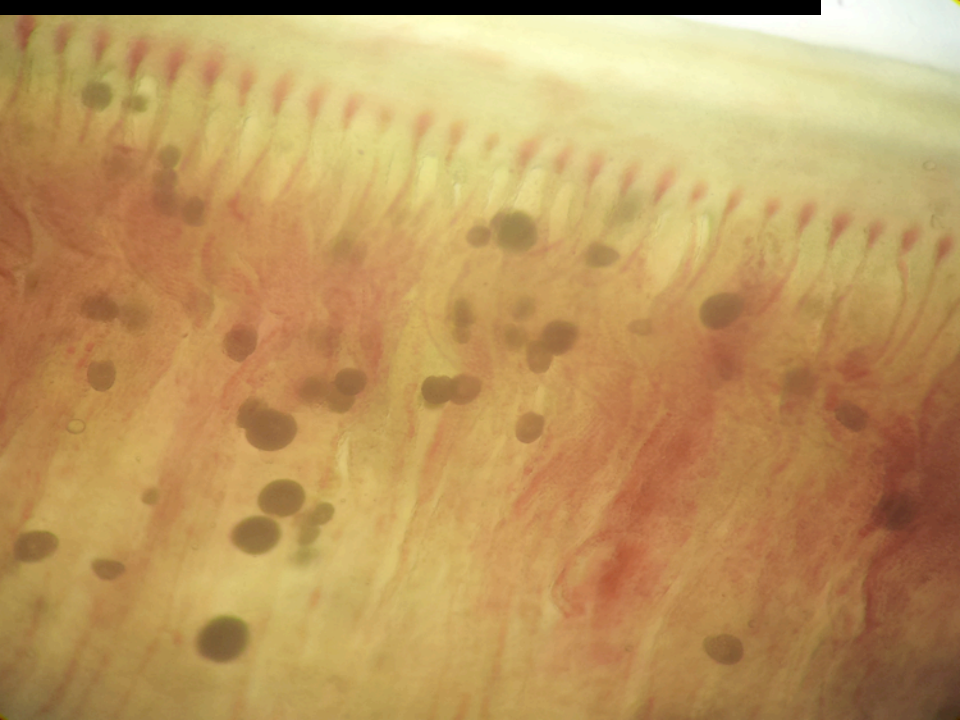


ESTREPTOCOCOSIS



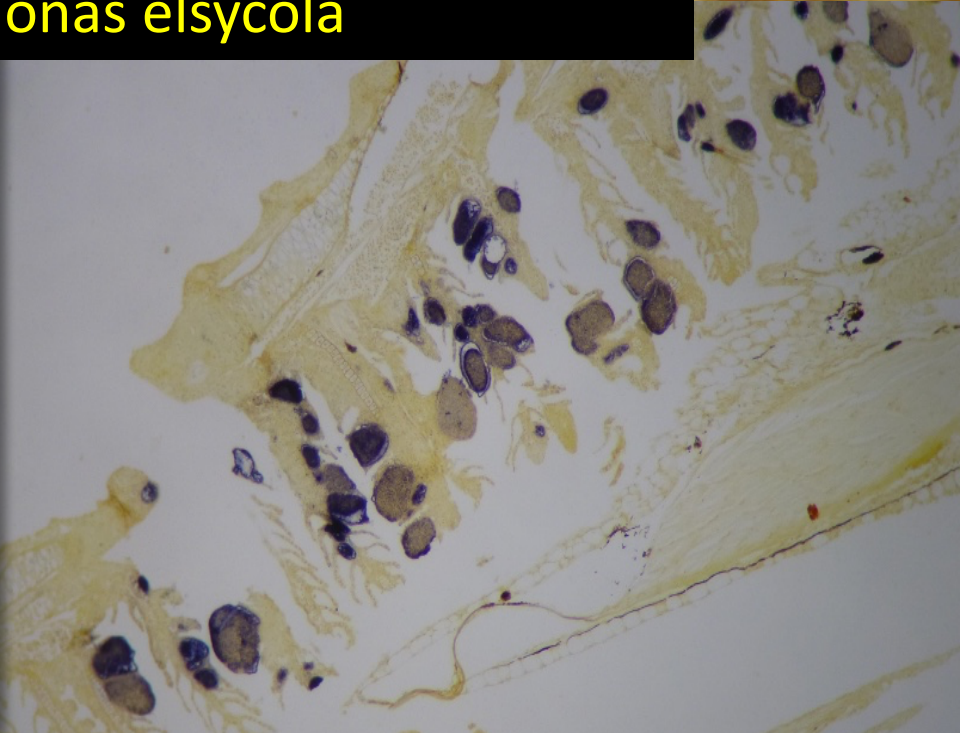
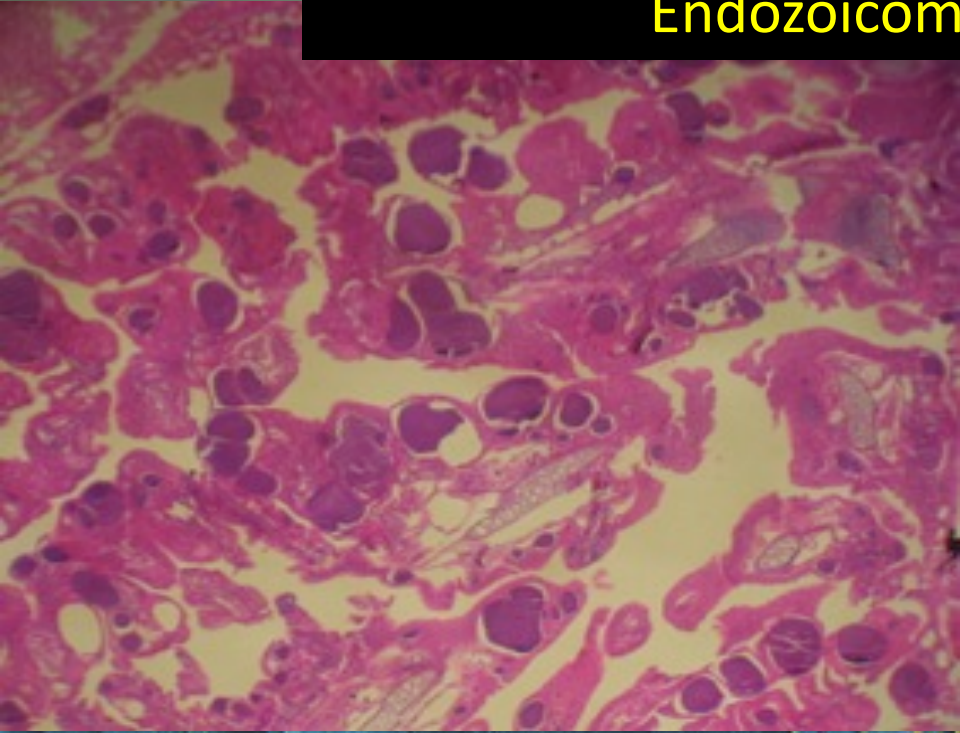


INFESTACION POR AMYLOODINIUM SPP





INFLAMACION PROLIFERATIVA DE LA BRANQUIA
Endozoicomonas elsycola





NEOBENEDENIA SPP



Otras enfermedades

Patógeno	CATEGORIA	LISTA DE LA OIE (2015)	TECNICA DIAGNOSTICA ESTANDARIZADA
Iridovirus de la dorada japonesa RSIVD	C1	Si	SI
Síndrome epizootico ulcerativo – <i>Aphanomyces invadens</i>	C1	Si	
Encefalopatía y retinopatía viral (VER) o (VNN) - Nodavirus	C1	No	SI
Endozoicomonas elsycola	C2	No	SI
Flexibacter	C2	No	
Streptococcus agalactiae – Streptococcus iniae	C2	No	SI
Vibriosis – <i>Vibrio</i> spp.	C2	No	SI
Benedenia spp.	C3	No	SI
Ictiosporidium spp. –	C2	No	SI
Cryptocaryon irritans –	C2	No	SI
Amyloodinium spp	C2	No	SI
Aeromonas hydrophila	C2	No	SI

INFECCIONES VIRALES



INFECCIONES VIRALES



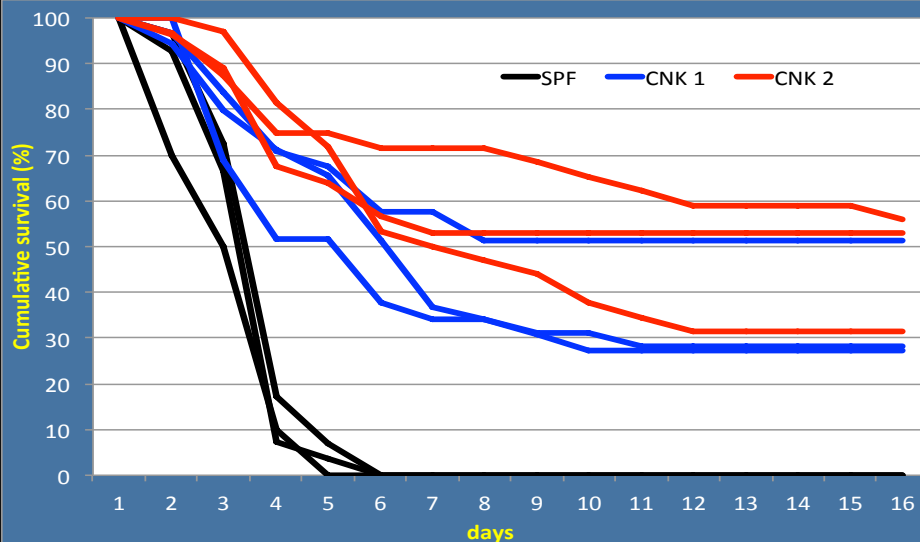
Adelaide, South Australia
June 7 - 11, 2014

MARINE SHRIMP

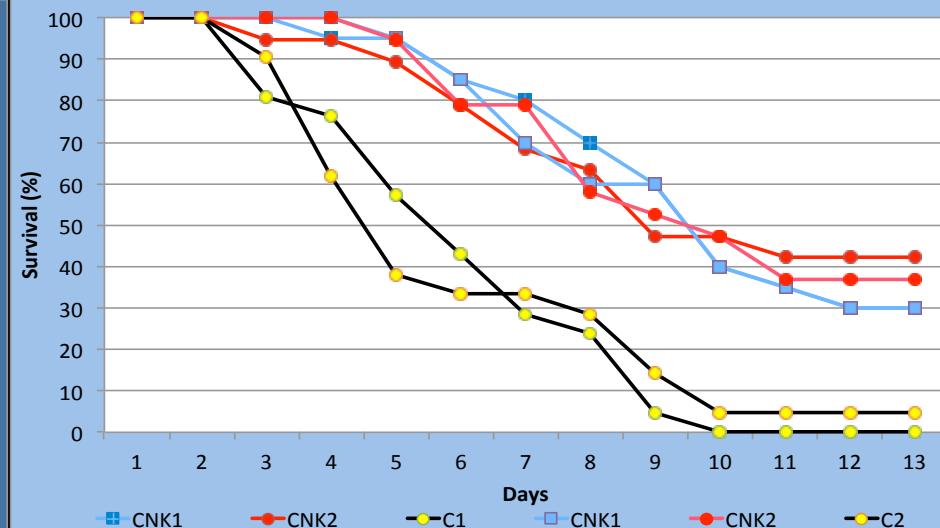
Tuesday, June 10 9:00 - 15:20 Hall E
Chairs: Greg Coman, Zuridah Merican, Ronnie Tan

- 9:00 Brian Paterson, Sarah Miller**
ENERGY EFFICIENCY IN SHRIMP FARMS – TIME FOR FARMING SYSTEMS TO RESPOND
- 9:20 Luis Fernando Aranguren Caro, James Cock, Thomas Gitterle, Licenia Vasquez, Andres Suarez, Gustavo Parra, Marcela Salazar**
INCREASED RESISTANCE TO WSSV IN THE COLOMBIA-PACIFIC LINE FROM CENIACUA'S BREEDING PROGRAM OF *P. vannamei*
- 9:40 Ung Eng Huan, Awang Mohammed Sagaf, Simon Ong**
DEVELOPING RAPID SPF POSTLARVAE AND BROODSTOCK – A POTENTIAL 'GAME-CHANGER' TECHNOLOGY USING THE RETROMAD1 PROTEIN TOGETHER WITH AN IMMUNOSTIMULANT CONTAINING CASPASE-3

Cumulative survival of three different population of *Penaeus vannamei* infected with WSSV (china isolate): (CNK1)(Blue line), : (CNK2)(Red line; SPF Kona line (Black line). $P < 0.001$

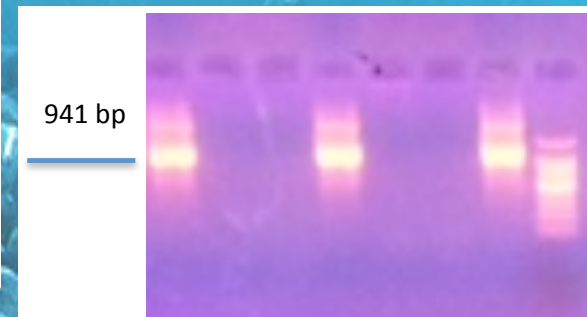
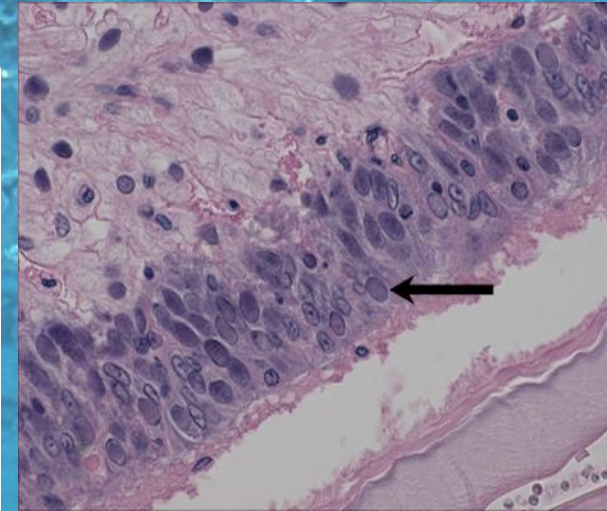
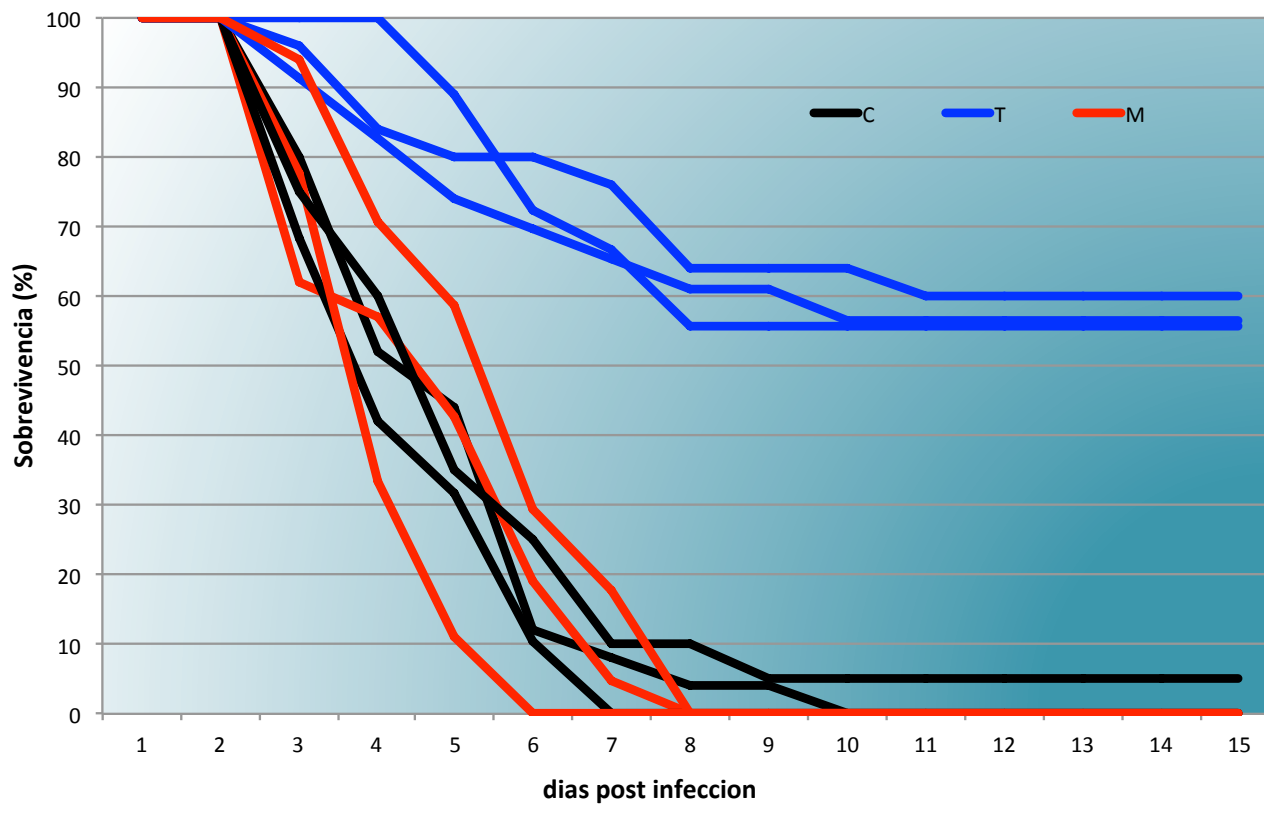


Tank 1 & 2: Cumulative survival of three different population of *Penaeus vannamei* infected with WSSV (COL isolate): (CNK1)(Blue line), : (CNK2) (Red line; High Health line (Black line). $P < 0.001$



INFECCIONES VIRALES

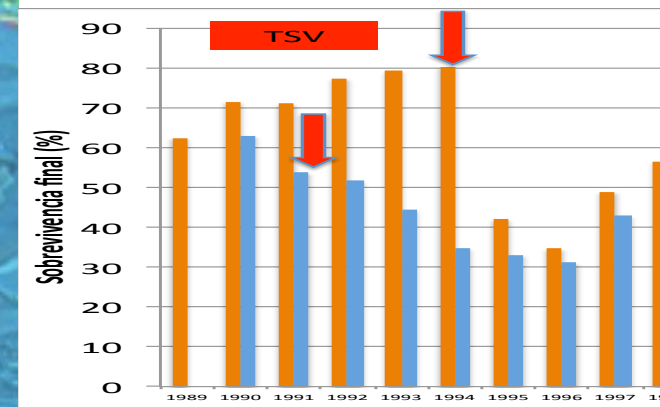
Prueba de desafio WSSV 2015



Sobrevivencia final al WSSV 60%

INFECCIONES VIRALES

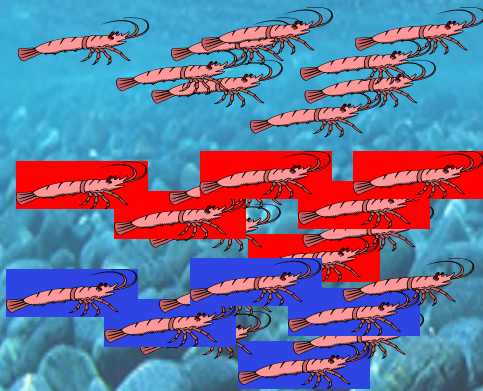
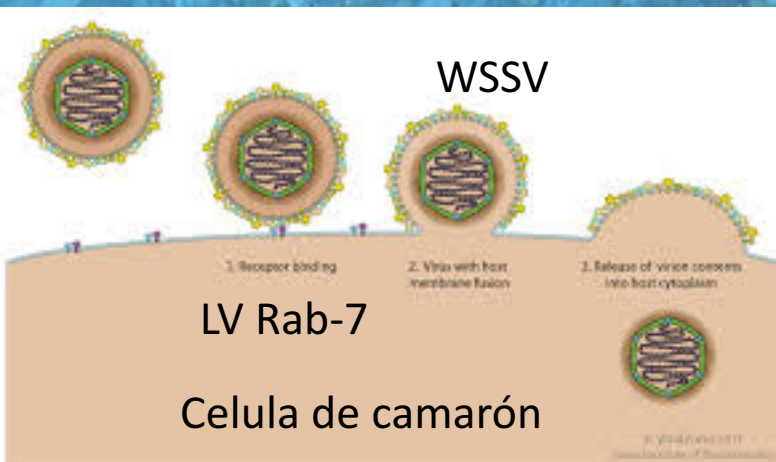
- Prueba de desafio TSV 2015



Resultados	REPLICA 1	REPLICA 2	REPLICA 3
Inicial	30	30	30
Final	28	25	29
Fijados	1	1	1
Muertos		2	
Total	29	28	30
Sobrevivencia final (%)	96.7	93.3	100.0

Conclusion: Los animales del programa de mejoramiento genetico continuan siendo altamente resistentes al TSV

VARIABILIDAD DE LOS GENES DE WSSSV



Camarones
resistentes vs
susceptibles

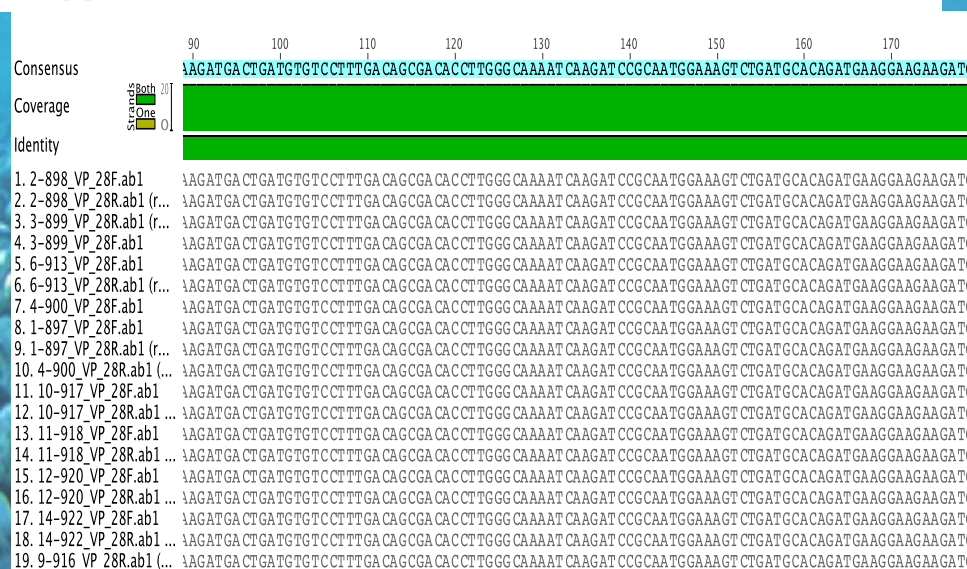
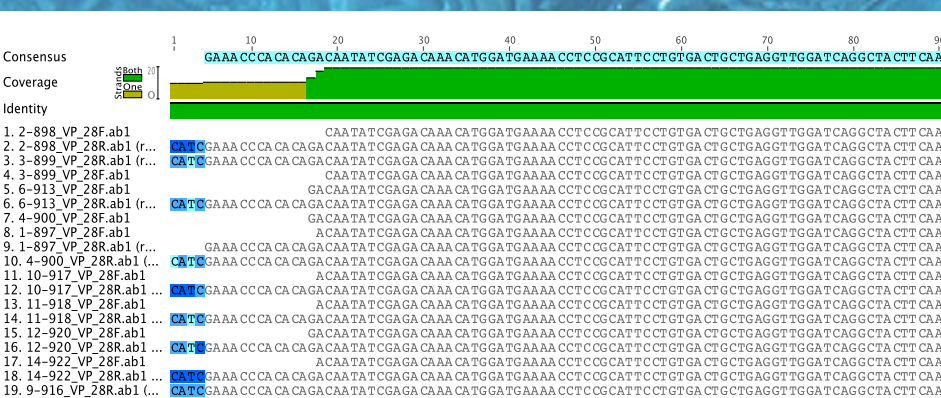
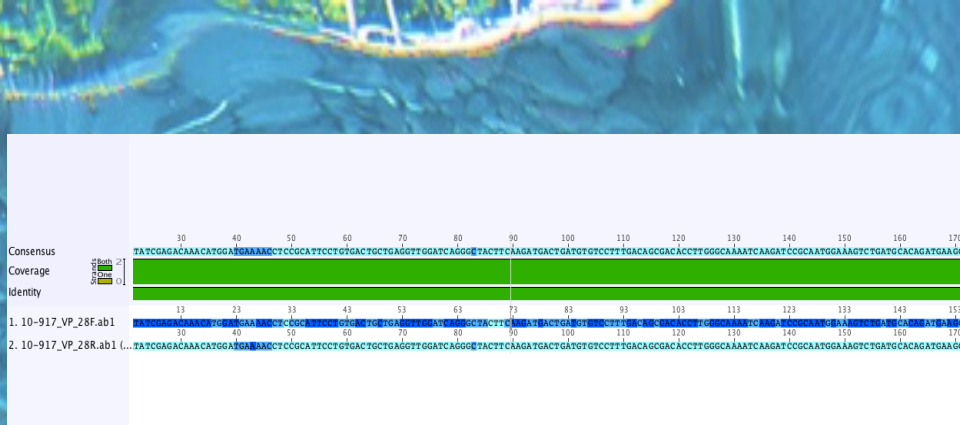
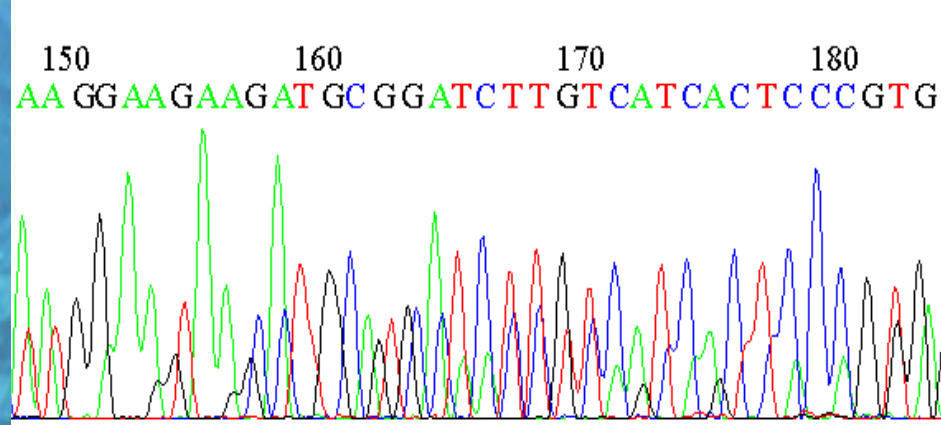


RNA



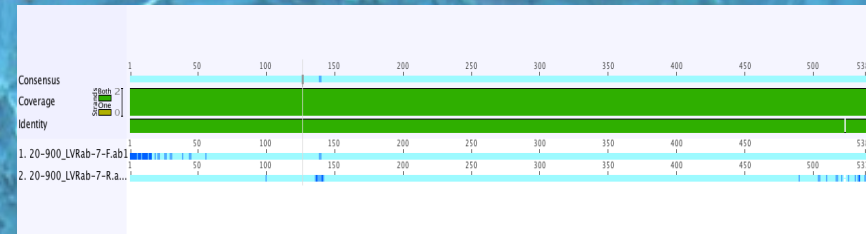
cDNA





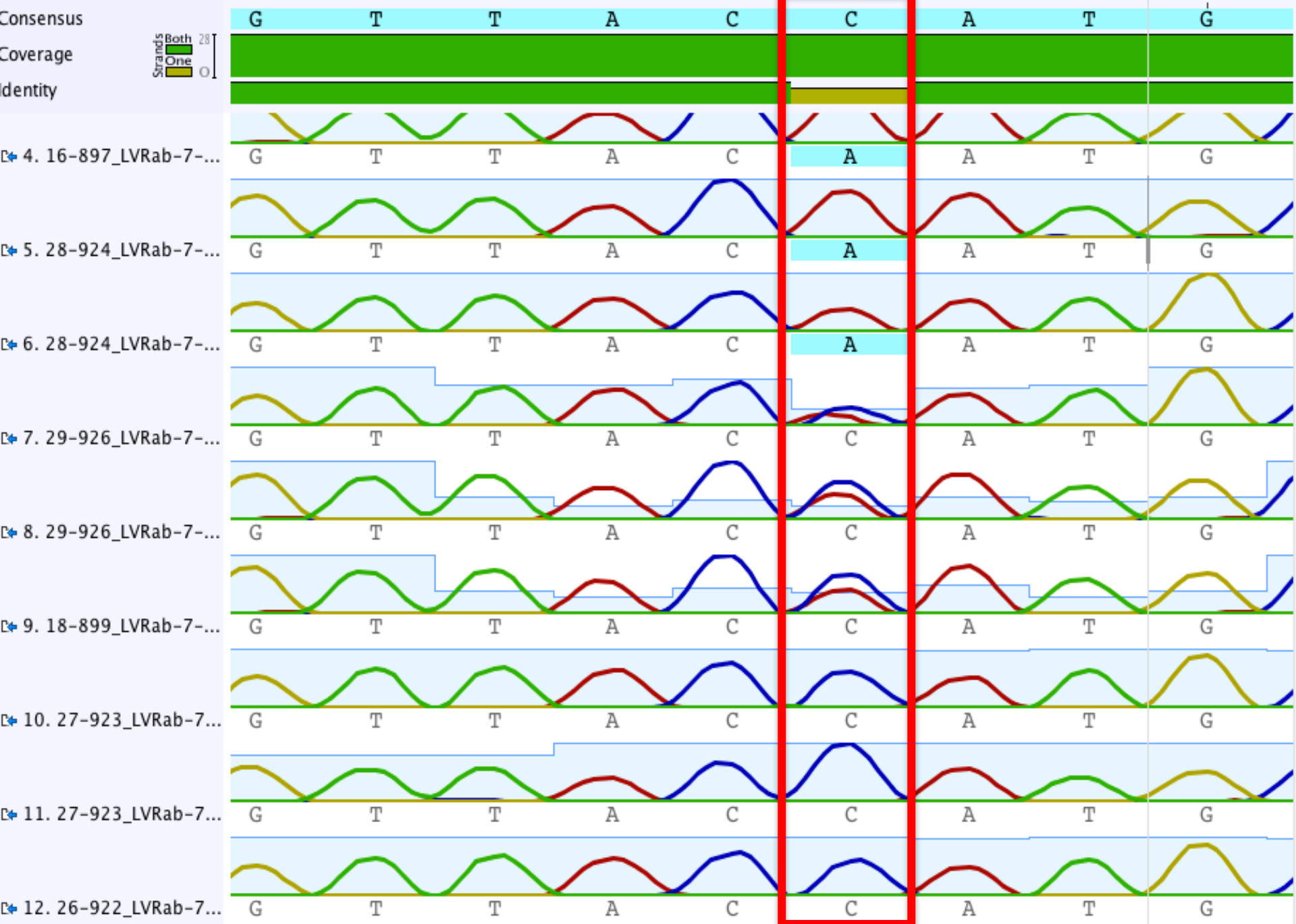
VP 28
Es la proteína del
WSSV involucrada
en la adherencia
con las células de
camaron





WSSV

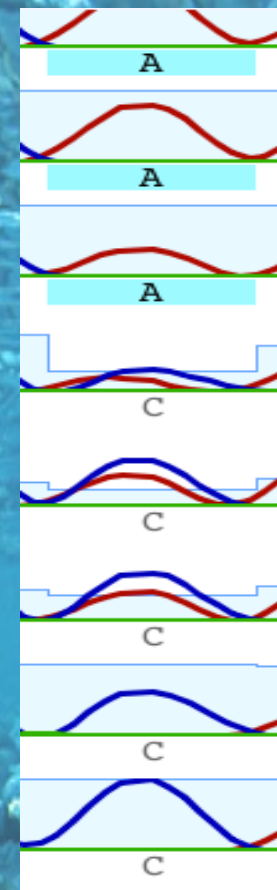




Resultados de diseño experimental

Nº muestra	Nombre muestra	Día de toma de muestra	Población	Susceptibilidad tiempo de muerte:	Alelo posición 134
16	897	Día 2 pi	Cartagena	Alta	AA
17	898	Día 2 Pi	Cartagena	Alta	AC
18	899	Día 2 Pi	Cartagena	Alta	AC
19	913	Día 4 pi	Cartagena	Media	AC
20	900	Día 2 Pi	Rojo	Alta	AC
22	921	Día 42 pi	Rojo	Baja	CC
23	908	Día 3 Pi	Azul	Alta	AC
24	914	Día 5 pi	Azul	Media	CC
25	916	Día 8 pi	Rojo	Media	CC
26	922	Día 42 pi	Azul	Baja	CC
27	923	Día 42 pi	Azul	Baja	CC
28	924	Día 8 pi	Control Azul	Control	AA
29	926	Día 8 pi	Control Cartagena	Control	AC
30	928	Día 8 pi	Control rojo	Control	AA

Distribución alélica	Total	Población resistente a WSSV	Población susceptible a WSSV
Homocigoto AA	3	2	1
Homocigoto CC	5	5	0
Heterocigoto AC	6	2	4



Camarones con el alelo CC en la posición 134 del gen LVRab 7 puede estar relacionada a resistencia al WSSV

QUE FALTA POR HACER?

- Certificar los laboratorios con la norma ISO 17025
- Implementar en su totalidad el manual de Bioseguridad
- Continuar con los monitoreos sanitarios en camarón
- Continuar con los monitoreos sanitarios en peces marinos y dulceacuicolas
- Determinar las enfermedades que afectan las especies de peces nativas
- Desarrollar vacunacion para tilapia
- Prevenir el ingreso de nuevas enfermedades en la zona Caribe:
 - En Tilapia Lake virus
 - En camarón: WSSV, AHPND (EMS)
 - En peces marinos: VNN, RSIVD
- Continuar con la busqueda de marcadores de resistencia al WSSV



Xenia Caraballo
Gustavo Parra
Xiomara Acosta
Jair Botett



MUCHAS GRACIAS