

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**VIRUS DEL SINDROME DE TAURA (STV) Y VIRUS DEL
SINDROME DE LA MANCHA BLANCA (WSSV),
AGENTES CAUSANTES DE EPIZOOTIAS EN LA
CAMARONICULTURA MEXICANA (1996-1999).**

**QUE EN OPCION AL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN
MICROBIOLOGIA!**

PRESENTA

M.C. LUCIO GALAVEZ SILVA

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L. NOVIEMBRE DE 1999

1999
635

TD
Z5320
FCB
1999

VIRUS DEL SINDROME DE TAURA (STM) Y VIRUS DEL SINDROME DE LA
MANCHIA BLANCA (WSSV), AGENTES CAUSANTES DE EPIZOOTIAS EN
LA CAMARONICULTURA MEXICANA (1996-1999)

5
82
32



1020148423

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



VIRUS DEL SINDROME DE TAURA (STV), Y VIRUS DEL
SINDROME DE LA MANCHA BLANCA (WSSV)
AGENTES CAUSANTES DE EPIZOOTIAS EN LA
CAMARONICULTURA MEXICANA 1996-1997 .

QUE EN OPCION AL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN
MICROBIOLOGIA

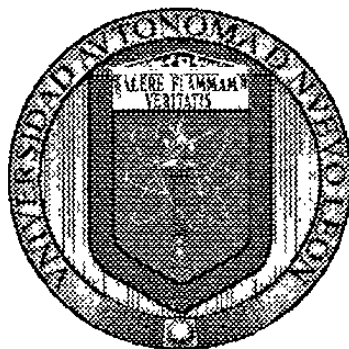
PRESENTA
RUBEN LUCAS GALAVZ SILVA

SAN NICOLAS DE LOS GARZA. N. L. NOVIEMBRE DE 1997

TD
253 0
FCB
1999
.G35



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**VIRUS DEL SINDROME DE TAURA (STV) Y VIRUS DEL
SINDROME DE LA MANCHA BLANCA (WSSV), AGENTES
CAUSANTES DE EPIZOOTIAS EN LA CAMARONICULTURA
MEXICANA (1996-1999).**

**QUE EN OPCION AL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN
MICROBIOLOGIA**

PRESENTA

M.C. LUCIO GALAVIZ SILVA

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N.L.

NOVIEMBRE DE 1999

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**VIRUS DEL SINDROME DE TAURA (STV) Y VIRUS DEL
SINDROME DE LA MANCHA BLANCA (WSSV), AGENTES
CAUSANTES DE EPIZOOTIAS EN LA CAMARONICULTURA
MEXICANA (1996-1999).**

DIRECTOR EXTERNO

DR. MARIO A. ROCHA PEÑA

Handwritten signature of Dr. Mario A. Rocha Peña in black ink, positioned above a horizontal line.

COMISION DE EXAMEN

**DR. JUAN MANUEL ALCOCER GONZALEZ
PRESIDENTE.**

Handwritten signature of Dr. Juan Manuel Alcocer Gonzalez in black ink, positioned above a horizontal line.

**DR. ILDEFONSO FERNANDEZ SALAS
SECRETARIO**

Handwritten signature of Dr. Ildefonso Fernandez Salas in black ink, positioned above a horizontal line.

**DR. ROBERTO MERCADO HERNANDEZ
VOCAL.**

Handwritten signature of Dr. Roberto Mercado Hernandez in black ink, positioned above a horizontal line.

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios, por permitirme alcanzar una meta más en mi vida profesional y académica y darnos la oportunidad de . También, para quien siempre quiso lo mejor para mí y porque gracias a sus incansables sacrificios logró el desarrollo de mi carrera, y, aunque no conozco una forma tangible de saberlo, sé que el cristalizar esta meta, le llena de profunda satisfacción. Gracias, Señor, por regalarme una Madre Santa:

CON AMOR

A MI MADRE
SRA. CRISTINA SILVA GARCIA (QEPD)
(1922 1998)

CON PROFUNDA ADMIRACION Y RESPETO A MI PADRE
SR. JOSE GALAVIZ VILLA

También, para quienes nos enseñaron a caminar y a luchar, de quienes tanto hemos aprendido a soñar y trabajar para lograrlo, Gracias Señor, por su grande y querida compañía en esta vida:

A LA MEMORIA DE MIS HERMANOS CON
TODO MI AGRADECIMIENTO Y ORGULLO

JOSE REYES
(1945-1978)

NATALIA
(1953-1999)

Indudablemente, este manuscrito y toda la labor que hay detrás de él, es dedicada a mi esposa, **Zinnia Judithy** a mis hijos, **Christopher Daniel** y **Lucio Abraham**, por apoyarme en los momentos difíciles de esta etapa de mi profesión, soportar tantas privaciones, ausencias y casi "olvidarlos" por muchos momentos. Gracias por su apoyo.

Sin olvidarme de mis hermanos: Macri, Felix, Pepe, Lauro y Taide. Los amo.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a **Dios**, por permitirme practicar esta actividad, permitirnos conocer un poquito de su microcosmos, pero también, muy principalmente, por la compañía del actual equipo de estudiantes y profesionistas del Laboratorio de Patología Molecular, sin cuya labor dedicada y apasionada, no se hubieran logrado las metas propuestas como equipo:

Raúl González, Eduardo Morón, Gerardo de la Cerda; Narciso Salinas, Mónica Ramos, Narcedalia Abigail, Omar Carrizales, Cuauthemoc Ibarra, Jorge Javier, Raquel Aguilar, Roberto Mercado y Fernando Jiménez.

Para el Dr. Mario A. Rocha Peña por permitirnos trabajar en su laboratorio, por el arreglo editorial, revisión y corrección a este manuscrito y por todas las invaluable enseñanzas que nos ha transmitido. Por ser un maestro ejemplar, Gracias Doctor.

Agradezco también a mi amigo, compañero de estudios de pregrado y Maestro Asesor; Dr. Juan Manuel Alcocer, quien dirigió este estudio, además de invitarme a iniciar el doctorado.

A la Dra. Cristina Rodríguez y al Dr. Reyes Taméz, por aceptarme en el Laboratorio de Inmunología, donde desarrollé gran parte de este trabajo bajo su asesoría.

A las Instituciones que de una u otra forma patrocinaron este estudio:

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y al Programa de Mejoramiento al Profesorado (PROMEP/UANL). La Dirección General de Acuicultura y a la Dirección de Control y Sanidad Acuícola, ambas de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, por el apoyo económico brindado a través del Programa Nacional de Sanidad Acuícola y Sistema en Red de Diagnóstico, con el cual se adquirieron reactivos y equipo necesarios para el desarrollo de este y otros estudios paralelos, particularmente al Sr. Subsecretario, **Lic. Carlos Camacho Gaos**, por la confianza depositada.

Agradezco también a mis colegas, compañeros y **amigos** de trabajo del Laboratorio: Sra. Leobarda Flores, Marina Regalado, Margarita, Nené (Maria Elena), Mayra, Carlos, Asunción, Raquel, Juan Manuel Arredondo, Francisco Iruegas, Feliciano Segovia, Maria de la Paz.

También, mi mayor agradecimiento a mis suegros, Biol. Daniel Molina Valdéz y Pfra. Maria Elena Garza, por su asesoría y ayuda en la Cd. De Guaymas. Así como también, a Fausto Paredes y personas amigas del CRIP Guaymas, por facilitarme vehículos y asistentes técnicos de gran valía en los primeros muestreos realizados, Junio de 1991-1996, con los cuales se recorrió desde San Luis Río Colorado a Huatabampo en varias ocasiones.

AREA DE TRABAJO

El presente trabajo se desarrolló en:

Unidad de Investigación en Biología Celular y Molecular, INIFAP,
bajo la dirección del Dr. Mario Rocha Peña.

Laboratorio de Inmunología, FCB, bajo la dirección del Dr. Juan
Manuel Alcocer González.

Centro Nacional de Sanidad Acuícola, FCB, UANL.

INDICE GENERAL

	Página
PORTADA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
AREA DE TRABAJO	iv
INDICE GENERAL	v
INDICE DE TABLAS Y FIGURAS	vii
ABREVIACIONES	ix
INTRODUCCIÓN	1
1) IMPORTANCIA	6
2) OBJETIVOS	6
ANTECEDENTES	71.
CLASIFICACION DE VIRUS	9
II. EPIZOOTIOLOGIA Y CARACTERIZACION DE LAS ENFERMEDADES DE ORIGEN VIRAL Y SIMILARES EN LA CAMARONICULTURA MUNDIAL.	9
1) SINDROME DE TAURA	9
A.- Etiología controversial	9
B.- Origen viral del síndrome de Taura	15
C.- Distribución geográfica del TSV en América:	19
D.- Caracterización molecular del TSV en casos de Hawaii y Ecuador:	20
E.- Situación del Síndrome de Taura en México:	22
2.- VIRUS DE LA NECROSIS HEMATOPOYÉTICA E HIPODÉRMICA INFECCIOSA (IHHNV):	23
A.- Descripción y distribución del IHHNV:	23
B.- Caracterización del IHHNV:	25
C.- Caracterización molecular de IHHNV y otros parvovirus relacionados:	26
3.- BACULOVIRUS QUE INFECTAN CAMARON	30
A.- Subgrupos y distribución en hospederos:	30
B.- Distribución y epizootiología de BP en México:	33
C.- Caracterización molecular de <i>Baculovirus penaei</i> :	36
D. Complejo de Virus del síndrome de la mancha blanca (WSSV, WSBV, etc.):	38
a) Caracterización del complejo WSSV:	39
b) Distribución geográfica y epizootiología:	40
c) Presencia del complejo WSSV en el Continente Americano:	46
d) Caracterización molecular del complejo WSSV:	49
METODOLOGÍA	51
I. MATERIAL BIOLÓGICO:	51
1) ORIGEN DE LAS MUESTRAS	51
A.- Primer muestreo (1996-1997):	51
B.- Diagrama de flujo de la metodología utilizada	52
C.- Segundo muestreo:	53
D.- Transporte de las muestras al laboratorio:	53
E) Examen histopatológico:	54
II. PURIFICACIÓN DEL AGENTE ETIOLÓGICO.	57
1.- Procedimientos de ultracentrifugación.	57
A.- Centrifugación diferencial:	57
B.- Extracción con freon:	57
C.- Centrifugación en gradientes de densidad discontinuos y lineales:	58
D.- Densidad del virus en gradiente de CsCl:	58
E.- Tinción negativa para microscopía electrónica:	59
III. ENSAYOS DE BIOINFECTIVIDAD	59

IV. CARACTERIZACIÓN DE LAS PROTEÍNAS DE LA CÁPSIDE (SDS-PAGE)	60
V.- EXTRACCIÓN DEL GENOMA VIRAL	61
VI. HIBRIDACIÓN <i>IN SITU</i> E HIBRIDACIÓN EN MEMBRANAS DE SOPORTE SÓLIDO	62
VII. REACCIÓN EN CADENA DE LA POLIMERASA (PCR)	62
A.- Extracción de ácidos nucleicos:	63
B.- Selección de iniciadores para la reacción:	63
C.- Control positivo:	64
D.- Control negativo:	64
E.- Amplificación del DNA del virus WSSV a partir del DNA total extraído de los tejidos de camarón por la técnica de PCR múltiple (Multiplex):	64
F.- PCR simple:	65
G.- PCR en dos pasos (Nested PCR):	65
H.- Amplificación del DNA de camarón como control:	66
I.- PCR en ejemplares del primer muestreo:	66
RESULTADOS	67
I. CARACTERIZACION DEL VIRUS DEL SINDROME DE TAURA Y LA ENFERMEDAD QUE CAUSA	67
1.- Purificación de virus por gradientes de densidad:	67
A.- Gradientes de sacarosa	67
B.- Gradiente de cloruro de cesio:	68
C.- Purificación viral del material procedente de San Blas, Nayarit:	69
D.- Purificación viral del material procedente de Guasave:	70
E.- Purificación viral del material procedente de Los Mochis:	72
F.- Purificación viral del material procedente de San Luis Río Colorado:	74
2.- Microscopía electrónica de transmisión	76
A.- MET de las fracciones eluidas:	76
B.- MET de camarones infectados:	77
3.- Ensayos de bioinfectividad	78
A.- Inóculo viral procedente de Sonora y Sinaloa:	79
B.- Inóculo viral procedente de Nayarit:	80
4.- Hibridación de ácidos nucleicos	81
A) Hibridación en membranas de soporte sólido:	81
B.- Hibridación <i>in situ</i> :	82
5.- Microscopía de luz.	84
6.- Electroforesis por SDS-PAGE:	85
A.- Gradiente de sacarosa:	85
B.- Gradientes de cloruro de cesio:	87
7.-Extracción de RNA:	88
II. CARACTERIZACION DEL VIRUS DE LA MANCHA BLANCA LA ENFERMEDAD QUE CAUSA	90
1. Signos macroscópicos del causados por el WSSV:	90
2.- Histopatología de WSSV:	91
3.-Histopatología del virus del síndrome de Taura:	93
4.- Reacción en cadena de la polimerasa.	95
A.- Calidad del DNA purificado con DNAzol:	95
B.- PCR simple o en un paso:	95
C.- PCR en dos pasos y multiplex:	97
DISCUSIONES Y CONSLUSIONES	103
LITERATURA CITADA	117

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Familias de DNA virus que infectan camarón.	7
Tabla 2. Familias de RNA virus que infectan camarón.	8
Tabla 3 Sitios de muestreo y especies de camarón analizados. Junio 1996-Octubre 1997.	53
Tabla 4. Sitios de muestreo y especies de camarón analizados. Febrero-Julio de 1999.	54
Fig. 1. Sitios de muestreo correspondientes a Sonora. (A) Mapa 1: Golfo de Santa Clara, San Luis Río Colorado; y (B) Mapa 2: Estero Siari/Atanasia, Cd, Obregón.	55
Fig. 2. Localidades de muestreo de <i>L. vannamei</i> y <i>L. stylirostris</i> , cultivados en Los Mochis y Guasave, Sinaloa.	56
Fig. 3. Localidad estudiada correspondiente a Ensenada de Los Cocos, Matanchen, San Blas, Nayarit (flecha).	56
Fig. 4. Esquema de amplificación por la técnica de PCR en dos pasos (Nested PCR) o PCR anidado).	66
Fig. 5. Purificación de partículas virales.	67
Tabla 5. Absorvancia de las fracciones obtenidas de los gradientes de CsCl del material colectado en Nayarit.	69
Fig. 6. Absorvancia y densidad en las fracciones de los gradientes eluidos de muestras de Nayarit. (A) Absorvancia de las fracciones. (B) La densidad del segundo pico corresponde a 1.32 g/ml ¹ .	70
Tabla 6. Absorvancia de las fracciones s de los gradientes de CsCl en el proceso de purificación de virus a partir de casos crónicos observados en <i>L. vannamei</i> de granjas situadas en Guasave, Sinaloa.	71
Fig. 7. Absorvancia de las fracciones de virus purificadas del material colectado de Guasave.	71
Tabla 7. Absorvancia y densidad analizadas con muestras de <i>L. stylirostris</i> , cultivados en Los Mochis, Sinaloa. La densidad se calculó como se describe en la metodología.	72
Fig. 8 A. Gráfica de absorvancia de las fracciones obtenidas en gradiente de cloruro de cesio, a partir de las muestras colectadas en Los Mochis, Sinaloa.	73
Fig. 8B. Gráfica de la densidad (gml ⁻¹) de cada fracción, obtenidos con base en las lecturas del índice de refracción.	74
Tabla 8. Lecturas de las muestras correspondientes a fracciones eluidas de camarones <i>L. vannamei</i> en la fase aguda del síndrome, originaria de San Luis, Río Colorado.	75
Fig. 9 A. Gráfica de absorvancia de las fracciones del material procedente de San Luis Río Colorado, Sonora. Note que este presentó un solo pico.	75
Fig. 9B. Gráfica de la densidad (g ml ⁻¹) para determinar el valor correspondiente del IR para el tubo eluido de la fracción 5.	76
Fig. 10. Microfotografía tomada a 25,000 X de partículas virales icosaédricas teñidas con ácido fosfotúngstico, donde se observa la cápside electrolúcida y material genómico electrodenso.	77
Fig. 11. Partículas virales obtenidas de muestras de camarón infectado con VST, procedentes de Nayarit, Sonora y Sinaloa, México (25, 000 X).	77
Fig. 12. Ultraestructura de un corte de tejido de <i>L. vannamei</i> infectado experimentalmente, mostrando los viriones icosaédricos, que constituyen los cuerpos de inclusión citoplásmicos (V) y cristales de fosfato (F). 135, 200 X.	78
Fig. 13. Bioensayo efectuado con 15 <i>L. vannamei</i> , inoculados con partículas virales del material colectado en Sonora y Sinaloa, bandeadas en gradiente de cloruro de cesio. La tabla de datos muestra los parámetros físicos del agua del bioensayo (ma= mortalidad acumulativa).	79
Fig. 14. Índice de sobrevivencia en los bioensayos efectuados con inóculos de las localidades de estudio.	81
Fig. 15: Hibridación en membrana de soporte sólido realizado en las fracciones eluidas de los purificados virales con la sonda comercial DiagXotics	82
Fig. 16. Corte de tejido subcuticular de camarón <i>L. vannamei</i> cultivado en Nayarit.	83

Fig. 17. Hibridación <i>in situ</i> de células de tejido epitelial de la subcutícula de camarón.	83
Fig. 18. Corte de epitelio subcuticular de un control negativo de <i>L. vannamei</i> donde se muestra la apariencia normal del epitelio y tejido conectivo subyacente.	84
Fig. 19. Epitelio subcuticular con necrosis, enmarcada por la picnosis y cariorexis nuclear (flecha) junto con los cuerpos de inclusión citoplásmicos, esféricos. en la zona afectada.	84
Fig. 20. Gel de poliacrilamida con las proteínas correspondientes a las fracciones de sacarosa.	85
Fig. 21. Gráficas para determinar el peso de las proteínas del virus VST semipurificado en los geles de poliacrilamida.	86
Tabla 9. Datos numéricos de la migración electroforética del VST semipurificado en gradientes de sacarosa. Estos se aplicaron a la ecuación $y = ae^{bx}$.	86
Fig. 22. Electroforesis en gel de poliacrilamida al 10 % de las fracciones eluidas de las bandas obtenidas en la purificación del VST en cloruro de cesio (Mr=Marcadores de peso molecular en kD).	87
Tabla 10. Datos numéricos de los valores obtenidos para el peso molecular (kD) de las proteínas electroforadas de las fracciones de cloruro de cesio.	88
Fig. 23. Gráficas del peso molecular de las fracciones eluidas de cloruro de cesio. (A) Gráfica del peso molecular con los datos originales y (B) Peso molecular estimado de acuerdo a la ecuación $y = 210.139 e^{0.029x}$.	88
Fig. 24. Análisis del RNA obtenido de las fracciones eluidas en geles de agarosa.	89
Fig. 25 A. Electroforesis realizada con el producto de extracciones correspondientes a los muestreos	89
Fig. 26A. Manchas blancas en una exocutícula del cefalotorax de <i>L. vannamei</i> .	90
Foto 27 A y B. Ejemplares de <i>L. vannamei</i> con expansión de cromatóforos (camarón rojo o rosa), una de las expresiones clínicas de la enfermedad conocida como mancha blanca.	90
Fig. 28. Necrosis cuticular extensiva, sugestiva de una fase tardía del síndrome de Taura.	91
Fig. 29. Cuerpos de inclusión Cowdry, tipo A, producto de la multiplicación viral en el interior de los núcleos de filamentos branquiales en la fase temprana de desarrollo (flecha).	92
Fig. 30. Tejido conectivo adyacente a las glándulas antenales con cuerpos de inclusión Cowdry.	92
Fig. 31. Lesiones histopatológicas del virus de Taura.	93
Tabla 11. Resultados del examen histopatológico para detección del VST y WSSV.	94
Fig. 32. Amplificación por PCR del gen 18 S en muestras de camarón.	95
Fig. 33. Identificación de WSSV por PCR en muestras de camarón.	96
Fig. 34.: Identificación de WSSV por PCR en muestras de camarón y jaiba.	96
Fig. 35. Identificación de WSSV por PCR en muestras de camarón <i>L. vannamei</i> y jaibas de Sinaloa	97
Fig. 36. Identificación de WSSV por PCR multiplex	98
Fig. 37. PCR múltiple (multiplex) realizado en la modalidad de PCR en dos pasos	99
Fig. 38. Comparación de los amplicones de la cepa tailandesa, hondureña y del genoma viral de la cepa mexicana detectada en Ensenada de Los Cocos, Bahía de Matanchén	100

ABREVIACIONES

ABREVIACION	SIGNIFICADO
°C	Grados centígrados, Celcius
A	Adenina
AAV	Virus adenoasociados
AN	Acido nucleico
BCIP-NBT	Bromo cloro indol fosfato/Nitro blue de tetrazolio
BMN	Necrosis baculoviral de la glándula del intestino medio
<i>BP</i>	<i>Baculovirus penaei</i>
BuDR	5' -bromo-2-deoxiuridinal
C	Citosina
CCV	Virus del bagre de canal
cDNA	DNA complementario
cm	Centímetro
CNSA	Centro Nacional de Sanidad Acuícola
CO ₂	Dióxido de carbono
CsCl	Cloruro de cesio
DEPC	Dietil pirocarbonato
DIG	Digoxigenina-11' deoxiuridin trifosfato, Dig-11dUTP
dm	Diámetro
DNV	Densovirus
dsDNA	DNA de doble cadena
Ec-TSV	Aislado ecuatoriano del virus del síndrome de Taura
EDTA	Acido etilen diamino tetracético
EPC	Línea celular <i>Epitelioma papillosum cyprini</i>
EUA	Estados Unidos de Norteamérica
<i>Fa.</i>	<i>Farfantepenaeus</i>
<i>Fe.</i>	<i>Fenneropenaeus</i>
g	gramos
<i>g</i>	gravedades
G	Guanina
g ml ⁻¹	Gramos/ mililitro o por centímetro cúbico. Unidad de densidad
GV	Virus de la granulosis
h	Hora (s)
Ha	Hectáreas
HHNBV	Baculovirus de la necrosis hipodérmica y hematopoyética
Hi-TSV	Aislado hawaiano del virus del síndrome de Taura
HPV	Parvovirus hepatopancreático
ICTV	Comité Internacional de Taxonomía de Virus
IHHNV	Virus de la necrosis hematopoyética e hipodérmica infecciosa
IRDO	Iridovirus de camarón

ITR	Secuencias palíndromes terminales
KD	Peso molecular de las proteínas en kiloDaltons
ABREVIACION	SIGNIFICADO
kg	Kilogramo
kp/kpb	Kilobases/kilopares de bases
l	litros
<i>L.</i>	<i>Litopenaeus</i>
LOVV	Virus de la vacuolización del órgano linfoide
LPV	Parvovirus linfoidal
M	Concentración molar
<i>Ma</i>	<i>Marsupenaeus</i>
mA	Mili Amperios
MBN	Mug bean nucleasa
MBV	Baculovirus de <i>Penaeus monodon</i>
MET	Microscopía electrónica de transmisión
min	Minuto (s)
ML	Microscopía de Luz
ml	mililitro
mmol	Concentración expresada en milimoles
MNPV	Virus de la polihedrosis nuclear múltiple
NEC	Necrosis del epitelio cuticular
nm	Nanómetro
NOB	Baculovirus no ocluidos (no formadores de cuerpo de oclusión)
NPV	Virus de la polihedrosis nuclear
ORF	Marcos de lectura abierta
<i>P.</i>	<i>Penaeus</i>
PAV	Viremia aguda de los peneidos
pb	Pares de bases
PBS	Amortiguador de fosfatos salino
PBV	Baculovirus de <i>Penaeus plebejus</i>
PCR	Reacción en cadena de la polimerasa
pH	Potencial de hidrógeno
PHRV	Baculovirus no ocluido hemocito infectante
Pm NOB II	Baculovirus no ocluido de <i>P. monodon</i> tipo II.
Pm SNPV	Virus de la polihedrosis nuclear simple de <i>Penaeus monodon</i>
PRDV	DNA virus de peneidos en forma de varilla
Pv SNPV	Virus de la polihedrosis nuclear simple de <i>Penaeus vannamei</i>
REO III	Reovirus tipo III
REO IV	Reovirus tipo IV
RNA	Acido ribonucléico
RPS	Rabdovirus del camarón peneido
RV-PJ	Virus baciliforme de <i>Penaeus japonicus</i>
SDS	Duodecil sulfato de sodio

SDS-PAGE	Electroforesis en geles de poliacrilamida-duodecil sulfato de sodio
seg	Segundo (s)
SEMBV	Baculovirus ectodérmico y mesodérmico sistémico
ABREVIACION	SIGNIFICADO
SNPV	Virus de la polihedrosis nuclear sencilla
ssDNA	DNA de una sola cadena
SVCV	Virus de la viremia primaveral de la carpa
T	Timina
TAE	Amortiguador de Tris-acetato + ácido etilen diamino tetracético
TBE	Amortiguador de Tris HCl + ácido bórico + EDTA
TCBV	Baculovirus tipo C
TE	Amortiguador de Tris HCl + ácido etilen diamino tetracético
Tm	Toneladas métricas
TN	Amortiguador de Tris HCl + Cloruro de sodio (NaCl)
TS	Síndrome de Taura
TSV	Virus del síndrome de Taura
VMT	Virus del mosaico del tabaco
Vol	Volumen
WSBV	Baculovirus de la mancha blanca
WSSV	Virus del síndrome de la mancha blanca
YHV	Virus de la cabeza amarilla
μl	Microlitros
μm	Microgramos