



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**Principales Enfermedades de Origen Bacteriano en
Unidades de Producción de Trucha “Arco Iris”
(*Oncorhynchus mykiss*) en el Municipio de Guachochi,
Chihuahua, México**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A
JUAN ANTONIO PÉREZ HERNÁNDEZ

DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. MA. DEL PILAR TORRES GARCÍA



MÉXICO, D. F.

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Hoja de Datos del Jurado

1. Datos de alumno

Pérez
Hernández
Juan Antonio
66 99 88 09 17
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Biología
077417732

2. Datos del tutor

M en C
Maria del Pilar
Torres
García

3. Datos del sinodal 1

Biol
Teresa
Sosa
Rodríguez

4. Datos del sinodal 2

Dr
Héctor
Garduño
Argueta

5. Datos del sinodal 3

Biol
Eva
Muñoz
Mancilla

6. Datos del sinodal 4

M en C
Carlos
Candelaria
Silva

7. Datos del trabajo escrito

Principales Enfermedades de Origen Bacteriano en Unidades de Producción de Trucha
"Arco Iris" (*Oncorhynchus mykiss*) en el Municipio de Guachochi, Chihuahua, México.

89 p
2006

DEDICO EL PRESENTE TRABAJO A:

LA MEMORIA DE MI PADRE

LUCIO PÉREZ SUÁREZ

A MI MADRE

EVANGELINA HERNÁNDEZ

A MIS HIJOS

JUAN ANTONIO Y LEONARDO

A MIS HERMANOS

HILDA, RICARDO, JOSÉ, GUADALUPE
ALFREDO, TERESA, ELIZABETH y JOSÉ ALBERTO.

Y CON UN GRAN CARÑO Y ADMIRACIÓN A MI ESPOSA

NOELIA

Agradecimientos

Mi más sincero reconocimiento a la M. C. María del Pilar Torres García, por su gran impulso, apoyo y confianza, que solo lo da una gran amiga y que fue pieza fundamental en la realización de este trabajo.

Al Doc. Fernando Jiménez Guzmán por darme su amistad durante muchos años y por haberme compartido sus conocimientos, apoyo y disponibilidad, sumamente valiosos para alcanzar este objetivo.

Al Doc. Héctor Garduño Argueta, por su gran disponibilidad y paciencia prestada a la revisión y asesoramiento de este trabajo y que sin su orientación no se habría logrado este gran compromiso.

Al Biol. Luis Rendón, por su gran apoyo en la toma de muestras y en la recopilación de datos claves, que fueron de gran respaldo.

A Miguel Banda Cortés, por su participación y ayuda en la obtención de la información.

A mis hijos Juan Antonio, por sus instrucciones, apoyo y compañía incondicional y constante, y a Leonardo por ser mi compañero durante la elaboración de este trabajo, gracias por su paciencia.

A mis amigos y compañeros César y Carmen por su gran disposición, ayuda y orientación en las tareas de la elaboración.

A mis Jefes y compañeros de trabajo por sus consideraciones y confianza.

A la memoria de mi padre, quien me enseñó que el éxito es solo consecuencia de del trabajo, de la tenacidad y de la confianza que uno se tenga, y que el sabor del éxito es mas grato si lo logras con honestidad.

A mi madre por todo el gran amor que siempre me ha brindado, así como por sus cuidados y atenciones.

A todos mis hermanos, quienes fueron durante toda mi vida grandes compañeros y amigos que me impulsaron a superarme

A mi tía Alicia por su gran cariño.

A mis sobrinos por que muchos de ellos han sido un ejemplo de fortaleza

Y sobre todo a mi esposa quien ha sido parte fundamental de mis logros profesionales y que sin su apoyo y colaboración no hubiera sido posible concretar esta meta tan importante en mi vida. Con un gran cariño, respeto y admiración gracias por ser así

A todos con cariño Gracias.

INDICE

Resumen	1
I Introducción	3
II Antecedentes	9
III Objetivos	16
IV Área de Estudio	17
V Material y Métodos	21
VI Resultados	27
VII Discusión	79
VIII Conclusión	83
IX Recomendaciones	84
X Bibliografía	86

Resumen

En México la acuicultura y en particular la piscicultura tiene sus inicios a finales del siglo XIX, y en el año 1883 dio inicio la piscicultura institucional, el cual inicio con un lote de 500 mil huevos aculados de trucha arco iris importado de los E. U. A., siendo esta la primera especie acuícola que se empezó a consolidar comercialmente en nuestro país.

El mayor número de unidades de producción de esta especie, se encuentra en la zona centro y norte del país, destacando el Estado de Chihuahua en el Norte por su desarrollo y producción alcanzada, con un alto impacto social, lugar que nos ocupa para la realización del trabajo.

En México, uno de los principales problemas infecciosos con los que se enfrenta el productor de truchas son las enfermedades bacterianas, no existen registros documentados, o publicaciones sobre las principales especies de bacterias que afectan a estos peces, por lo que solo se cuenta con la información proviene de otros países.

Las bacterias son organismos que se encuentran en todos los ambientes acuáticos, en donde juegan papeles que van desde unidades fundamentales de los ecosistemas, hasta organismos parásitos facultativos y unas pocas especies de bacterias como parásitos obligados.

Para el estudio de las bacterias que afectan a la Trucha arco iris se tomo las muestras en las granjas Acuícolas del municipio de Guachochi en donde se tomaron en cuenta los criterios recomendados por Krieg y Holt (1984.), Balows *et al* (1992), Bergey (1994).

Los estudios practicados revelaron ocasionalmente la presencia de dos tipos de bacterias unas móviles, Gram. negativas en forma de pequeños bastones, lo que fue corroborado en el diagnostico de certeza y otras en forma de bacilos largos, Gram. negativos con movimiento sinuoso que forman columnas que corresponden a *Flexibacter columnaris*, las cuales fueron cultivadas ocasionalmente para verificar la especie. No se detectaron bacterias Gram positivas en riñon y otras viceras, incluyendo piel y branquias, para su confirmación se realizaron cultivos selectivos para la detección de *Rinobacterium salmolarum*.

En ninguna de las Unidades de Producción muestreadas se reportaron Epizootias, que provocaran fuertes perdidas económicas para los Acuicultores, sin embargo se pudieron observar registros positivos de *Aeromonas* y de *Flexibacter* lo cual coincide con la literatura en el sentido de ser parásitos oportunistas que cuando se presentan condiciones de estrés, cambios bruscos en los parámetros físico químicos del agua, así como el manejo del cultivo, es que se manifiesta llegando entonces si a provocar fuertes perdidas si no se toman medidas inmediatas como es el caso de adecuar densidades de carga y buenas practicas de cultivo.

Es importante que para dar mayor certidumbre sobre el estado sanitario de los Centros de Producción se lleve acabo un programa de monitoreo permanente

para valorar la dinámica de las enfermedades durante las diferentes épocas del año. Así mismo se requiere contar con un manual de procedimientos para cada Unidad de Producción que contenga entre otras cosas aspectos biotecnológicos y de buenas prácticas de cultivo así como el manejo del agua, alimento, estanquería, reproducción, crianza, alevinaje, sanidad y administración de la Unida.

Principales Enfermedades de Origen Bacteriano en Unidades de Producción de Trucha “Arco Iris” (Oncorhynchus mykiss) en el Municipio de Guachochi, Chihuahua, México.

I.- Introducción

La acuicultura a nivel mundial es una actividad que cobra cada año mayor importancia. La FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) señaló en 2004 que “la acuicultura crece con mayor rapidez que todos los demás sectores de producción de alimentos de origen animal.

El crecimiento de la población, la urbanización y el aumento de los ingresos por persona han hecho que el consumo mundial de pescado se triplique en el periodo 1961-2001, aumentando de 28 a 96.3 millones de toneladas (FAO, 2004). El consumo por persona se ha multiplicado por un factor de 1.7 en el mismo periodo y, en muchos países, se prevé que continuará esta tendencia en los próximos decenios. Frente a un estancamiento o lento crecimiento de la producción de la pesca de captura, solo la expansión de la acuicultura puede satisfacer esta demanda mundial creciente (FAO, 2004).

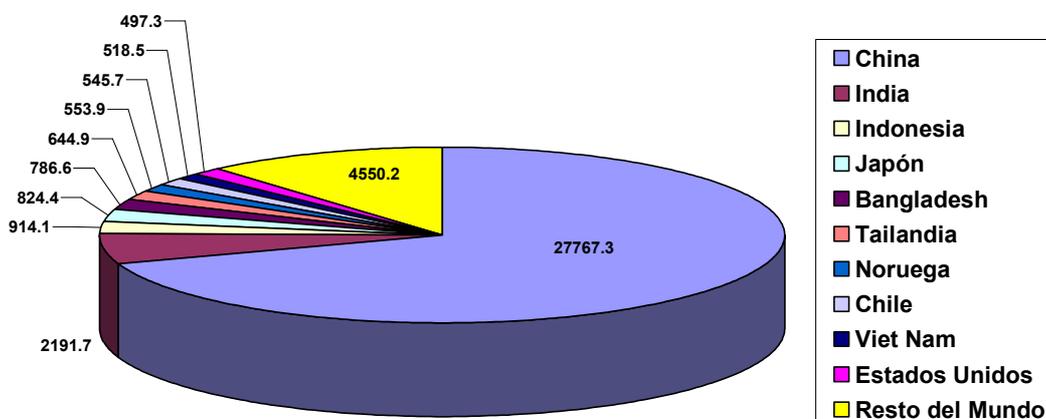
La producción pesquera mundial ascendió a 130.2 millones de toneladas en 2001, tras duplicarse a lo largo de los últimos 30 años, sin embargo, una parte considerable del incremento se debe a la acuicultura. Mientras la producción de la pesca de captura creció a la tasa anual media de 1.2 %, la de acuicultura (con exclusión de las plantas acuáticas) aumento en promedio el 9.1 % al año, ascendiendo a 39.8 millones de toneladas en 2002. Esta tasa es también superior a la de otros sistemas de producción de alimentos de origen animal.

Gran parte de este crecimiento se debe a China, donde la producción ha aumentado mucho más que el promedio mundial, Sin embargo, si se excluye a China, el crecimiento de la producción acuícola mundial durante los últimos 30 años fue moderado y sus tasas han ido reduciéndose 6.8, 6.7 y 5.4 % de crecimiento anual en los periodos 1970-80, 1980-90 y 1990-2000 respectivamente.

Haciendo un análisis desde el punto de vista regional, podemos ver que en 2001 Asia obtuvo el 88.5% de la producción acuícola mundial (excluidas las plantas acuáticas). La producción Europea represento en ese mismo año el 3.4 %, siendo Noruega el mayor productor europeo. En América Latina y el Caribe se ha registrado una rápida expansión de la producción de la acuicultura (16% anual durante el decenio de 1990). Pese a que esta región sigue teniendo una producción total muy inferior a la de Asia (el 2.9% de la producción acuícola mundial, excluidas las plantas acuáticas), en 2001 le correspondió una proporción mayor del valor mundial, el 7%.

El pronostico en general es que continuará la expansión en todas las regiones y se considera que en seguirá siendo Asia el líder en producción acuícola mundial al menos hasta el 2020 (FAO 2004) (ver grafica 1)

Grafica 1
Volumen de producción por acuicultura 2002
miles de toneladas



En México la acuicultura y en particular la piscicultura tiene sus inicios a finales del siglo XIX ya que en el año 1883 se inicio la piscicultura institucional. En ese entonces la Secretaría de Fomento giró instrucciones al C. Alfredo U. Lomotte, para que se construyera un vivero de peces, este fue construido en Ocoyoacac, Lerma Edo. de México y se le dió el nombre de Vivero Nacional de Chimaleapan, el cual inicio con un lote de 500 mil huevos oculados de trucha arco iris importado de los E.U.A.

Los primeros repoblamiento de trucha se realizaron con ejemplares del Vivero de Chimaleapan y datan del año 1892, en este mismo año apareció una publicación sobre el cultivo y cuidado de trucha arco iris, la distribución de este documento se llevó a cabo con mucho éxito.

En 1937 se realizaron las primeras introducciones de trucha arco iris en la Laguna de Zempoala, San Miguel Regla, Huichapan, Necaxa y otros cuerpos de agua. En el mismo año se construyó la estación piscícola de Almoloya del Río, posteriormente en 1940 se instala la estación piscícola El Zarco y se inauguró en 1943, con estas dos estaciones se inició el desarrollo del cultivo extensivo de trucha y se incrementaron las operaciones de siembra y repoblamiento en aguas interiores, lo cual favoreció una mayor distribución geográfica de esta especie en nuestro país.

La primera especie acuícola que se empezó a consolidar comercialmente en nuestro país fue la trucha arco iris, sin embargo, su crecimiento ha sido moderado y su mercado se ha caracterizado por ser de carácter local y regional.

En México se han cultivado truchas para sembrarlas en lagos y arroyos. Se promueve el cultivo en estanques y jaulas con fines comerciales, pero puede

decirse que la industria aunque ya tiene algunos años, es aún incipiente comparada con otros países que han alcanzado un nivel de operación comercial muy importante como lo es en los Estados Unidos, Dinamarca, Japón, España y Chile, sin embargo, es muy probable que pueda consolidarse en diferentes partes del país, donde existe suficiente agua de calidad apropiada. Los expertos locales mencionan que es en los Estados de México, Michoacán, Durango y en las partes altas de Veracruz y Puebla, Querétaro, Hidalgo y Oaxaca donde existe un mayor potencial para su desarrollo.

Al igual que la tilapia y el bagre, existe en México el interés en incrementar la producción por acuicultura de las diferentes especies que se tiene su dominio tecnológico a fin de contribuir con el desarrollo social y alimentario de las comunidades rurales con mayor grado de marginación, sin embargo la trucha ha sido sin duda la que en este sentido ha dado mejores resultados, como lo demuestran las más de mil unidades de producción que operan en 17 entidades del país.

En los últimos años gracias al esfuerzo conjunto de productores y autoridades de los 3 niveles de gobierno, el cultivo de la trucha arco iris ha alcanzado un desarrollo notable en el país sobre todo en la zona montañosa del centro y norte del país.

El cultivo de trucha de alto rendimiento en México reúne una serie de condiciones favorables que pueden estimular su desarrollo e inversión como son el contar recursos naturales importantes de zonas montañosas, experiencia de técnicos mexicanos, tecnología al alcance de los inversionistas, alimentos balanceados de calidad, huevo oculado y cría de calidad genética adecuada y recursos humanos capacitados en la implementación de cultivos intensivos.

Las estadísticas nos indican que operan en el país más de 1000 unidades de cultivo de trucha, con esta capacidad instalada se estima que existe una demanda de crías de 13 a 14 millones de huevos de trucha por ciclo. Alrededor del 77% se satisface con importación de los Estados Unidos y el resto con producción local que generan sobre todo los centros acuícolas gubernamentales. La producción de los centros acuícolas se distribuyen mediante donaciones y ventas a los productores.

Resalta el hecho de que con muy pocas excepciones, los principales truticultores del país se satisfacen con huevo importado. Este hecho además de crear una alta dependencia del exterior, multiplica los riesgos de introducción de enfermedades de trucha que no existen en las granjas de nuestro país.

Si bien la trucha se encuentra distribuida ampliamente en México en 18 entidades de la República, es en los Estados de México, Puebla, Michoacán, Durango, Chihuahua, Veracruz e Hidalgo donde se registran los mayores volúmenes de producción tal y como se puede observar en la tabla 1:

Tabla 1
Serie histórica de la producción de Trucha en peso vivo según Entidad Federativa
1994-2003

(TONELADAS)

Entidad/año	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Lit. Pacífico	61	111	247	210	189	90	147	131	104.5	193
Chis.	0	0	0	12	17	15	0	2	0	0
Jal.	0	0	0	0	0	0	1	10.1	1	0
Mich.	61	102	202	110	172	76	146	107.1	103.5	192
Oax.	0	9	45	88	0	0	0	12.2	0	0
Lit. Golfo										
Caribe	163	99	210	135	123	37	41	57	65.5	30
Ver.	163	99	210	135	123	37	41	57	65.5	30
Sin Lit	1742	2449.1	2249	1168	1299	2236	2434	3121.5	3275	3165
Chih.	0	75.4	127	112	139	90	90	127.2	87	0
Coah.	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0
Dgo.	0	9	11	20	27	46	120	240.3	202	148
Gto.	9	13	15	5	7	4	4	2.6	1	0
Hgo.	45	45	214	189	101	219	282	226.4	217.5	179
Méx.	1259	1783	1313	359	505	1245	1150	1745.2	2013.5	2146
Mor.	0	0	0	0	3	3	1	5.1	3	0
N.L.	0	1	4	0	0	45	23	11	0	0
Pue.	429	517.3	563	467	506	577	756	756.8	747	688
Qro.	0	4	0	13	6	1	5	6.4	4	4
S.L.P.	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
Total	1966	2659.1	2706	1512	1612	2363	2622	3309	3445	3388

Sin embargo, es importante resaltar, que la truticultura ha tenido una gran aceptación por el sector social, situación que se ha visto reflejada por el incremento en el número de unidades de producción a pequeña escala tal y como se muestra en la tabla 2:

Tabla 2
Unidades de Producción de Trucha por Estado 2004

Estado	No de Unidades de producción
Michoacán	402
Edo. de México	191
Puebla	99
Chihuahua	92
Hidalgo	56
Veracruz	48
Durango	37
Distrito Federal	5
Nuevo León	5
Jalisco	5
Querétaro	3

Guerrero	2
Morelos	2
Sonora	2
Tlaxcala	2
Oaxaca	1
Chiapas	1

El éxito del cultivo de trucha obedece principalmente a que se dispone de un completo dominio de su tecnología, ya que se manejan todas las fases de su desarrollo, desde la reproducción, la engorda y la comercialización del producto, además se cuenta con disposición de crías y alimentos balanceados de buena calidad. La biotecnología del cultivo ha demostrado una alta rentabilidad económica, pero es necesario abrir nuevos canales de comercialización o bien transformar el producto para darle un valor agregado.

En el 2004 se registraron en México poco más de 1,000 unidades de producción que cultivan trucha arco iris y su producción estimada es de 3,737 toneladas (peso vivo), con un valor en el mercado de \$ 149.5 millones de pesos (Anuario Estadístico CONAPESCA 2004 datos preliminares)

El mayor número de unidades de producción se encuentra en la zona centro y norte del país, destacando el Estado de Chihuahua en el Norte por su desarrollo y producción alcanzada, con un alto impacto social sobre todo en la región Tarahumara. (Delegación SAGARPA, 2005)

En 1966 el Instituto Nacional Indigenista construyó una estación piscícola productora de cría de trucha arco iris con la finalidad de apoyar las comunidades indígenas de la Sierra Tarahumara.(Delegación SAGARPA 2005)

En 1979 esta pasó a ser operada por el entonces Departamento de Pesca teniendo como objetivo incrementar el fomento de la acuicultura en la zona serrana del estado.

En el estado existen 92 granjas y en su conjunto produjeron en el año 2004 122.1 toneladas la cuales fueron comercializadas en su mayoría en el mercado local y regional (Delegación SAGARPA, 2005).

La acuicultura en el estado tiene un gran potencial en función de sus recursos hídricos con que cuenta la entidad, que son alrededor de 60,000 hectáreas de agua susceptibles de ser aprovechadas con fines acuícolas que están distribuidas en manantiales, ríos, arroyos, presas, lagos, pozos profundos. Estos pueden ser aprovechados en las diferentes modalidades de la acuicultura como es el repoblamiento de cuerpos de agua, la acuicultura rural y la de alto rendimiento o comercial

Para garantizar el estado de salud de la acuicultura, es necesario llevar a cabo un programa de monitoreo en la unidades de producción trutícolas, a efecto de conocer el estado sanitario que guarda el país con respecto a las enfermedades en peces sobre todo de las llamadas certificables de las que

afortunadamente aún no han ingresado, así como las notificables, como es el caso de la Necrosis Pancreática Infecciosa (IPN) que en el 2002 fue detectada en México. Rodríguez (2002).

Todas las enfermedades que entran en esta clasificación son indeseables para cualquier unidad de producción, ya que por sus características y agente etiológico , hacen muy difícil su control y por lo tanto su erradicación, además de que si un país exporta y en el existe la enfermedad es obligatorio que lo haga del conocimiento del importador. Dentro de estas enfermedades se encuentran algunas provocadas por bacterias como es el caso de *Renibacterium salmoninarum*.

II.- Antecedentes de las enfermedades bacterianas en México

Dentro de la biotecnología de cultivo, la sanidad acuícola ocupa un lugar de interés por la necesidad que existe en conocer los procedimientos para prevenir y controlar las enfermedades que potencialmente limitan la producción. Las enfermedades son causa de importantes pérdidas económicas que afectan del 30 al 100% a la población íctica y son responsables de mortalidades masivas en crías y alevines Elba Lázaro – Chávez Mancilla (1985). No sólo eso, el problema principal radica en la alteración de los procesos fisiológicos de los peces, como son el crecimiento, la respiración, la reproducción y la resistencia al stress ambiental que provocan pérdidas en la economía de los cultivos.

Las enfermedades en los peces son ocasionadas por virus, bacterias, hongos, protozoarios, helmintos, moluscos y crustáceos. Su propagación, en algunos casos, adopta proporciones epizooticas irremediables como sucede en el caso de la Necrosis Pancreática Infecciosa (IPN), enfermedad viral contagiosa que afecta al grupo de los salmonidos. Sin embargo, las enfermedades bacterianas han sido responsables de las más graves mortalidades tanto en los peces en estado libre como en cultivo. El papel actual de las bacterias puede variar desde el de un patógeno primario al de un invasor banal de un huésped a punto de morir por algún otro proceso patológico Elba Lázaro – Chávez Mancilla (1985).

Los organismos causantes de las enfermedades en los peces se encuentran en las unidades de producción habitando el agua, el sedimento del fondo de los estanques, los tejidos de los peces asintomáticos que actúan como portadores de organismos infecciosos potencialmente transmisibles Elba Lázaro – Chávez Mancilla (1985).

La primera enfermedad bacteriana descrita en peces fue la peste roja de las anguilas, fue Bonaveri quien la describió por primera vez en 1718 con motivo de su estancia en las Lagunas de Cammachio, en las costas italianas del Adriático. El germen responsable de esta afección fue aislado por primera vez por Canestrini (1893), aun cuando la descripción definitiva la realizó Bergman (1909) como conclusión de unos estudios sobre la enfermedad de las anguilas en las costas del sur de Suecia. Esta descripción definitiva había sido, sin embargo, precedida de la de la furunculosis, magistralmente descrita por Emmerich y Weibel en 1894.

En el transcurso de este siglo han sido decisivas dos circunstancias en el desarrollo y conocimiento de las enfermedades bacterianas de los peces. La primera, en 1929, con la creación en Escocia de la Parliamentary Committee of Enquiry para el estudio de la furunculosis, enfermedad que había causado enormes pérdidas en los salmones de los ríos escoceses. Esta comisión publicó en 1930, 1933 y 1935, respectivamente, tres informes detallados sobre la furunculosis que todavía sirven de base en la actualidad para los conocimientos que se tienen sobre esta enfermedad y que han establecido los criterios para posteriores estudios.

La segunda circunstancia fue el desarrollo, sobre todo en América y Japón, de prácticas de piscicultura que inducen regularmente a stress y que favorecen la aparición de numerosas enfermedades bacterianas en los peces Roberts (1981).

En México, no obstante que uno de los principales problemas infecciosos con los que se enfrenta el productor de truchas son las enfermedades bacterianas, no existen registros documentados (publicaciones) sobre las principales especies de bacterias que afectan a estos peces, por lo que mucha de esta información proviene de otros países.

Fijan en 1968 estudió la forma en que la composición química del agua afecta a los peces en la evolución de la enfermedad llamada "Columnariasis" causada por ***Flexibacter columnaris*** y llega a la conclusión de que su presencia es menos probable en agua dulce cuando el pH y la concentración de la materia orgánica en ésta son bajos.

Holt et al. (1975) determinaron que la "columnariasis" tiene estrecha relación con la temperatura del agua, en donde los aumentos por arriba de 12°C influyen en el proceso de infección de ***Flexibacter columnaris*** sobre diversas especies de peces, mientras que a temperaturas de 4.4°C o menor dicha infección no se presenta.

Bullock y Snieszko (1976) confirmaron que la infección por ***Flexibacter columnaris*** es crónica, que afecta a diversas especies de peces de aguas templadas y salmónidos, además reconocieron a esta bacteria como habitante del suelo y del agua, estableciéndose como parásito facultativo en agallas y superficie del pez lo que sugiere que se puede transmitir a través del agua. Las cepas más agresivas pueden infectar al pez por simple contacto con el agua.

Roberts (1981) basándose en la gravedad de las lesiones provocadas por ***Flexibacter columnaris*** en peces durante inoculaciones experimentales, informó que dicha bacteria es de gran virulencia y que es el agente etiológico de la enfermedad denominada "columnariasis" y que se puede presentar en casi todos los peces de agua dulce, en donde la temperatura del agua y la virulencia de la cepa influyen directamente en la gravedad de un brote. Así mismo informa que la forma sistemática de la enfermedad se caracteriza por la muerte rápida de los peces infectados.

Snieszko (1981) mencionó a otra enfermedad asociada al género ***Flexibacter*** llamada "Enfermedad Bacteriana de las Agallas" la cual se manifiesta por un material filamentososo en las agallas y su transmisión es por contacto con peces o en agua contaminada.

Rodgers et al. (1984) consideraron que ***Flexibacter columnaris*** es posiblemente el patógeno de peces más significativo relacionado con el "stress" y es incrementado por temperaturas elevadas en el agua.

Por otro lado, Wedemeyer y Wood (1974) mencionaron que ***Pseudomonas***, ***Aeromonas*** y ***Myxobacterias*** están frecuentemente presentes en el agua en que se cultivan peces, pero la epizootia no ocurre mientras la calidad ambiental y el sistema de defensa del hospedero no esté deteriorado.

Pluma, Grizzle y Figueiredo (1976) reportaron que, bajo condiciones normales, ***Aeromonas hydrophila*** no causa problemas en los peces, pero cuando estos se encuentran bajo un “stress” ambiental o fisiológico, la bacteria se convierte en un patógeno potencial.

Yoshimizu et al. (1976) en estudios realizados sobre la distribución de la microflora heterotrófica y bacterias coliformes en el agua del lago Osuma, encontraron que el tipo de bacterias predominantes en el fango y en la espuma correspondían a los géneros ***Aeromonas***, ***Pseudomonas***, ***Flavobacterium*** y enterobacterias; algunas de ellas relacionadas con enfermedades de salmónidos, lo que indica que el agua puede ser una vía de transmisión de enfermedades para cualquier especie.

Yoshimizu y Kimura (1976) realizaron un estudio sobre la flora bacteriana presente en el intestino de salmónidos durante el proceso de migración del pez de agua dulce al mar y viceversa y encuentran que la flora bacteriana predominante en los peces que se encontraban en agua dulce fueron bacterias del género ***Aeromonas*** de la familia Enterobacteriaceae mientras que en los que emigraron al agua de mar predominaron las bacterias del género ***Vibrio***.

Boulanger, Lallier y Cousineau (1977), informaron que ***Aeromona hydrophila*** puede ser aislada de lesiones cutáneas y riñones de peces enfermos; sin embargo, ***Aeromonas hydrophila*** y ***Aeromonas sobria*** pueden ser recuperadas de intestinos de peces que no presentan signos de enfermedad.

Hazen et al. (1978) indicaron que la septicemia causada por aeromonas móviles generalmente se presenta en ciprínidos, aunque también se han localizado en truchas y otros hospederos.

Figueiredo (1979) observó que bajo condiciones normales, ***Aeromona hydrophila*** se encuentra asociada a la septicemia hemorrágica de los peces sometidos a “stress” de cualquier origen, los peces criados en estanques son los más sensibles a la septicemia causada por dicha bacteria ya que regularmente coinciden con condiciones ambientales desfavorables, la situación puede mejorarse si se reduce la densidad de población y se mejora la calidad del agua.

Esch y Hazen (1980) realizaron un estudio sobre la relación entre la condición corporal de los peces y el “stress” provocado por elevadas temperaturas del agua, concluyendo que estas condiciones juegan un papel importante en la enfermedad de la “llaga Roja” causada por ***Aeromonas hydrophila***.

Allan y Stevenson (1981) reportaron efectos patológicos por ***Aeromonas hydrophila*** en peces a través de sustancias extracelulares producidas por la

bacteria, las cuales son enzimas las que a su vez muestran que el efecto tóxico es variable de acuerdo al tipo de pez y a la vía de administración del agente tóxico.

Cavari, Allen y Cowell (1981) observaron el efecto de la temperatura en el crecimiento y actividad de ***Aeromonas*** spp; y encontraron que a bajas temperaturas la actividad metabólica de esta bacteria decrece.

Hazen y Aranda (1981) realizaron un estudio sobre ***Aeromonas hydrophila*** y establecen que ésta se localiza en todas las especies de peces de agua dulce, incluyendo a las de ambientes cálidos y tropicales.

Roberts (1981) informó que la enfermedad ocasionada por ***Aeromonas hydrophila*** puede controlarse eficazmente reduciendo los contaminantes orgánicos del agua, disminuyendo la temperatura y empleando un tratamiento a base de antibióticos o sulfonamidas administrados en forma adecuada. Indicó además, que la enfermedad “septicemia hemorrágica bacteriana” causada por ***Pseudomonas fluorescens*** puede ser clínicamente indistinguible de otras septicemias causadas por ***Aeromonas*** y ambas están relacionadas con “stress” ambiental, especialmente con elevadas temperaturas del agua y alta densidad de población. ***Pseudomonas fluorescens*** se encuentra en el suelo y en el agua, pudiendo aislarse de peces en estado de descomposición y de alimentos deteriorados.

Hazen y Dimoxk (1982) realizaron una investigación para determinar el grado de patogenicidad de ***Aeromonas hydrophila*** aislada de agua de estanques de peces con lesiones e informaron que las bacterias procedentes de estas, presentan mayor patogenicidad que las aisladas del agua.

Bullock, Cipriano y Sniezsko (1983) informaron que ***Aeromonas salmonicida*** no es específica de salmón, ésta también infecta a otras especies de peces ocasionándoles enfermedades como la “Úlcera de la Trucha”, “Eritrodermatitis de la Carpa ” e infecciones sistémicas severas en especies dulceacuícolas y marinas.

Sukroongreung, Nilkui y Tantiamavanich (1983) reportaron que entre diciembre de 1982 a febrero de 1983, en la parte sur y central de Tailandia, se presentó una septicemia bacteriana (aletas desgarradas y llagas rojas) que provocó una mortalidad muy importante en peces de cultivo y silvestres, ocasionada por bacterias del género ***Aeromonas***.

Hoffman y Shubert (1984) mencionaron que las bacterias juegan un papel muy importante en los cultivos de peces. Las enfermedades bacterianas en éstos, pueden manifestarse a través de lesiones en órganos internos, músculos y piel, incluyendo aletas y branquias.

Nieto, Toranzo y Barja (1984) realizaron un estudio comparativo de la microflora presente en agallas, intestino, hígado y riñón de la trucha “arco iris”, la mayoría de las bacterias aisladas correspondieron a los géneros ***Aeromonas***, ***Pseudomonas***,

Xanthomonas, enterobacterias y cocos Gram positivos. También fueron detectados los géneros **Vibrio**, **Moraxella**, **Corynebacterium**, **Flavobacterium** y **Cytophaga**. De igual manera determinaron que ciertas bacterias patógenas de peces como **A. salmonicida**, **Pasteurella piscicola** y **Yersinia ruckerii** pueden estar libremente en el agua como transmisores de enfermedades en peces sanos y son considerados como patógenos obligados.

Rahim et al. (1984) aislaron diversas cepas de **Aeromonas hydrophila** en lesiones de piel en peces dulceacuícolas de Bangladesh, las cuales fueron probadas para la producción de enterotoxinas y hemolisinas y su respuesta a diferentes antimicrobianos, encontrando que el 50% de las cepas son susceptibles a ampicilina.

Burell, Lewis y Grumbles (1975) mencionaron que **Aeromonas hydrophila** es un microorganismo común del medio ambiente acuático, el cual ha sido identificado como un patógeno bacteriano importante en peces de agua dulce, responsable de la septicemia hemorrágica bacteriana acompañada de una inflamación abdominal en los peces.

Hazen, (1985) reportó que **Aeromonas hydrophila** fue detectada en peces, caracoles y agua, la densidad de esta bacteria en el agua se aumenta durante la primavera y el incremento de temperatura tienen un efecto significativo en el ecosistema de la bacteria y la epizootiología del síndrome de la “llaga roja” en los peces.

Sakai y Kimura (1985) informaron que **Aeromonas salmonicida** es el agente causal de la “Furunculosis” y es considerado como un patógeno importante de peces. Consideraron que esta bacteria posee una capa extracelular que confiere propiedades aglutinantes.

Jiménez et al. (1986) indicaron que es de suma importancia tomar en cuenta los factores que influyen en el medio para la propagación de diversas enfermedades de los peces.

Baya y Hetrick (1990) encontraron que entre 1988 y 1990, el número de aislamientos de **Citrobacter freundii** de peces enfermos se ha incrementado tanto en Estados Unidos como en España. Las bacterias han sido aisladas de infecciones asociadas con trucha “arco iris” **Oncorhynchus mykiss** y salmón del atlántico **Salmo salar** criados en agua dulce con altos niveles de contaminación. Las bacterias aisladas al ser inoculadas intra peritonealmente resultaron ser patógenas. Las cepas de **C. freundii** fueron resistentes a oxitetraciclina, cloramfenicol y sulfonamidas, por lo cual en ocasiones dificulta su control.

Los patógenos responsables de las enfermedades de los peces son principalmente las bacterias de los géneros *Aeromona*, *Pseudomona*, *Corynebacterium*, *Vibrio*, *Flexibacter*, *Cytophaga*, *Mycobacterium* y *Nocardia* que producen: la Septicemia Hemorrágica Bacteriana, la Enfermedad Bacteriana del

Riñón, la Vibriosis, la Columnaris, la enfermedad del Pedúnculo Caudal, la Enfermedad Bacteriana de las Branquias, la Tuberculosis y la Nocardiosis respectivamente. En todo el mundo, estas son las enfermedades consideradas como las más importantes de los peces de agua dulce por las graves epizootias que ocasionan, al atacar a diferentes especies en cultivo y se encuentran clasificadas como sigue:

Tabla 3 Posición taxonómica de algunos de los patógenos bacterianos más importantes en peces

Familia	Descripción	Género	Especies
Cytophagaceae	Bacterias deslizantes	Flexibacter	F. columnaris F. psychrophila
Pseudomonadaceae	Bacilos aerobios gram-negativos	Pseudomonas	P. fluorescens
Enterobacteriaceae	Bacilos anaerobios facultativos, gram-negativos	Edwardsiella	E. tarda
Vibrionaceae	Bacilos anaerobios facultativos, gram-negativos	Vibrio Aeromonas	V. anguillarum A. hydrophila A. salmonicida
Incierta	Bacilos cortos anaerobios facultativos, gram-negativos	Flavobacterium Pasteurella Haemophilus	P. piscicida H. piscium
Streptococcaceae	Cocos gram-positivos	Streptococcus	S. faecalis
Bacillaceae	Bacilos que forman endosporas, gram-positivos	Clostridium	C. botulinum
Corynebacteriaceae	Bacilos difteroides, pleomorfos, gram-positivos	Corynebacterium	
Mycobacteriaceae	Bacilos ácido-alcohol resistentes	Mycobacterium	M. marinum M. fortuitum
Nocardiaceae	Microorganismos con micelio, parcialmente ácido-alcohol resistentes, gram-positivos	Nocardia	N. asteroides N. kampfachi

Como se puede observar, las enfermedades producidas por las bacterias se desencadenan o inician cuando los factores que dependen de los peces, de los agentes infecciosos y del medio ambiente no están en equilibrio. Los peces al ser sometidos en las granjas de producción a un intenso manejo para su explotación comercial, rompen el equilibrio natural entre ellas y sus parásitos, así como la resistencia a la acción de los patógenos. De esta manera la población íctica estará expuesta a condiciones ambientales adversas como son la sobrepoblación, las fluctuaciones bruscas de temperatura del agua, el agotamiento de oxígeno, el incremento de productos nitrogenados de desecho, el manejo e intensa captura; que juntas o en forma separada, actúan como tensores o estresantes que predisponen a la enfermedad cuando las bacterias están presentes. Los peces se enferman y muestran una amplia gama de signos que van desde la falta de apetito hasta la asfixia, culminando con la mortandad total de la población de cultivo.

En nuestro país tenemos pocos registros y antecedentes de que tipo de bacterias atacan los cultivos de peces en agua dulce, sobre todo en trucha, que es la especie en cultivo que mayor número de unidades de producción registra en nuestro país, lo cual hace muy necesario llevar a cabo estudios en las principales regiones trucheras de México, como es el centro y norte del país, que permitan la identificación de las bacterias que están afectando los cultivos, con que frecuencia se manifiestan como epizootias y que medidas debería de observar el Gobierno Mexicano para dar atender la sanidad de los cultivos.

III.- Objetivos

General

- Determinar las principales enfermedades de origen bacteriano en Unidades de Producción de Trucha “Arco Iris” (**Oncorhynchus mykiss**) en el Municipio de Guachochi, Chihuahua, México.

Particulares

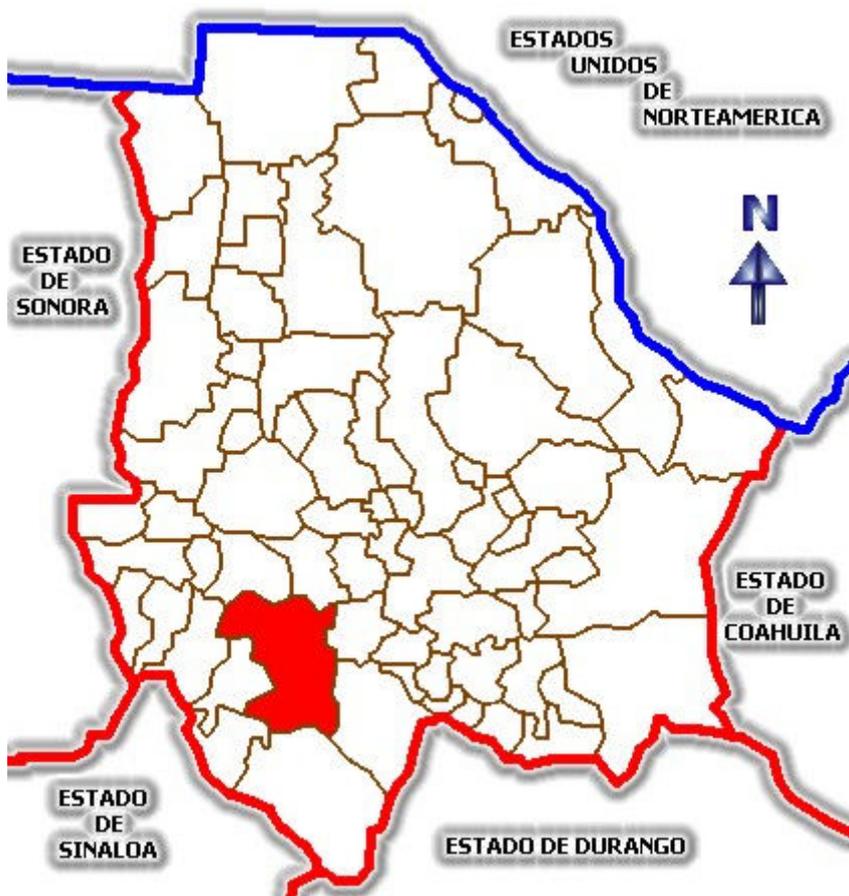
- Conocer cual es la bacteria más predominante en las unidades de producción muestreadas.
- Describir la relación que existe entre los parámetros fisicoquímicos del agua con la presencia de las bacterias en las unidades de producción.

IV.- Área de Estudio

El área de estudio son las unidades de producción de trucha arco iris ubicadas en la cuenca del Río Verde, Municipio de Guachochi en el Estado de Chihuahua, México

Localización

El Municipio de Guachochi se localiza en la latitud norte 26° 49' y longitud oeste 107° 04' y a una altitud de 2,400 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con Bocoyna y Carichí; al sur con Guadalupe y Calvo y Morelos; al este con Balleza y Nonoava; al oeste con Batopilas.



Características hidrogeográficas de la zona

El Municipio de Guachochi tiene una superficie de 4,340.35 km² y está situado en la Sierra tarahumara, cuyo terreno es accidentado, con profundas barrancas, entre ellas, la de la Sinforosa, de gran atracción turística. Su hidrografía pertenece a la vertiente del Pacífico, formada por el río Guachochi, que entra a Sinaloa con el nombre de Río Fuerte y por los ríos Urique y Batopilas, que nacen en su jurisdicción y sirve de límite meridional con Guadalupe y Calvo.

Su clima es semihúmedo, extremoso, con una temperatura media anual de 13.7° C, su temperatura mínima es de -15° C con una humedad relativa del 75% y una precipitación pluvial de 540.4 milímetros al año.

Su flora la constituye el pino, aile, abeto, chamal, táscate, ciprés y diferentes encinos. La fauna está constituida por el puma, gato montés, coyote y aves migratorias y truchas.

El uso del suelo es eminentemente forestal y ganadero, en donde la tenencia de la tierra predomina la propiedad ejidal con 476,525 hectáreas, equivalentes al 83.8% de la extensión municipal, en segundo término la propiedad privada con 88,227 hectáreas que representan el 15.5% y usos urbanos con 319 hectáreas que significan el 0.06% del suelo. (*Coordinación Estatal de Catastro 1999*)

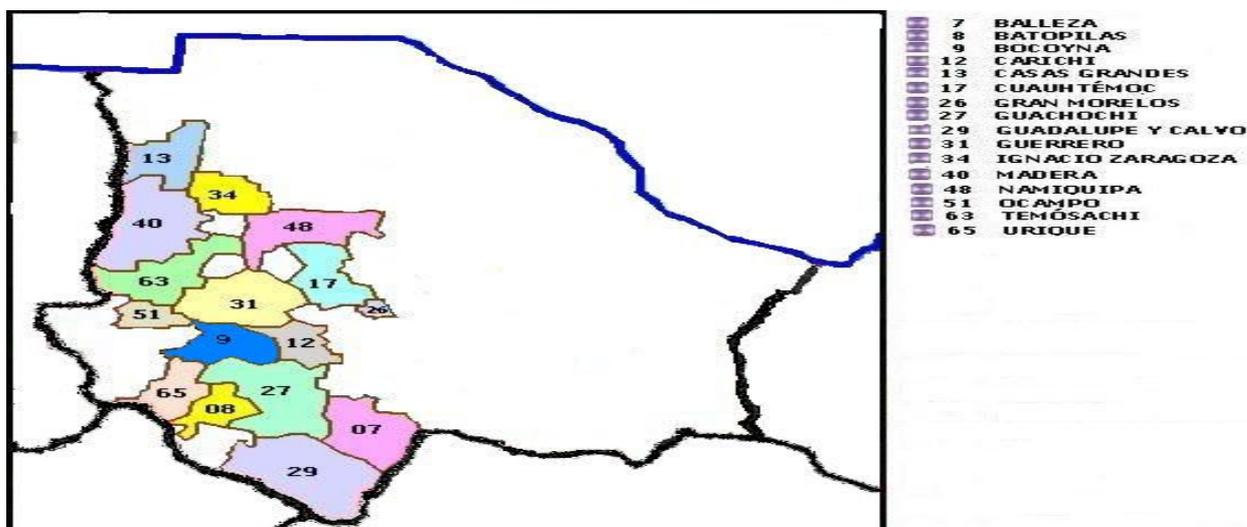
Desarrollo Acuícola

En lo que se refiere a la pesca y la acuicultura se puede decir que el desarrollo de la acuicultura en el Estado está principalmente en la zona serrana o fría, como son los municipios de Guachochi, Madera, Guadalupe y Calvo, Balleza, Bocoyna y Ocampo. La especie que más se produce de forma comercial es la trucha y es la actividad productiva alterna a la forestal, agrícola y ganadera, que se proyecta en forma sustentable en la región y hace posible la planeación del uso del suelo para alcanzar el ordenamiento ecológico territorial a favor de la conservación del medio ambiente y el mejoramiento de la calidad de vida en esta región.

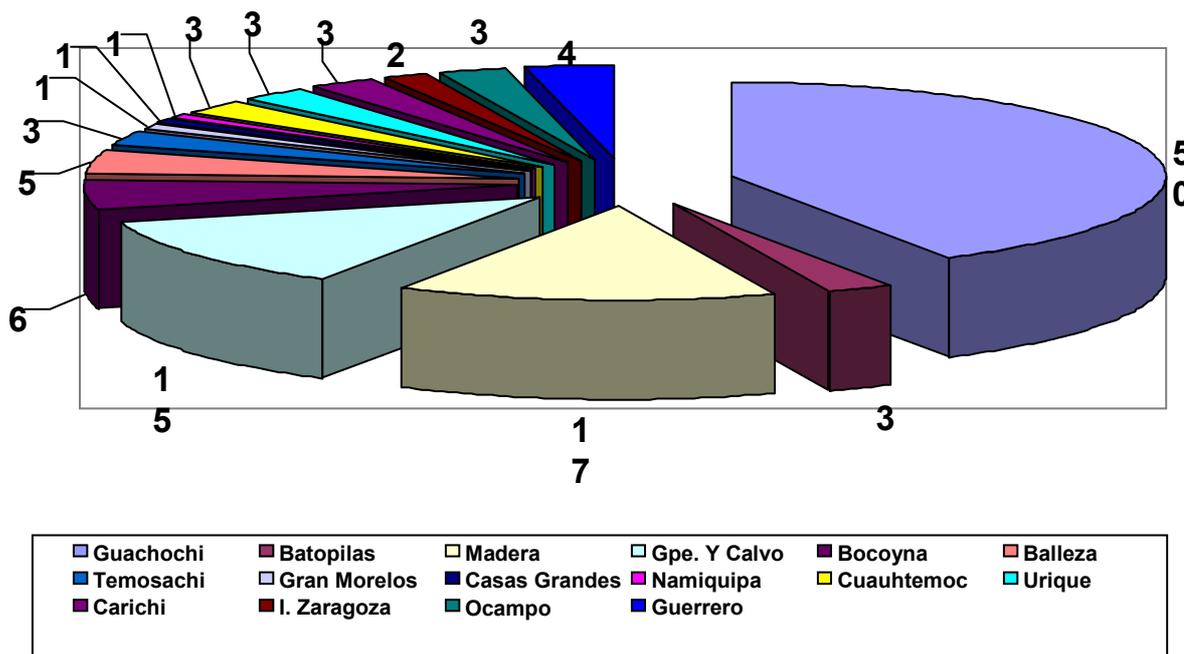
La acuicultura se ha encaminado a la producción de trucha arco iris en estanques de corriente rápida, rústicos y semirústicos aprovechando la buena calidad y temperatura fría de los ríos, arroyos y manantiales.

Actualmente se cuenta con aproximadamente 120 granjas acuícolas productoras de trucha arco iris, con una producción de 120 toneladas anuales, con un valor estimado de la producción de \$7'200,000.00

Figura 1 Municipios en donde se ubican las Unidades de producción Trutícolas en Chihuahua



Grafica 2 Distribucion de las Unidades de Producción Trutícolas en los Municipios Serranos



Además se cuenta con 3 centros productores de cría de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), dos de la SAGARPA y uno particular, los cuales abastecen no solo al Municipio de Guachochi, sino, a toda la zona Serrana del Estado.

Tabla 4 Centros Acuícolas productores de crías de trucha arcoiris de Chihuahua

Centro Acuícola	Capacidad instalada	Producción actual
Guachochi	1'000,000	500,000
Madera	500,000	200,000
Arroyo del Oso*	500,000	250,000

*unidad de producción particular

Es importante mencionar que es la zona serrana se tienen aproximadamente 30 unidades de producción sin operar que requieren apoyo, además de un gran potencial en recursos hídricos, que permitirían incrementar en forma sustantiva la producción de trucha arco iris en la zona fría del estado hasta en 300% lo que indudablemente repercutiría en forma positiva en esta región; cabe mencionar que el valor estimado de inversiones del sector social y privado en la región de Guachochi es de \$30'000,000.00 en el sector acuícola, con una población beneficiada de 120 personas y en forma indirecta de aproximadamente 600.

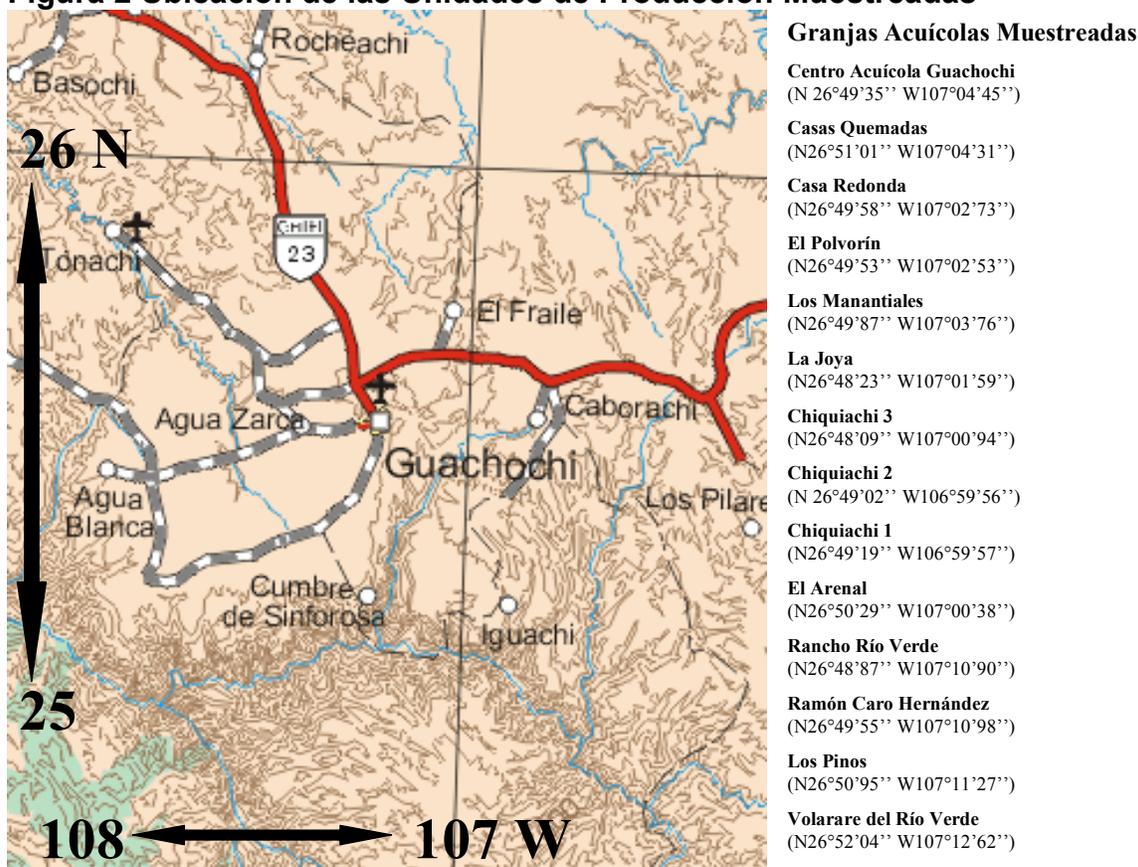
V.- Material y Métodos

El presente estudio se realizó en el Laboratorio de Invertebrados Acuáticos de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, en coordinación con la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (CONAPESCA), la Delegación Estatal de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León

Los peces objeto de este estudio fueron importados en diversos lotes de la empresa Troutlodge, de los Estados Unidos de Norte América en fase de huevo, el cual fue incubado en las instalaciones del Centro Acuícola de Guachochi (SAGARPA) siguiendo todos los lineamientos de la normatividad vigente en nuestro País.

El área de estudio fueron las granjas de trucha arco iris ubicadas en la cuenca del Río Verde, Municipio de Guachochi en el Estado de Chihuahua, México. Se realizaron dos colectas durante el ciclo de producción 2003-2004, la primera un mes después de la siembra de los organismos realizada en noviembre del 2004 y la segunda en febrero de 2005, dos meses antes de la cosecha. Durante la colecta se georeferenciaron y se tomaron parámetros fisicoquímicos del agua en las unidades de producción estudiadas, como es el oxígeno disuelto, PH, alcalinidad, dureza y temperatura del agua.

Figura 2 Ubicación de las Unidades de Producción Muestreadas



Los muestreos fueron realizados con la ayuda de un laboratorio portátil para 9 parámetros modelo FF-IA por método de titulación excepto el oxígeno disuelto que se realizó por medio de un oxímetro YSI modelo 550 A

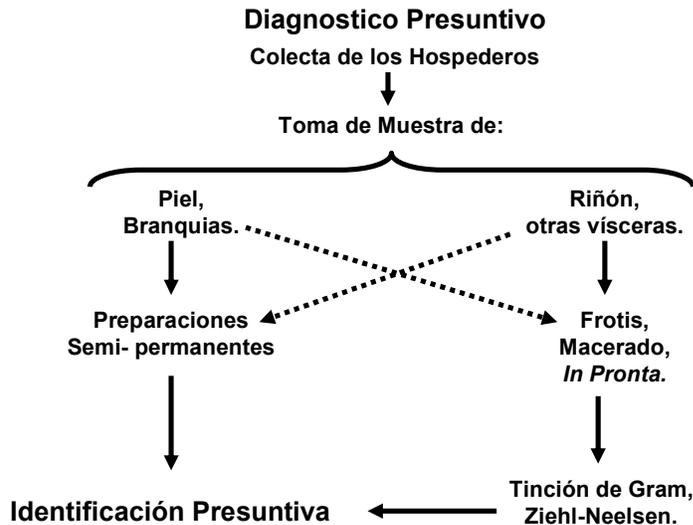
En el muestreo a cada granja se le dio preferencia a todos aquellos peces que manifestaban un signo de enfermedad y el resto al azar hasta completar un número de organismos de 30 en cada unidad de producción y en forma proporcional al número de estanques, este tamaño de muestra nos permite estimar la prevalencia de un patógeno en una población con un mejor nivel de confianza desde un punto de vista estadístico. En forma ocasional se colectaron peces que manifestaban algún signo de enfermedad.

**Tamaño de Muestra para Estimar
la Prevalencia de
un Patógeno en una Población**

Tamaño de la Población	2 %	5 %	10 %	20 %
500	130	55	26	10
1,000	140	55	27	10
1,500	140	55	27	10
2,000	145	60	27	10
4,000	145	60	27	10
10,000	145	60	27	10
>10,000	150	60	30	10

Se realizaron en campo técnicas de diagnóstico presuntivo, las que consistieron en la elaboración de preparaciones semipermanentes además de frotis de sangre, macerados e *In Prontas* de tejidos los cuales fueron coloreados con la técnica de Gram para la determinación de bacterias en riñón y otras vísceras.

Plan General de Trabajo del Monitoreo Bacteriológico



Se tomaron dos muestras de 0.1 ml de agua, una a la entrada de la unidad de producción y otra a la salida, las cuales fueron inoculados en tubos de ensaye conteniendo 4.9 ml de Caldo Soya Trypticasa, conservándose en refrigeración (evitando la congelación) para después de 48 horas, sembrar en cajas de Petri con Agar Soya Trypticasa (TSA) y otros medios de cultivo,

Después de registrar, fotografiar y medir los peces, tomando nota del estado de salud y lesiones externas, se tomaron muestras de sangre, utilizando una jeringa estéril de "tuberculina" (1cc/ml con aguja calibre 20-28 x 16 mm) del corazón y ocasionalmente de la arteria de la aleta caudal o seno branquial, para confeccionar ocasionalmente frotis hematológicos y después inocular en tubos de ensaye con Caldo Soya Trypticasa.

En peces que manifestaban algún signo de enfermedad se procedió a realizar un corte en la porción ventral y en línea longitudinal utilizando unas tijeras o bisturí, para separar los flancos del cuerpo para tomar muestras bacteriológicas de las vísceras (en especial riñón posterior) y colocar el resto de éstas, en charolas de disección y cajas de Petri con solución salina al 0.6% para fijarlas inmediatamente (evitando que los tejidos se deformen o destruyan por el "efecto autolítico") en Davidson para estudios posteriores de histología.

Para el aislamiento de bacterias se utilizaron las técnicas recomendadas por Edwards-Ewing (1972), Cowan y Steel (1982), Finegold y Martín (1983) y Krieg y Holt (1984).

A partir de los tubos de caldo Soya Trypticasa, se sembró por estrías cruzada en placas Petri, con los siguientes medios de cultivo selectivos para bacterias de la Familia Vibrionaceae como son el Agar BHIA, Casoy, Mc.Conkey y Cetrimida. Se incubaron a 35°C por 24hrs, para posteriormente determinar las bacterias tomando en cuenta la morfología y sus características bioquímicas.

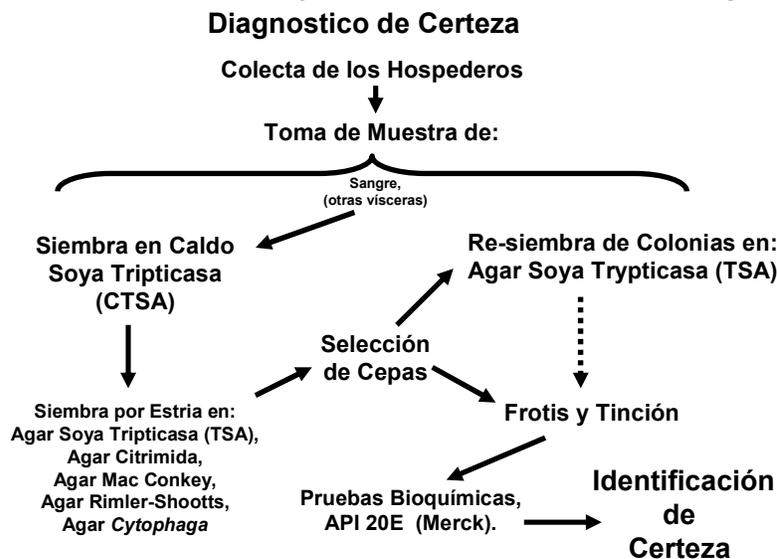
Para la identificación de bacterias se utilizaron métodos tradicionales y el sistema de API 20E.

Método Tradicional (morfología, tinción y pruebas bioquímicas).

A partir de cultivos puros de 24h de incubación, se hicieron frotis y fijaron al calor para después teñir por la técnica del Gram. A los bacilos cortos Gram negativos, se les practicó la prueba de oxidasa y dependiendo del resultado de ésta se seleccionaron las pruebas bioquímicas para la identificación de las bacterias.

A las cepas oxidasa positiva se les determinó: motilidad, producción de pigmento, oxidación-fermentación de glucosa y maltosa, utilización de citrato como única fuente de carbono, producción de indol, H₂S acetil-metil-carbinol, crecimiento a 4°C - 42°C y de 20°C a 25°C por 24 a 48 horas; acción sobre diferentes carbohidratos (glucosa, sacarosa, maltosa, lactosa y manitol), hidrólisis de la gelatina, almidón, urea, descarboxilación de indol, H₂S acetil-metil-carbinol, utilización de citrato como fuente de carbono, hidrólisis de la urea, descarboxilación de la lisina y ornitina desaminación de la fenil-alanina y oxidación-fermentación de la glucosa.

Plan General de Trabajo del Monitoreo Bacteriológico



Métodos rápidos, Sistema API-20E y NFT

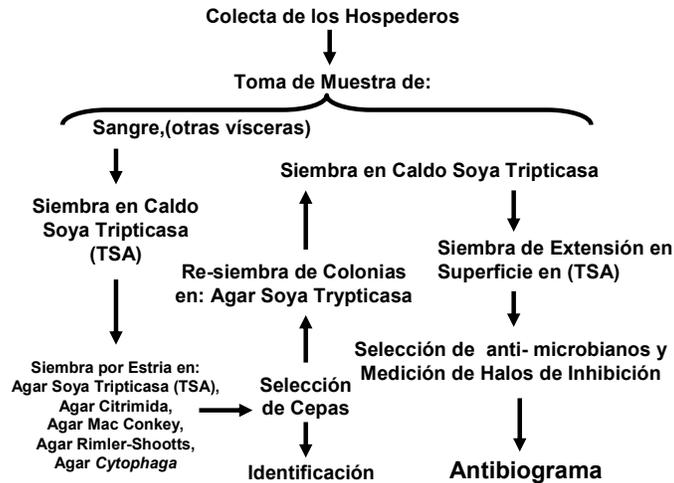
A partir de los cultivos puros se hicieron las pruebas de acuerdo a las instrucciones del fabricante (Merck México, S.A.).

En los raspados de piel y branquias, todas las colonias con aspecto diferente fueron identificadas, sin embargo, en los resultados sólo se hace referencia a la

presencia de la bacteria en la sangre del pez sin tomar encuentra el sitio donde se aisló, o el número de veces en que se identificó la misma especie.

Las cepas identificadas se resembraron en Agar Casoy y se conservaron en refrigeración. Las Bacterias aisladas e identificadas fueron depositadas en el cepario bacteriológico del Centro Nacional de Sanidad Acuícola, Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Plan General de Trabajo del Monitoreo Bacteriológico



Sensibilidad a los Antimicrobianos

A partir de cultivos de 24 horas en caldo soya tripticasa de cada cepa identificada y con ayuda de hisopos estériles se sembró en la superficie de cajas Petri conteniendo agar soya tripticasa, se colocaron en la superficie sensidiscos (Bigaux) impregnados con los siguientes antimicrobianos: amikacina 30 µg, ampicilina 10 µg, Cefalotina 30 µg, ceftriaxona 30 µg, cloramfenicol 30 µg, dicloxacilina 1 µg, enoxacina 5 µg, eritromicina 15 µg, gentamicina 10 µg, netilmicina 30 µg, penicilina 10 u, trimetoprim-sulfametoxazol 25 µg, ácido nalidíxico 30 µg, ácido oxolínico 30 µg, pefloxacina 5 µg, cefotaxima 300 µg y nitrofurantoina 5 µg. Las placas se incubaron a 35°C/24 horas y se determinó la sensibilidad por el diámetro de los halos de inhibición presentes alrededor de los sensidiscos, de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Método para la Prueba del Antibiograma

Los fenómenos de transferencia genética y aparición de mutantes han dado lugar a la aparición de cepas resistentes de bacterias.

- 1.- Se toman de 3 a 5 colonias aisladas del mismo tipo morfológico
- 2.- Se siembran en 5 ml de Caldo Soya Trypticasa y se incuba a 35 C durante 6 horas
- 3.- Se inocula con hisopo estéril en cajas con Agar Soya Trypticasa
- 4.- Se colocan los multidiscos y se incuban las cajas por 18 a 24 horas a 35 C.
- 5.- Se miden los halos de inhibición en milímetros.

Se tomaron algunas muestras para estudios de histología de los diferentes tejidos que manifestaban alguna lesión además de otras vísceras en especial de hígado, bazo y riñón, las cuales fueron fijadas en Davidson (A.F.A.) para después preservarlas en alcohol al 70 %, en el laboratorio, se seleccionaron y fueron deshidratadas con una serie de alcohol etílico ascendente para después, preincluidas en Xilol e incluirlas en parafina, formar blocks, cortar con micrótomo secciones de 5 a 7 micras, desparafinar con Xilol, hidratar con una serie descendente de alcohol etílico, colorear con hematoxilina de Harris y contrastar con Eosina, deshidratar con una serie de alcohol etílico ascendente preincluir en Xilol y montar en resina Entellan.

VI.- Resultados

Para el estudio de las bacterias reportadas en Truchas “Arco-Iris” (*Onchorinchus mikeis*) en las granjas acuícolas del Municipio de Guachochi, Chihuahua, México., se tomaron en cuenta los criterios recomendados por: Krieg y Holt (1984), Balows *et al* (1992), Bergey (1994).

Los estudios de Diagnostico Presuntivo, practicado generalmente en algunas lesiones de piel o branquias, revelaron ocasionalmente la presencia de dos tipos de bacterias unas móviles, Gram negativas en forma de pequeños bastones, lo que fue corroboradolaborado en el Diagnostico de Certeza y otras en forma de bacilos largos, Gram negativos, con movimiento sinuoso que forman columnas que corresponden a *Flexibacter columnaris* las cuales fueron cultivadas ocasionalmente para verificar la especie. No se detectaron bacterias Gram positivas en riñón y otras vísceras, incluyendo piel y branquias, para su confirmación, periódicamente se realizaron cultivos selectivos para la detección de *Rinobacterium salmolinarum*, *Mycobacterium sp.* y *Streptococcus sp.*

Los estudios de Diagnostico de Certeza en su gran mayoría se obtuvieron a partir de sangre (punción cardiaca) identificándose tres especies de bacterias de la familia Vibrionaceae actualmente Fam. Aeromonadaceae (según: Colwell *et al* 1986) que corresponden al grupo de las *Aeromonas* móviles, *Aeromonas hydrophila*, *A. caviae* y *A. sobria*, no se detecto *A. salmonicida* esta ultima se caracteriza por ser inmóvil y producir un pigmento pardo (café) que se difunde en el medio de cultivo

Descripción de las características de cada una de las especies de bacterias descritas como parásitos oportunistas en las Truchas “Arco Iris” aquí reportadas:

Cytophagaceae

Flexibacter

Flexibacter columnaris

Esta bacteria parasita facultativa se localiza generalmente en las mucosidades o lesiones de peces sanos o enfermos, es un bacilo pigmentado, largo y delgado (0.3-0.5 micras de ancho por 3-(8)-12 de largo), aerobio, Gram negativo, móvil, cuando se desplaza entre los tejidos del hospedero, tiende a formar masas bacterianas en forma de columnas, se cultiva fácilmente en Agar *Cytophaga* (no crece en Agar Soya Trypticasa ni en otros medios halofilos) donde se desarrolla en colonias de color amarillo pálido, de márgenes irregulares y de textura lisa, vistas el microscopio (40X) muestran prolongaciones semejantes a rizoides en sus márgenes (las colonias cambian a color pardo cuando se les agrega KOH al 20%)., las pruebas bioquímicas indican que reduce los nitratos a nitritos, produce sulfuro de hidrogeno (lo que le confiere un olor característico al cultivo)., Produce

catalasa y citocromo oxidasa., No hidroliza a la celulosa, agar, quitina, carboximetil celulosa, almidón y esculina., Si hidroliza la gelatina, caseína, lecitina, tributirina, DNA y tyrosina (Inglis et al.,1994; Garnjobst, 1945; Wakabayashi et al.,1970; Bootsma y Clerx, 1976).

Aeromonadaceae

Aeromonas

“*Aeromonas* Móviles”

Este grupo de bacterias de vida libre en agua dulce son móviles (con una sola excepción, todas tienen un flagelo polar libre), parásitas facultativas de organismos poiquilotermicos, homioitermicos e inclusive el hombre, pueden constituir parte normal de la flora intestinal de los organismos acuáticos en especial peces, las formas parásitas se localizan generalmente en sangre, riñón y otras vísceras o lesiones cutáneas de peces sanos o enfermos, son bacilos pequeños, (0.3-1.0 micras de ancho por 1.0-3.5 de largo), aerobios facultativos, Gram negativo, se cultivan fácilmente entre los 20°C-25°C por 24 a 48 horas, crecen en medios de cultivo con 3 o 6% de NaCl en Agar Soya Trypticase (TSA), no forman esporas, son resistentes al agente vibriostático 0/129 (2,4-diamino-6,7-diiisopropilpteridina / 10 y 150 microgramos), ampicilina (a excepción de ***A. trola***) y al la cefsulodina-irgasan-novobiocina (CIN), las pruebas bioquímicas indican que son citocromo oxidasa (TSA sin azúcares), y catalasa positivos, arginina dehidrolasa positiva, ornitrina descarboxilasa negativa, lisina descarboxilasa variable, reducen el nitrato a nitrito, fermentan la D-glucosa como fuente principal de carbono y energía, (Popoff, 1984,1976,1981; Colwel *et al.*, 1986; Altwegg,1999; Anzai *et al.*, 2000).

Actualmente se reconocen 14 “genoespecies” de ***Aeromonas*** de las cuales solo se encuentran relacionadas con la “Septicemia Hemorrágica Bacteriana” en peces de agua dulce: ***Aeromonas hydrophila***, ***A. caviae***, ***A. sobria*** y cada una de estas especies con un importante número de “fenopecies”, su papel como patógeno primario no está actualmente bien definido (Inglis et al, 1994, Janda, 2001, Martínez,1999).

Características Bioquímicas de las Principales Especies de *Aeromonas* Móviles

Características	<i>A. hydrophila</i>	<i>A. caviae</i>	<i>A. sobria</i>
Movilidad	+	+	+
Crecimiento en caldo KNN	+	+	-
Utiliza L- Arginina	+	+	-
Utiliza L- Arabinosa	+	+	-
Utiliza L- Histidina	+	+	-
Formación de Gas a partir de Glucosa	+	-	+
Producción de H ₂ S a partir de Cisteína	+	-	+
Producción de Acetoina	+	-	+
Fermentación de la Salicina	+	+	-
Hidrólisis de la Esculina	+	+	-
<i>Aeromonas media</i> y <i>A. salmonicida</i> , no son móviles; mientras que <i>A. hydrophila</i> , <i>A. caviae</i> y <i>A. sobria</i> los las principales especies que conforman el grupo de " <i>Aeromonas</i> Móviles" Adaptado de Popoff. (1984)			

Comentarios:

Son bacterias Saprofíticas, Facultativas, Cosmopolitas, Eurixénicas y Monoxénicas, su biología ha sido poco estudiada, son organismos característicos del ecosistema acuático, y están íntimamente asociados a peces, ranas, tortugas, serpientes etc., los cuales también pueden ser susceptibles a estas bacterias, regularmente son considerados como patógenos primarios e inclusive han sido asociadas a enfermedades en el hombre (diarrea, oftalmatitis, ulceraciones en la piel, meningitis y septicemia) por otro lado estas bacterias han sido consideradas como componentes de la flora intestinal normal de los animales acuáticos y es el reflejo de la flora presente en el agua que viven.

Este grupo de bacterias móviles muestra una considerable heterogeneidad por lo que su taxonomía es confusa y se ayuda en pruebas bioquímicas en especial de carbohidratos y aspectos de patogenicidad caracterizados (estas bacterias tienen una amplia variación en sus propiedades antigénicas).



Foto.- Lesión en piel por bacterias nótese la descamación

Estas bacterias forman un grupo de tres especies denominadas **Aeromonas Móviles** en donde se encuentran incluidas: **Aeromonas hydrophila**, **A. caviae** y **A. sobria**, estas actualmente están claramente identificadas en base a sus contenidos de oligosacáridos y pruebas genéticas (DNA) de hibridación. Muchas de las especies o cepas patógenas de peces están principalmente relacionadas con **A. hidrófila** la cual en la actualidad cuenta con cinco subespecies.

En ocasiones su identificación serológica (antígenos H y O) es difícil, en especial cuando existen exposiciones previas a **A. hydrophila**, donde la respuesta inmune provocada por estos organismos es antigénicamente heterogénea y los anticuerpos producidos, no están suficientemente caracterizados (estas bacterias tienen una amplia variación en sus propiedades antigénicas).



Foto.- Detalle de una escama hemorrágica con bacterias

Las **Aeromonas Móviles** son responsables de una enfermedad denominada **Septicemia Hemorrágica Bacteriana** (**BHS = Bacterial Haemorrhagic Septicaemia**) o **Septicemia por Aeromonas Móviles** (**MAS = Motile Aeromonad Septicaemia**), **Llaga Roja** o **Peste Roja**, otros **Síndromes** provocados por estas

bacterias son las **Aletas Deshilachadas (Fin Rot)**, **Edema y Descamación (Scale Edema)**.

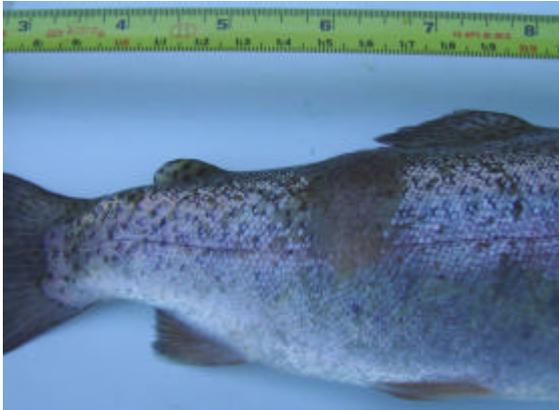


Foto.- Lesión de piel y pérdida de escamas

Es importante mencionar que estos síndromes son indistinguibles clínicamente de los provocados por otros bacilos Gram. negativos, a excepción de ***A. salmonicida*** que es un patógeno obligado y es la causa de una enfermedad en los Salmónidos denominada "**Furunculosis**" y en la Carpa "**Eritrodermatitis de la Carpa (CE)**", en el Goldfish la "**Enfermedad Ulcerativa de los Peces Dorados (GUD)**".

En la "**Septicemia Hemorrágica Bacteriana**" pueden presentarse cuatro formas: Subclínicas, Crónicas, Preagudas y Agudas.

Las formas Subclínicas, se pueden detectar en cultivo a partir de tejido renal en TSA de peces aparentemente sanos, mientras que la forma Crónica, se puede presentar con abscesos y o úlceras, la Preaguda, se caracteriza por mortalidades sin lesiones evidentes y la Aguda se manifiesta como una septicemia generalizada, con hemorragias en branquias, ano y órganos internos, los cuales presentan un fluido con tinte sanguinolento en la cavidad corporal (ascitis).



Foto.- Ascitis con fluido transparente, inflamación intestinal y ligera infiltración grasa en hígado.

El “**Síndrome de las Aletas Deshilachadas**”, se caracteriza por una necrosis en la cola y aletas, las cuales muestran una coloración parda, con hemorragias crónicas (los vasos subepiteliales sufren un congestionamiento) y ulceración en la base de las aletas.

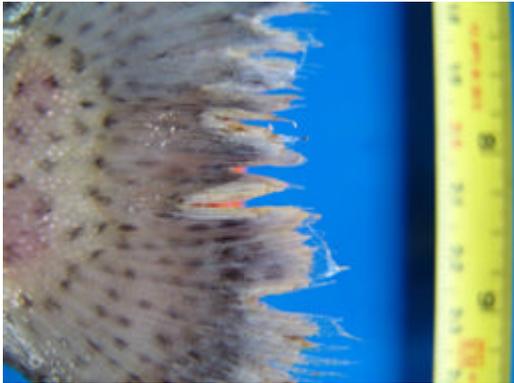


Foto.- Irritación en la base de la aleta caudal

El “**Síndrome del Edema y Descamación**”, se caracteriza por la aparición de amplias áreas hiperémicas en la superficie posterior del cuerpo, donde las escamas se desprenden, los peces nadan normalmente, condición que normalmente aparece cuando los niveles del agua son bajos o se tienen temperaturas muy altas, las mortalidades raramente son altas a no ser que esta condición progrese y llegue a una escala epizootica y se transforme en una “Septicemia Hemorrágica”, en especial en primavera cuando se incrementan las temperaturas del agua, el metabolismo de las truchas y los niveles de nutrientes en el agua y manejo o movimiento de peces, aunado a esto la presencia de un virus como como **IPN** favorece un ataque violento de esta enfermedad.



Foto.- Lesión de piel y descamación

La mayoría de las enfermedades virales de organismos acuáticos, provocan una inmunosupresión, siendo **A. hydrophila** y / o otras bacterias, un patógeno

secundario muy importante, que enmascara el verdadero agente etiológico de la enfermedad.

Estas bacterias tienen capacidad para la producción de toxinas extracelulares en especial la ***A. hydrophila*** la cual produce gelatinasa, caseinasa, elastasa, lipasa, citinasa y deoxirribonucleasa en adición de hemolisinas, cytotoxinas y enterotoxinas. Algunas enzimas Dermonecróticas han servido para caracterizar a ***A. hidrófila*** de ***A. sobria***.

Las hemorragias son causadas por la presencia de una hemolisina soluble, la cual rompe la pared de los pequeños vasos sanguíneos, lo que en la mayoría de las ocasiones provoca un síndrome de enrojecimiento de la piel en grandes áreas de cuerpo y esta asociada a úlceras cutáneas pudiendo llegar a interesar a órganos internos.

Las características de las exotoxinas leucocitolíticas en el caso de la furunculosis, (***A. salmonicida***) determina el tropismo hacia órganos leucopoyéticos que son destruidos produciendo una leucopenia en los casos subagudos y crónicos.

La infestación provocada generalmente por bacterias, regularmente se manifiesta por producción excesiva de mucus en la piel, erosión (úlceras rojas-grisáceas, regularmente circulares) pudiéndose observar los paquetes musculares cuando hay procesos necróticos muy avanzados en la piel, las aletas presentan hemorragias en su base y desgarres., Las branquias se muestran, inflamadas, deterioradas y/o pálidas.



Foto.- de lesión en piel

En infecciones de órganos internos (lesiones focales en hígado, riñón, músculos y cerebro), el intestino puede estar inflamado (con fluido amarillento), distensión abdominal, ascitis, hidropesía y exoftalmia.



Foto.- de lesión en hígado

Además de considerarse signos o comportamiento anormal, como pérdidas de equilibrio (nado errático), inapetencia, apatía, nado sobre la superficie, grupos de peces cerca de la superficie, frotamiento de los animales en algún sustrato duro, etc.



Foto.- nado errático

En la sangre, cuando la resistencia del pez ha disminuido, se produce una fase de reproducción bacteriana con ello desencadena una septicemia mortal (embolia bacteriana/ hipoglucemia).

Si el pez se encuentra en condiciones óptimas, de tal manera que sus mecanismos homeostáticos funcionen para contrarrestar la infección, las bacterias se van a localizar vía sanguínea en el músculo en donde nuevamente se multiplica y dejan una lesión necrótica, que hace erupción en la piel dejando úlceras que pueden cicatrizar después de un tiempo.

Por histopatología esta enfermedad es semejante a otras enfermedades sistémicas generalizadas provocadas por bacilos Gram. negativos

Los agentes patógenos, se dispersan a través de las secreciones y excreciones que eliminan los peces. La difusión se realiza en el agua, los exudados de las lesiones cutáneas, orina, heces, líquidos seminales, el líquido folicular que acompaña a los óvulos durante el desove, etc.

Con dichos materiales o vehículos, los agentes patógenos alcanzan al nuevo huésped penetrando al organismo a través de las superficies mucosas, vía digestiva, opercular, conjuntival, genital, etc.

Aparentemente menos importante como puerta de entrada pudiera ser la piel, que sólo puede ser atravesada por los agentes patógenos, cuando su integridad está comprometida por diversos ectoparásitos, como algunos artrópodos y moluscos, crean ellos mismos el paso en el organismo, perforando la piel integra.

Por otro lado, estas bacterias en especial las **Aeromonas** Móviles, han sido asociadas a condiciones de estrés en los peces, especialmente, cuando las temperaturas sobrepasan los 10 grados centígrados o cuando las condiciones del agua son pobres y con alto contenido de materia orgánica es donde son más abundantes estas bacterias. Otros factores que pueden desencadenar el establecimiento de estos patógenos, son las bajas concentraciones de oxígeno y/o como la presencia de contaminantes en el medio ambiente, además de las heridas provocadas por su captura/transporte y un mal manejo.

Otros factores importantes para desencadenar una enfermedad bacteriana son: La presencia de virus, cambios bruscos de la temperatura, condiciones inadecuadas durante el invierno, nuevas cepas patógenas de bacterias (introducción de peces enfermos), stress, fenómenos meteorológicos, granjas acuícola influenciadas por actividades agrícolas (pesticidas) y en especial las que tienen aguas templadas, cargadas con altos contenidos de materia orgánica.

Tratamiento químico:

El uso responsable de antibióticos es un factor determinante en la eficiencia de un tratamiento, su aplicación requiere de estudios previos que incluyan la identificación de la especie y/o cepa de bacteria así como su Antibiograma, regularmente estos medicamentos son aplicados en alimentos cuando se tratan grandes volúmenes de peces o en forma individual (inyectar, aplicación de medicamentos tópicos) cuando son reproductores, en ambos casos, existe siempre el riesgo de resistencia (Plásmidos R) o problemas de inocuidad, si los peces están destinados para el consumo humano, eso sin valorar el impacto que estos medicamentos puedan tener en los ecosistemas acuáticos, razón por la cual consideramos como una mejor alternativa un buen manejo biotecnológico y la inmunización para controlar las enfermedades bacterianas.

Los medicamentos que tradicionalmente se han aplicado para el control de las **Aeromonas** Móviles, han sido: **Clorafenicol, Nifurpirinol, Oxytetraciclina y Sulfamerasina.**

Las bacterias aisladas en este estudio muestran en su Antibiograma susceptibilidad a la mayoría de los antibióticos de uso común en México.

En cuanto a los parámetros físico-químicos, estos fueron realizados con la ayuda de un laboratorio portátil para 9 parámetros y un oxímetro

RELACIÓN DE UNIDADES TRUTÍCOLAS
DEL MUNICIPIO DE GUACHOCHI, CHIHUAHUA

Río Guachochi

UNIDAD DE PRODUCCION	PARAMETROS FISICO-QUIMICOS					
	O.D (mg/lit)	pH (ppm)	Alcalinidad (mg/lit CaCO3)	Dureza (CaCO3)	Temperatura (°C)	
	Inv - Ver	Inv - Ver	Inv - Ver	Inv - Ver	Invierno	Verano
					min -max	min - max
Centro Acuicola Guachochi	7,5 - 5,5	7,0 - 8,0	52 - 58	20 - 23	8° - 13°	16° - 18°
Casas Quemadas	6,9 - 5,5	7,0 - 8,2	50 - 55	20 - 25	5° - 15°	16° - 21°
Casa Redonda	6,5 - 5,5	6,8 - 8,0	60 - 63	22 - 28	3° - 12°	16° - 23°
El Polvorin	6,5 - 5,5	6,8 - 8,0	60 - 63	23 - 28	4° - 12°	16° - 22°
Los Manantiales	5,5 - 5,0	7,0 - 8,0	50 - 54	19 - 23	8° - 13°	16° - 22°
La Joya	6,7 - 5,8	7,0 - 7,5	50 - 55	18 - 21	3° - 12°	16° - 21°
Chiqueachi 1	5,3 - 4,8	7,0 - 8,5	56 - 60	22 - 26	4° - 12°	16° - 23°
Chiqueachi 2	5,3 - 4,5	7,0 - 8,5	56 - 60	22 - 26	4° - 12°	16° - 23°
Chiqueachi 3	6,0 - 5,0	7,0 - 8,0	56 - 60	24 - 26	5° - 13°	16° - 22°
El Arenal	6,5 - 5,7	7,0 - 8,0	50 - 55	20 - 23	5° - 13°	16° - 21°

Río Verde

UNIDAD DE PRODUCCION	PARAMETROS FISICO-QUIMICOS					
	O.D (mg/lit)	pH (ppm)	Alcalinidad (mg/lit CaCO3)	Dureza (CaCO3)	Temperatura (°C)	
	Inv - Ver	Inv - Ver	Inv - Ver	Inv - Ver	Invierno	Verano
					min -max	min - max
Rancho Río Verde	7,0 - 5,7	7,0 - 8,0	50 - 55	22 - 24	5° - 12°	15° - 21°
Granja Piscícola del Noroeste	6,5 - 5,5	7,0 - 8,0	50 - 55	22 - 24	5° - 12°	15° - 21°
Granja Piscícola Los Pinos	8,2 - 7,5	7,0 - 7,0	50 - 52	22 - 23	7° - 13°	15° - 19°
Granja Piscícola Volararé	7,8 - 7,0	7,0 - 7,0	50 - 54	22 - 24	8° - 13°	15° - 18°

Río Cajerachi

UNIDAD DE PRODUCCION	PARAMETROS FISICO-QUIMICOS					
	O.D (mg/lit)	pH (ppm)	Alcalinidad (mg/lit CaCO3)	Dureza (CaCO3)	Temperatura (°C)	
	Inv - Ver	Inv - Ver	Inv - Ver	Inv - Ver	Invierno	Verano
					min -max	min - max
Granja Piscícola Cajerachi	7,5 - 6,9	7,0 - 8,0	50 - 52	18 - 20	6° - 12°	16° - 19°

Relación de Granjas Acuícolas Muestreadas



CENTRO ACUÍCOLA GUACHOCHI

Cuenca:	Río Guachochi
Localización Geográfica:	N26°49'35" W107°04'45"
Localidad:	Cabecera Municipal
Propietario:	S.A.G.A.R.P.A
No. de Estanques:	44 y 2 Salas de Incubación
Tipo de Estanques:	Concreto
Superficie de Producción:	8,400 m2
Toma de Agua:	Manantial
Gasto de agua en estiaje:	45 lts/segundo
Gasto de agua en época de lluvia:	60 lts/segundo
Producción Anual:	800,000 crías.
Antecedente Etiológico:	Bacterias del género Pseudomona



CASAS QUEMADAS

Cuenca:	Río Guachochi
Localización Geográfica:	N26°51'01" W107°04'31"
Localidad:	Casas Quemadas
Propietario:	Gerardo Caro Aguirre
No. de Estanques:	5
Tipo de Estanques:	concreto 3 rectangulares y 2 circulares
Superficie de Producción:	752 m ²
Toma de Agua:	Arroyo
Gasto de agua en estiaje:	10 lts/segundo
Gasto de agua en época de lluvia:	15 lts/segundo
Producción Anual:	2 ton.
Antecedente Etiológico:	Bacteria género flexibacter, protozoarios
	Ichthyophthirius, además de sufrir por varios años mortalidades por sustancias químicas de un aserradero.



CASA REDONDA

Cuenca:	Río Guachochi
Localización Geográfica:	N26°49'58" W107°02'73"
Localidad:	Piedra agujerada
Propietario:	José Maria Sáenz Loya
No. de Estanques:	6
Tipo de Estanques:	concreto forma irregular
Superficie de Producción:	1,350 m2
Toma de Agua:	Arroyo
Gasto de agua en estiaje:	10 lts/segundo
Gasto de agua en época de lluvia:	15 lts/segundo
Producción Anual:	3 ton.
Antecedente Etiológico:	Bacteria género flexibacter, protozoarios Ich, crustáceos Lernea.



EL POLVORÍN

Cuenca:	Río Guachochi
Localización Geográfica:	N26°49'53" W107°02'53"
Localidad:	Arroyo las Pilas
Propietario:	Jesús Bustillos Bustillos
No. de Estanques:	3
Tipo de Estanques:	Concreto
Superficie de Producción:	120 m2
Toma de Agua:	Arroyo
Gasto de agua en estiaje:	8 lts/segundo
Gasto de agua en época de lluvia:	12 lts/sugundo
Producción Anual:	1.5 ton.
Antecedente Etiológico:	Bacteria género flexibacter, protozoarios
	Ich.



LOS MANANTIALES

Cuenca:	Río Guachochi
Localización Geográfica:	N26°49'87" W107°03'76"
Localidad:	Cabecera Municipal
Propietario:	Rogelio Yañez Aguirre
No. de Estanques:	1 Circular
Tipo de Estanques:	Concreto
Superficie de Producción:	600 m2
Toma de Agua:	Manantial
Gasto de agua en estiaje:	3 lts/segundo
Gasto de agua en época de lluvia:	5 lts/segundo
Producción Anual:	800 kgrs.
Antecedente Etiológico:	Ninguno



LA JOYA

Cuenca:	Río Guachochi
Localización Geográfica:	N26°48'23" W107°01'59"
Localidad:	Ejido Caborachi
Propietario:	Álvaro Arteaga Sánchez
No. de Estanques:	2
Tipo de Estanques:	Concreto
Superficie de Producción:	140 m2
Toma de Agua:	Manantial
Gasto de agua en estiaje:	3.8 lts/segundo
Gasto de agua en época de lluvia:	5.8 lts/segundo
Producción Anual:	800 kgrs.
Antecedente Etiológico:	Ninguno



Granja Acuicola "Chiqueachi 3"

CHIQUEACHI 3

Cuenca:	Río Guachochi
Localización Geográfica:	N26°48'23" W107°00'94"
Localidad:	Ejido Caborachi
Propietario:	Aarón Chaparro
No. de Estanques:	2
Tipo de Estanques:	Concreto
Superficie de Producción:	150 m2
Toma de Agua:	Arroyo
Gasto de agua en estiaje:	6 lts/segundo
Gasto de agua en época de lluvia:	9 lts/segundo
Producción Anual:	1.5 ton.
Antecedente Etiológico:	Mortalidades por falta de Oxígeno



Granja Acuicola "Chiqueachi 2"

CHIQUEACHI 2

Cuenca:	Río Guachochi
Localización Geográfica:	N26°49'02" W106°59'56"
Localidad:	Ejido Caborachi
Propietario:	Rogelio Arteaga
No. de Estanques:	3
Tipo de Estanques:	1 circular concreto 1 circular metálico 1 bordo
Superficie de Producción:	250 m2
Toma de Agua:	Arroyo
Gasto de agua en estiaje:	3 lts/segundos
Gasto de agua en época de lluvia:	5 lts/segundos
Producción Anual:	1 ton.
Antecedente Etiológico:	Mortalidades por falta de Oxígeno



CHIQUEACHI 1

Cuenca:	Río Guachochi
Localización Geográfica:	N26°49'19" W106°59'57"
Localidad:	Ejido Caborachi
Propietario:	Hermelindo Sánchez
No. de Estanques:	2
Tipo de Estanques:	Concreto Circulares
Superficie de Producción:	90 m2
Toma de Agua:	Arroyo
Gasto de agua en estiaje:	2.5 lts/segundo
Gasto de agua en época de lluvia:	4 lts/segundo
Producción Anual:	300 Kg.
Antecedente Etiológico:	Mortalidades por falta de Oxígeno



Granja Acuicola "El Arenal"

EL ARENAL

Cuenca:	Río Guachochi
Localización Geográfica:	N26°50'29" W107°06'38"
Localidad:	Ejido Caborachi
Propietario:	Hugo Armendáriz
No. de Estanques:	2
Tipo de Estanques:	Concreto
Superficie de Producción:	150 m2
Toma de Agua:	Arroyo
Gasto de agua en estiaje:	10 lts/segundo
Gasto de agua en época de lluvia:	14 lts/segundo
Producción Anual:	1.5 ton.
Antecedente Etiológico:	Mortalidades por falta de Oxígeno



RANCHO RÍO VERDE

Cuenca:	Río Verde
Localización Geográfica:	N26°48'87" W107°10'90"
Localidad:	Río Verde
Propietario:	Jesús Manuel Ceballos Hernández
No. de Estanques:	12 y 1 sala de incubación
Tipo de Estanques:	Concreto
Superficie de Producción:	4941 m ²
Toma de Agua:	Río
Gasto de agua en estiaje:	30 lts/segundo
Gasto de agua en época de lluvia:	45 lts/segundo
Producción Anual:	5 ton.
Antecedente Etiológico:	Bacterias del género Pseudomona, protozooario Ich. Mortalidad por falta de Oxígeno



Cuenca:	Río Verde
Localización Geográfica:	N26°49'95" W107°10'98"
Localidad:	Río Verde
Propietario:	Ramón Caro Hernández
No. de Estanques:	8
Tipo de Estanques:	Concreto
Superficie de Producción:	738 m2
Toma de Agua:	Río
Gasto de agua en estiaje:	30 lts/segundo
Gasto de agua en época de lluvia:	40 lts/segundo
Producción Anual:	2 ton.
Antecedente Etiológico:	Bacterias del género Pseudomona,



LOS PINOS

Cuenca:	Río Verde
Localización Geográfica:	N26°50'95" W107°11'27"
Localidad:	Río Verde
Propietario:	Miguel Ceballos Chávez
No. de Estanques:	6
Tipo de Estanques:	Concreto
Superficie de Producción:	520 m2
Toma de Agua:	Río
Gasto de agua en estiaje:	60 lts/segundo
Gasto de agua en época de lluvia:	80 lts/segundo
Producción Anual:	8 ton.
Antecedente Etiológico:	Ninguno



VOLARARÉ

Cuenca:	Río Verde
Localización Geográfica:	N26°52'04" W107°12'62"
Localidad:	Río Verde
Propietario:	Ventura Antonio Cruz
No. de Estanques:	6
Tipo de Estanques:	Circulares Metálicos
Superficie de Producción:	800 m2
Toma de Agua:	Río
Gasto de agua en estiaje:	80 lts/segundo
Gasto de agua en época de lluvia:	100 lts/segundo
Producción Anual:	7 ton.
Antecedente Etiológico:	Ninguno

Resultados de los muestreos

PRIMERA COLECTA

Granja “ Centro Acuícola Guachochi” (N 26°49’35’’ W107°04’45’’)

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 1. 15/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6.3	2	<i>Aeromonas sobria</i>												
11.5	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.3	2	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.5	12	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.5	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.7	13	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
7.8	5	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.8	5	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.5	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.7	3	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.8	3	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.9	3	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.4	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	4	<i>Aeromonas sobria</i>												
7.5	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.5	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.2	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.8	12	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.5	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	13	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.5	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.4	10	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.2	8	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.7	7	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.7	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.3	8	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
10.8	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja “ Casas Quemadas” (N26°51’01’’ W107°04’31’’)

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 1. 15/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8.5	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.5	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.6	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.4	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

11.9	18	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
9.4	8	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.4	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.8	5	<i>Aeromonas sobria</i>												
11.7	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	4	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.8	18	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.4	2	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.9	19	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.2	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.8	18	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.6	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.5	12	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.2	8	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.6	12	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	<i>Aeromonas sobria</i>												
11.8	18	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.8	5	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.9	19	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.5	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.9	14	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
8.4	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	4	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja " Casa Redonda" (N26°49'58" W107°02'73")

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 1.

15/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6.7	3	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.5	3	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.2	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	4	<i>Aeromonas sobria</i>												
7.5	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.3	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.5	2	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
10.5	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	<i>Aeromonas sobria</i>												
11.4	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.7	12	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

7.7	5	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.7	12	<i>Aeromonas sobria</i>												
11.6	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.4	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.1	8	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	8	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.8	18	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.8	5	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.5	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.9	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.6	9	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.1	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.4	16	<i>Aeromonas caviae</i>												
11.3	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja " El Polvorín" (N26°49'53" W107°02'53")

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 1.

15/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7.5	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.6	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.7	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.2	11	<i>Aeromonas caviae</i>												
11.9	19	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.4	12	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.5	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.7	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.8	5	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.5	2	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
10.2	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.9	19	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.7	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.6	12	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.7	4	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
10.8	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.6	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

9.5	8	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.2	8	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.2	8	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.4	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.4	11	<i>Aeromonas caviae</i>												
11.7	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.4	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja " Los Manantiales" (N26°49'87" W107°03'76")

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 1. 15/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11.9	19	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.5	8	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	<i>Aeromonas caviae</i>												
9.6	8	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.4	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.3	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.9	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.5	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	16	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.9	5	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.3	2	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.8	18	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.2	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.7	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.2	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	<i>Aeromonas caviae</i>												
8.5	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.6	13	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
11.4	16	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.4	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.3	8	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.9	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.8	5	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Granja " La Joya" (N26°48'23" W107°01'59")
Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 1. 15/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11.3	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.9	5	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.9	19	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.2	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.8	3	<i>Aeromonas caviae</i>												
6.5	3	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.4	12	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.7	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.7	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.8	7	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.7	9	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.2	8	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.7	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	15	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	4	<i>Aeromonas caviae</i>												
11.1	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.1	8	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.6	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.8	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.8	5	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.6	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.8	18	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
9.8	9	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja "Chiquiachi 3 " (N26°48'09" W107°00'94")
Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 1. 15/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10.5	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12.5	22	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.9	19	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

10.2	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	<i>Aeromonas caviae</i>												
8.5	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.3	8	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.3	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.8	18	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.4	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.8	5	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.2	2	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.6	17	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.6	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.8	18	<i>Aeromonas caviae</i>												
6.2	2	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.4	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.9	19	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.4	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.7	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	8	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.7	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.8	18	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.8	18	<i>Aeromonas caviae</i>												
9.6	9	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.4	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.6	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja "Chiquiachi 2" (N 26°49'02" W106°59'56")

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 1.

15/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7.5	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.8	5	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.5	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.6	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	4	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
7.3	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.4	2	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

11.9	19	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.8	5	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.3	3	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.6	16	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.2	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.5	8	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.8	18	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.6	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.5	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.6	17	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
11.8	18	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	4	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.7	13	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
8.5	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja "Chiquiachi 1 " (N26°49'19" W106°59'57")

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 1.

15/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7.3	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.9	18	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.4	2	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.6	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.7	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.8	18	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	16	<i>Aeromonas sobria</i>												
7.8	5	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.5	12	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	<i>Aeromonas caviae</i>												
11.3	16	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.7	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.3	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	4	<i>Aeromonas caviae</i>												
7	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.5	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.7	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

11.8	18	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.8	5	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	16	<i>Aeromonas caviae</i>												
11.5	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.9	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.7	5	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.5	12	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.5	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	16	<i>Aeromonas caviae</i>												
7.7	4	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.3	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja " El Arenal" (N26°50'29" W107°00'38")

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 1.

15/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11.8	18	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
11	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.7	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.8	5		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.5	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.9	18	<i>Aeromonas caviae</i>												
7.8	5	<i>Aeromonas caviae</i>												
6.6	3	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.9	19	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.2	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.7	5	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.6	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.3	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.4	2	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.4	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.8	7	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.9	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.2	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.4	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.8	10	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	14	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	14	<i>Aeromonas caviae</i>												
7.7	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

11.4	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.5	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja "Rancho Río Verde" (N26°48'87" W107°10'90")

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 1. 16/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7.4	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.5	12	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	2	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.9	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.7	3	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
7.8	5	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.6	3	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.6	3	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.4	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.4	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.3	3	<i>Aeromonas caviae</i>												
7.8	5	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
10.4	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.7	12	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.8	5	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.5	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.7	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.5	8	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.7	12	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.2	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.9	5	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.5	12	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.1	15	<i>Aeromonas hydrophila</i>												

Granja " Río Verde Ramón Caro Hdez" (N26°49'55" W107°10'98")

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 1. 16/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-------	------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

7.5	4	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.5	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.7	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.3	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.8	18	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.7	4	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
7.3	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.5	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.4	2	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.7	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.6	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	18	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
10.7	13	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
8	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.3	4	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.6	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.6	12	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.2	8	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.9	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.8	5	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.6	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.5	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.5	12	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
11.1	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.7	9	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.2	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja " Los Pinos" (N26°50'95" W107°11'27"),
Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 1. 16/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10.7	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.2	6	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
7	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.5	12	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.7	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.3	6	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

7.5	4	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.9	18		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.7	7	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.8	12	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.2	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12.5	22	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.9	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.7	7	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.6	4	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.4	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.3	2	<i>Aeromonas hydrophila</i>													
11	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	<i>Aeromonas caviae</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.5	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.6	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.5	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.4	2	<i>Aeromonas caviae</i>													
11.6	17	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja "Volarare del Río Verde" (N26°52'04" W107°12'62")

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 1. 16/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11.7	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.5	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.9	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	7	<i>Aeromonas caviae</i>												
7.4	4	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	18	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.8	18	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.8	14	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.4	7	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.1	4	<i>Aeromonas caviae</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.3	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.2	2	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.7	4	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
10.2	11	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.6	13	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.2	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

7.3	4	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.8	18	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.4	2	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	15	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.5	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	18	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.5	16	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.2	12	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.7	7	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.5	16	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11.7	17	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	15	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
11.7	18	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Segunda Colecta

Granja " Centro Acuícola Guachochi" (N 26°49'35'' W107°04'45'')

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 2. 15/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16.3	48	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.5	161	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15.3	41	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.5	142	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
25.7	183	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.5	162	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22.7	128	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.8	50	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.3	178	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17.8	61	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.5	163	<i>Aeromonas sobria</i>												
24.7	165	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14.8	36	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15.7	42	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18.4	68	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.5	51		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.5	50	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.5	166	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.2	137	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.8	168	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19.5	82	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
22.8	129	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.5	163	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.4	140	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25	176	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

21.2	105	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
37.8	747	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19.7	84	<i>Aeromonas sobria</i>												
23.7	146	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21.3	105	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.8	148	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja “ Casas Quemadas” (N26°51’01’’ W107°04’31’’)

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 2. 15/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19.5	82	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22.5	126	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.6	163	<i>Aeromonas sobria</i>												
23.4	141	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
35.9	587	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21.4	107	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.8	148	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.4	161	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.3	178	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17.8	60	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.7	165	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
34.7	567	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.5	49	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.5	51	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
24.3	158	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.8	167	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15.4	37	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.9	169	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.2	137	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
24.8	166	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19.6	85	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.5	142	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21.2	105	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.6	144	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.7	165	<i>Aeromonas sobria</i>												
25.3	178	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17.8	63	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.9	170	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
34.5	563	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.9	150	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18.4	69	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja “ Casa Redonda” (N26°49’58’’ W107°02’73’’)

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 2. 15/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14.7	35	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15.5	41	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18.2	65	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
16.5	49	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.5	50	<i>Aeromonas sobria</i>												
16.3	48	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.1	154	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15	40	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.5	144	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.7	188	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.4	160	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.7	146	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.7	52	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22.7	128	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.6	163	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.4	141	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
27.1	295	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21.1	103	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.1	178	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21	105	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.8	147	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.8	167	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.3	179	<i>Aeromonas sobria</i>												
17.8	62	<i>Aeromonas sobria</i>												
24.7	165	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.7	166	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.9	151	<i>Aeromonas caviae</i>												
21.6	108	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.1	135	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.4	160	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.3	180	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja " El Polvorín" (N26°49'53" W107°02'53")

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 2.

15/11/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16.5	50	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.6	162	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.7	146	<i>Aeromonas hydrophila</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.2	140	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.9	169	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.8	147	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.7	164	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.4	141	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

24.3	158	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.5	143	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.7	52	<i>Aeromonas caviae</i>												
25.3	181	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17.8	63	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15	41	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.7	165	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.2	137	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.9	171	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19.7	86	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.6	144	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.7	49	<i>Aeromonas caviae</i>												
22.8	129	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.6	164	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20.5	95	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.1	176	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21.2	105	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.1	175	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
20.2	92	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.8	147	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.4	159	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22.4	124	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
34.7	584	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja " Los Manantiales" (N26°49'87" W107°03'76")

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 2.

15/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
24.9	169	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20.5	95	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.1	177	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20.6	96	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25	175	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.4	139	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.3	139	<i>Aeromonas caviae</i>												
24.7	166	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22.9	131	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.1	174	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19.5	82	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.3	178	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17.9	62	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15.3	40	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.8	167	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.2	137	<i>Aeromonas caviae</i>												
25.3	177	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17.7	64	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

23.2	138	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.1	154	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19.5	82	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22.6	125	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.4	160	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.4	140	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.1	175	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21.3	107	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.8	147	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.9	148	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17.8	63	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.7	165	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
25	172		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja " La Joya" (N26°48'23" W107°01'59")

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 2.

15/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25.3	178	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17.9	64	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.7	165	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.9	170	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.1	175	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.2	137	<i>Aeromonas caviae</i>												
14.8	35	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15.5	42	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.4	141	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.7	146	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.8	147	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.7	166	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.3	178	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19.7	84	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19.8	86	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.1	175	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
20.7	97	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.1	174	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20.2	91	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.7	147	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24	155	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.5	49	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.1	176	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21.1	103	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.6	145	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.8	167	<i>Aeromonas caviae</i>												
25.3	178	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17.8	63	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

24.6	164	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.8	169	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20.8	99	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.8	148	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja "Chiquiachi 3" (N26°48'09" W107°00'94")

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 2.

15/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22.5	126	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25	174	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
27.5	265	<i>Aeromonas caviae</i>												
24.9	170	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.2	137	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.7	167	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19.5	81	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.1	174	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21.3	106	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.5	47	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.3	45	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.8	167	<i>Aeromonas caviae</i>												
19.4	80	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.3	178	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17.8	62	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15.2	39	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.6	164	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.1	174	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.6	48	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.8	169	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15.2	40	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.4	160	<i>Aeromonas caviae</i>												
24.9	171	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.1	175	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.4	45	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.7	50	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.1	175	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20	89	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.7	145	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.8	169	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22.8	126	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.8	186	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja "Chiquiachi 2" (N 26°49'02" W106°59'56")

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 2.

15/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16.5	48	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.8	51	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.1	154	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.5	162	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.1	174	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.6	48	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.5	45	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.3	47	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.3	158	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15.4	39	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.9	169	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.3	179	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17.8	63	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
15.3	38	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.6	163	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.2	137	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.1	174	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
21.5	109	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.8	167	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.3	178	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17.6	62	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19.5	82	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.6	165	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.8	168	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.5	50	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.5	46	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
16	45	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.3	160	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.7	165	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.7	146	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18.5	70	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.5	47	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja "Chiquiachi 1" (N26°49'19" W106°59'57")

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 2.

15/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16.3	50	<i>Aeromonas caviae</i>												
24.9	170	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15.4	35	<i>Aeromonas caviae</i>												
24.6	163	<i>Aeromonas sobria</i>												
25.3	177	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.7	146	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.8	167	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.3	176	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17.8	63	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

23.8	148	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.5	144	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.7	185	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.3	159	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.7	146	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18.3	69	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.5	52	<i>Aeromonas caviae</i>												
16	52	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.5	162	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.7	146	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.8	168	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.8	147	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17.8	61	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.7	165	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.9	170	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.9	151	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.7	53	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22.5	125	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.5	183	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.3	179	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17.7	60	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19.3	78	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja "El Arenal" (N26°50'29" W107°00'38")

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 2.

15/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25.8	187	<i>Aeromonas caviae</i>												
24.7	166	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25	173	<i>Aeromonas caviae</i>												
23.7	146	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.8	48	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22.8	130	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.5	183	<i>Aeromonas hydrophila</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.9	186	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17.8	62	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15.6	38	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.9	169	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.2	136	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.7	49	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22.6	125	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.3	45	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24	154	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15.4	40	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.4	161	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

25.3	178	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19.8	85	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22.9	131	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.2	155	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.4	140	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.1	173	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21.8	113	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.8	147	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.8	148	<i>Aeromonas caviae</i>													
17.7	63	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.4	160	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.7	165	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.5	144	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja "Rancho Río Verde" (N26°48'87" W107°10'90")

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 2.

16/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16.4	46	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.5	143	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15	39	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
23.9	150	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.8	147	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15.7	38	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.8	47	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14.6	32	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15.6	40	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18.4	69	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
16.5	48	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.5	49	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.4	48	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24	154	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15.3	41	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.8	50	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22.4	123	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.7	145	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.3	157	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17.8	64	<i>Aeromonas caviae</i>												
19	77	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22.7	129	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.1	154	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21	104	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.7	147	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.2	136	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17.9	63	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.5	48	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

23.8	147	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.5	143	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.1	152	<i>Aeromonas hydrophila</i>													

Granja " Río Verde Ramón Caro Hdez" (N26°49'55" W107°10'98")
Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 2. 16/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16.5	45	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.5	183	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
23.7	146	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22.3	121	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.8	167	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.7	188	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25	174	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.7	46	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
16.3	45	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.5	161	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
15.4	40	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.7	49	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22.6	125	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.8	147	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.7	185	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.7	165	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.7	146	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18	69	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.3	48	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.6	164	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.6	144	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.7	187	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21.2	105	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.9	150	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
23.8	148	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17.8	62	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.6	85	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.5	185	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.5	142	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.1	175	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21.7	112	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18.2	68	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja " Los Pinos" (N26°50'95" W107°11'27"),
Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 2. 16/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-------	------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

23.7	145	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18.2	68	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16	47	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.7	187	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
23.5	144	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.5	142	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18.3	69	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.5	46	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
24.7	165	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.9	190	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.8	149	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18.7	70	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.5	45	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.8	168	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.2	137	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.7	186	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
26.5	183	<i>Aeromonas caviae</i>												
23.9	150	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18.7	72	<i>Aeromonas caviae</i>												
16.5	48	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.6	45	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.4	159	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15.3	39	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24	153	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.7	187	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25	175	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.5	162	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.7	186	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.5	185	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15.4	38	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.6	164	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Granja "Volarare del Río Verde" (N26°52'04" W107°12'62")

Municipio de Guachochi, Chihuahua. Colecta No. 2. 16/II/05

Largo	Peso	Bacteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25.7	189	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.5	184	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
23.9	151	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18	68	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.4	47	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.7	186	<i>Aeromonas caviae</i>												
24.8	167	<i>Aeromonas caviae</i>												
23.8	149	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18.4	69	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

16.5	49	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.1	46	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.3	158	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15.2	40	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.7	43	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22.2	120	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.6	145	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
35.7	268	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.2	155	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.3	42	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.8	167	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15.4	39	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24	155	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24.8	168	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.7	186	<i>Aeromonas hydrophila</i>												
25.5	184	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23.2	136	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18.7	71	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.5	186	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
35.7	283	<i>Felxibacter columnaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25	175	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25.7	187	NEGATIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

$$Y = a + b * X$$

Donde

Y= peso

a= peso inicial

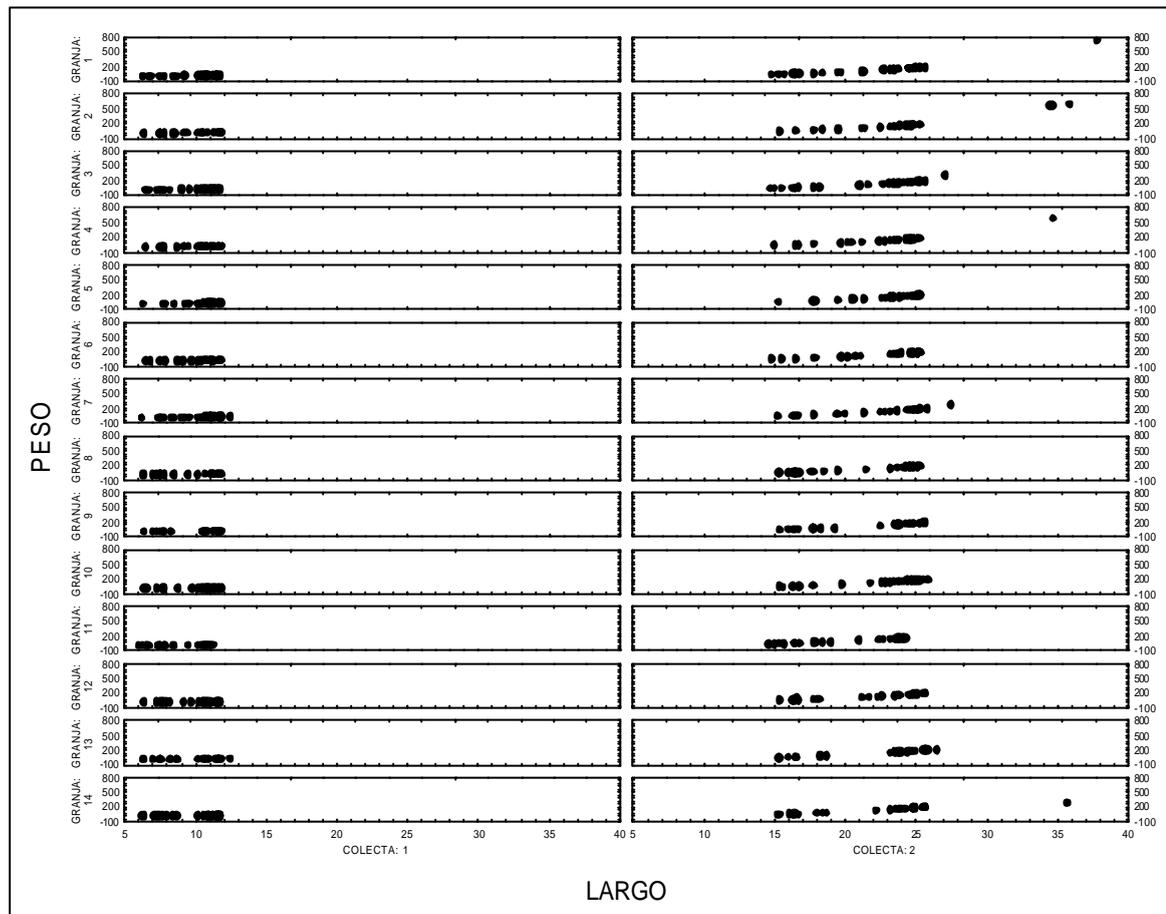
b= tasa de crecimiento

X= largo

COLECTA: 1, GRANJA: 1 $y = -15.742 + 2.677 * x$
COLECTA: 2, GRANJA: 1 $y = -386.756 + 23.89 * x$
COLECTA: 1, GRANJA: 2 $y = -20.448 + 3.187 * x$
COLECTA: 2, GRANJA: 2 $y = -465.889 + 27.136 * x$
COLECTA: 1, GRANJA: 3 $y = -17.018 + 2.843 * x$
COLECTA: 2, GRANJA: 3 $y = -202.082 + 15.062 * x$
COLECTA: 1, GRANJA: 4 $y = -20.727 + 3.182 * x$
COLECTA: 2, GRANJA: 4 $y = -361.55 + 22.223 * x$
COLECTA: 1, GRANJA: 5 $y = -20.662 + 3.188 * x$
COLECTA: 2, GRANJA: 5 $y = -203.93 + 14.881 * x$

COLECTA: 1, GRANJA: 6	$y = -17.956 + 2.918 * x$
COLECTA: 2, GRANJA: 6	$y = -193.91 + 14.495 * x$
COLECTA: 1, GRANJA: 7	$y = -19.801 + 3.15 * x$
COLECTA: 2, GRANJA: 7	$y = -206.49 + 15.194 * x$
COLECTA: 1, GRANJA: 8	$y = -18.297 + 3.004 * x$
COLECTA: 2, GRANJA: 8	$y = -188.209 + 14.288 * x$
COLECTA: 1, GRANJA: 9	$y = -17.967 + 2.959 * x$
COLECTA: 2, GRANJA: 9	$y = -187.962 + 14.273 * x$
COLECTA: 1, GRANJA: 10	$y = -18.21 + 2.991 * x$
COLECTA: 2, GRANJA: 10	$y = -192.951 + 14.435 * x$
COLECTA: 1, GRANJA: 11	$y = -15.05 + 2.614 * x$
COLECTA: 2, GRANJA: 11	$y = -169.819 + 13.283 * x$
COLECTA: 1, GRANJA: 12	$y = -18.675 + 3.014 * x$
COLECTA: 2, GRANJA: 12	$y = -184.113 + 14.116 * x$
COLECTA: 1, GRANJA: 13	$y = -17.708 + 2.925 * x$
COLECTA: 2, GRANJA: 13	$y = -192.959 + 14.516 * x$
COLECTA: 1, GRANJA: 14	$y = -17.731 + 2.973 * x$
COLECTA: 2, GRANJA: 14	$y = -158.838 + 12.924 * x$

Gráfica Relación peso-longitud por colecta



Datos estadísticos de las colectas:

GRANJA	ESTADISTICAS	COLECTA 1		COLECTA 2	
		LARGO	PESO	LARGO	PESO
1	N	31	31	31	31
	Mean	9.5452	9.8065	21.8935	136.2903
	Std. Deviation	1.8703	5.1278	4.6256	123.8599
	Minimum	6.3	2	14.8	36
	Maximum	11.8	17	37.8	747
2	N	32	32	31	31
	Mean	10.1812	12	23.4129	169.4516
	Std. Deviation	1.7038	5.5183	4.8859	140.9527
	Minimum	6.4	2	15.4	37
	Maximum	11.9	19	35.9	587
3	N	31	31	31	31
	Mean	9.8226	10.9032	21.7806	125.9677
	Std. Deviation	1.7996	5.192	3.7861	59.8551
	Minimum	6.5	2	14.7	35
	Maximum	11.8	18	27.1	295

4	N	32	32	31	31
	Mean	10.2469	11.875	22.7419	143.8387
	Std. Deviation	1.476	4.7975	3.7176	92.105
	Minimum	6.5	2	15	41
	Maximum	11.9	19	34.7	584
5	N	31	31	31	31
	Mean	10.2355	11.9677	22.6871	133.6774
	Std. Deviation	1.4122	4.6078	2.7478	41.2475
	Minimum	6.3	2	15.3	40
	Maximum	11.9	19	25.3	178
6	N	32	32	32	32
	Mean	10.1812	11.75	22.4625	131.6875
	Std. Deviation	1.543	4.6766	3.1521	46.0697
	Minimum	6.5	3	14.8	35
	Maximum	11.9	19	25.3	178
7	N	35	35	32	32
	Mean	9.96	11.5714	22.0313	128.25
	Std. Deviation	1.8454	5.9125	3.7987	58.8804
	Minimum	6.2	2	15.2	39
	Maximum	12.5	22	27.5	265
8	N	32	32	32	32
	Mean	9.4719	10.1562	20.8469	109.6563
	Std. Deviation	1.9877	6.0381	3.9719	56.9015
	Minimum	6.3	2	15.3	38
	Maximum	11.9	19	25.3	179
9	N	31	31	31	31
	Mean	10.0516	11.7742	22.0968	127.4194
	Std. Deviation	1.8024	5.3772	3.5722	51.2138
	Minimum	6.4	2	15.4	35
	Maximum	11.9	18	25.7	185
10	N	31	31	31	31
	Mean	10.1452	12.129	22.3065	129.0323
	Std. Deviation	1.6899	5.1169	3.3755	48.9894
	Minimum	6.4	2	15.4	38
	Maximum	11.9	19	25.9	187
11	N	31	31	31	31
	Mean	8.9645	8.3871	19.9	94.5161
	Std. Deviation	1.7897	4.7657	3.6429	48.5619
	Minimum	6	2	14.6	32
	Maximum	11.3	16	24.3	157
12	N	32	32	32	32
	Mean	9.9094	11.1875	21.8469	124.2813
	Std. Deviation	1.7332	5.2759	3.6173	51.7819
	Minimum	6.4	2	15.4	40
	Maximum	11.8	18	25.7	188
13	N	31	31	31	31
	Mean	10.0258	11.6129	21.9677	125.9355
	Std. Deviation	1.9365	5.7947	3.9127	57.0683

	Minimum	6.3	2	15.3	38
	Maximum	12.5	22	26.5	190
14	N	31	31	31	31
	Mean	10.0548	12.1613	22.8065	135.9032
	Std. Deviation	1.9096	5.7219	5.1346	67.3282
	Minimum	6.2	2	15.2	39
	Maximum	11.8	18	35.7	283
Total	N	443	443	438	438
	Mean	9.9153	11.2393	22.0534	129.6507
	Std. Deviation	1.7664	5.33	3.9321	73.9967
	Minimum	6	2	14.6	32
	Maximum	12.5	22	37.8	747

1	Granja " Centro Acuícola Guachochi" (N 26°49'35" W107°04'45")
2	Granja " Casas Quemadas" (N26°51'01" W107°04'31")
3	Granja " Casa Redonda" (N26°49'58" W107°02'73")
4	Granja " El Polvorín" (N26°49'53" W107°02'53")
5	Granja " Los Manantiales" (N26°49'87" W107°03'76")
6	Granja " La Joya" (N26°48'23" W107°01'59")
7	Granja "Chiquiachi 3 " (N26°48'09" W107°00'94")
8	Granja "Chiquiachi 2 " (N 26°49'02" W106°59'56")
9	Granja "Chiquiachi 1 " (N26°49'19" W106°59'57")
10	Granja " El Arenal" (N26°50'29" W107°00'38")
11	Granja "Rancho Río Verde" (N26°48'87" W107°10'90")
12	Granja " Río Verde Ramón Caro Hdez" (N26°49'55" W107°10'98")
13	Granja " Los Pinos" (N26°50'95" W107°11'27"),
14	Granja "Volarare del Río Verde" (N26°52'04" W107°12'62")

ANOVA DE LA COLECTA 1 PARA TODAS LAS GRANJAS

Variable	F. V.	S. C.	G. L.	C. M.	Fcal	Alpha
LARGO	Between G.	53.319	13	4.101	1.327	0.193
	Within G.	1325.776	429	3.09		
	Total	1379.096	442			
PESO	Between G.	481.149	13	37.011	1.315	0.200
	Within G.	12075.49	429	28.148		
	Total	12556.64	442			

ANOVA DE LA COLECTA 2 PARA TODAS LAS GRANJAS

Variable	F. V.	S. C.	G. L.	C. M.	Fcal	Alpha
LARGO	Between G.	304.46	13	23.42	1.539	0.100
	Within G.	6452.19	424	15.217		
	Total	6756.65	437			

PESO	Between G.	111622.2	13	8586.32	1.596	0.083
	Within G.	2281179	424	5380.14		
	Total	2392802	437			

TODOS LOS DATOS Variable: LARGO PARA COLECTA, GRANJA Y AMBOS

F. V.	S. C.	G. L.	C. M.	Fcal	Alpha
Corrected Model	32806.796	27	1215.067	133.255	0.000
Intercept	224966.355	1	224966.4	24671.78	0.000
COLECTA	32449.268	1	32449.27	3558.671	0.000
GRANJA	295.926	13	22.764	2.496	0.002
COL-GRA	62.9	13	4.838	0.531	0.907
Error	7777.967	853	9.118		
Total	264711.77	881			
Corrected Total	40584.762	880			

R Squared = .808 (Adjusted R Squared = .802)

TODOS LOS DATOS Variable: PESO PARA COLECTA, GRANJA Y AMBOS

F. V.	S. C.	G. L.	C. M.	Fcal	Alpha
Corrected Model	3200186.65	27	118525.4	44.087	0.000
Intercept	4372400.2	1	4372400	1626.36	0.000
COLECTA	3089433.56	1	3089434	1149.147	0.000
GRANJA	61471.014	13	4728.54	1.759	0.045
COL-GRA	51511.592	13	3962.43	1.474	0.121
Error	2293254.89	853	2688.458		
Total	9823792	881			
Corrected Total	5493441.54	880			

R Squared = .583 (Adjusted R Squared = .569)

VII.- Discusión

Las enfermedades infecciosas más frecuentes en peces cultivados o silvestres son aquellas provocadas por bacterias (Roberts, R.J. 2004), además de tener una implicación muy importante en salud pública (Bullock G.L., 1970)

Los estudios bacteriológicos de peces, tradicionalmente se han concentrado en aspectos de aislamiento, identificación y clasificación con una numerosa cantidad de publicaciones relevantes y otras pocas, porque no decirlo irrelevantes. Recientemente con el avance y la importancia económica que ha tenido la acuicultura se han realizado estudios sobre la patogénesis, ecología, epizootiología y manejo de enfermedades bacterianas en peces (Inglis, *et al.*, 1994).

Las bacterias son organismos que se encuentran en todos los ambientes acuáticos (Roberts R.J. 2004), en donde juegan papeles que van desde unidades fundamentales de los ecosistemas, hasta organismos parásitos facultativos y unas pocas especies de bacterias como parásitos obligados Ribelin W.E. (1975), situación que ha hecho muy difícil entender la relación que tienen algunos de estos microorganismos en la aparición de enfermedades y las condiciones del medio ambiente.

Para el estudio de las enfermedades provocadas por bacterias en peces es muy importante tener un adecuado conocimiento de los procesos ecológicos que involucran todas aquellas interacciones entre las bacterias, el hospedero y el ecosistema acuático, en especial por las características fisiológicas de los peces que responden a un comportamiento poiquilotermos, esto es importante si consideramos que mucha de la información que actualmente disponemos sobre enfermedades bacterianas, epidemiología, mecanismos de inmunidad, procesos patológicos, etc. corresponden a animales homeotérmicos, estos son muy importantes para valorar los cambios patológicos provocados por un agente infeccioso como lo es una bacteria, una carencia nutricional o una lesión traumática.(Roberts, 2004).

Muchas de las bacterias (parásitas facultativas) que tradicionalmente se han reportado como patógenas de peces (Bullock G.L., 1970) pueden encontrarse como organismos de vida libre fuera de del pez o formando parte normal de la flora intestinal de este (Jiménez G.F. *et.al* 1999). Las enfermedades bacterianas en peces según Snieszko (1972), se manifiestan solamente cuando se tiene un hospedero susceptible, un agente virulento y condiciones del medio ambiente apropiadas.

Las principales bacterias involucradas en procesos patológicos de peces corresponden a: GRAM NEGATIVAS.- Cytophagaceae ***Flexibacter.***, Flavobacteriaceae ***Flavobacterium.***, Enterobacteriaceae ***Edwardsiella***, ***Yersinia***, ***Proteus***, ***Serratia***, ***Citrobacter.***, ***Vibrionaceae Vibrio.***, Aeromonaceae ***Aeromonas.***, Pasteurellaceae ***Pasteurella.***, Pseudomonadaceae ***Pseudomonas.***,

incertae sedis **Alteromonas**. GRAM POSITIVOS.- *incertae sedis* **Renibacterium**, **Carnobacterium**, **Lactococcus Vagococcus**, **Streptococcus**, **Clostridium**, **Eubacterium**. ACIDO RESISTENTES Mycobacteriaceae **Mycobacterium**., Nocardiaceae **Nocardia**. RICKETTSIAS y CLAMIDIAS **Piscirickettsia**, **Epitheliocystis**. Muchas de estas bacterias o patógenos secundarios, pueden ser comensales o también formar parte del medio ambiente (Inglis, V. 1994), mientras que otras como: **Vibrio anguillarum**, **Aeromonas salmonicida**, **Mycobacterium marinum**, **M. fortuitum**, **M. chelonae**, **Nocardia asteroides**, **N. kampachi**, **Piscirickettsia salmonis** y **Epitheliocystis** están considerados como patógenos primarios (Inglis, V. 1994)

En la actualidad las enfermedades infecciosas provocadas por bacterias que en su mayoría son ubicuitas (Roberts R.J. 2004), se encuentran estrechamente relacionadas con fenómenos de “stress” (Roberts R.J. 2004), por lo que para su entendimiento se tienen que integrar la información de las condiciones del medio ambiente y fisiología del pez para así tratar de determinar los diversos factores estresores o “gatillos que disparan” o influyen en la manifestación de una enfermedad en un organismo o población, además se debe de tomar en cuenta la capacidad propia de la bacteria para desarrollar un proceso patógeno en el hospedero. Algunas cepas de **Aeromonas salmonicida** pueden manifestar la enfermedad con un mínimo de evidencias de estrés (Bullock, G.L. 1970), mientras que otras cepas de **Aeromonas hydrophila** solo manifiestan la enfermedad cuando los peces están muy estresados (Mc Carthy y Roberts 1980; Thorpe y Roberts 1972), muchas bacterias saprofitas pueden confundir el diagnostico de una enfermedad bacteriana al invadir tejidos de peces moribundos o *post mortem* por lo que no deben ser consideradas patógenas *per se*.

Las bacterias consideradas como patógenos primarios son todas aquellas formas de parásitos obligados (con capacidad propia para infectar a un hospedero) y desarrollan la enfermedad bajo condiciones mínimas de estrés, mientras que los secundarios son formas de parasitismo facultativo, que necesitan condiciones marcadas de estrés o estar el hospedero infectado previamente por otro agente infeccioso primario como por ejemplo un virus (Inglis, V. 1994).

Las bacterias (parasitas facultativas) Gram negativas, son particularmente las más agresivas y pueden desarrollar diferentes procesos patológicos en peces, desde una respuesta septicémica (septicemia) a una dermonecrosis focal ulcerativa o un proceso crónico con lesiones proliferativas (Inglis, V. 1994).

El hallazgo de cualquier especie de “**Aeromonas** móviles” (**Aeromonas hydrophila**, **A. caviae**, **A. sobria**) a partir de sangre o tejido renal de peces asintomáticos indica siempre una infección sub-clínica (Inglis, V. 1994). La exposición previa de estas bacterias antígenicamente heterogéneas, en el pez, causan una respuesta inmune en la cual los anticuerpos producidos no están lo suficientemente caracterizados para ser evaluada con propiedad (Thoesen, 1994).

En México actualmente se desconoce el estatus que guardan las enfermedades provocadas por *Aeromonas* spp. en peces, no obstante que al parecer son unas de las bacterias más frecuentes que se encuentran involucradas en mortalidades de peces (Jiménez G.F. *et al* 1999). Por otro lado el uso común e indiscriminado de antibióticos no ha permitido dar seguimiento a las enfermedades provocadas por estas bacterias, pasando desapercibidas las especies involucradas así como los mecanismos presentes en la manifestación de la enfermedad.

Hepher y Pruginin (1985) en su libro sobre cultivo de peces comerciales informan que en Uganda la producción de carpa disminuye cuando el pH de los estanques está por debajo de 6.5 y el crecimiento de los peces es deficiente; la alcalinidad afecta también la producción de diversas especies cultivadas e informan que hay una relación entre la alcalinidad del agua y la producción de peces; ellos estiman que mientras menor sea la alcalinidad, la producción tiende a decrecer; por lo tanto, a causa de fluctuaciones bruscas en la temperatura del agua, los peces se ven afectados no sólo en su cultivo sino también en su susceptibilidad de contraer enfermedades bacterianas.

Fijan 1968 concluyó que en pH bajos es poco probable la presencia de *Flexibacter columnaris*, sin embargo en los muestreos realizados en las unidades de producción de Chihuahua se encontró a pH de 6.8 la presencia de esta bacteria, situación que se debe como lo mencionan Hepher y Pruginin a la baja alcalinidad y a la acumulación de materia orgánica en los estanques por falta de limpieza en varias granjas.

Por otro lado se pudo observar stress en los organismos muestreados, lo cual como lo cito Rodgers *et al* en 1984 *flexibacter columnaris* es posiblemente el patógeno más significativo relacionado con el stress.

Las *Aeromonas* y *Pseudomonas* están muy frecuentemente presentes en el agua en que se cultivan los peces, pero la epizootia no ocurre mientras la calidad ambiental y el sistema de defensa del hospedero no esté deteriorado (Roberts, R.J. 2004), lo cual corrobora que aunque estuvieron presentes los agentes patógenos en los muestreos de algunos organismos, no se registraron epizootias dadas las buenas condiciones de cultivo en general.

Figueredo (1979) observó que bajo condiciones normales, *Aeromonas Hydrophila* se encuentra asociada a la septicemia hemorrágica de los peces sometidos a stress de cualquier origen, siendo los peces criados en estanques los más sensibles a la septicemia causada por dicha bacteria ya que regularmente coinciden con condiciones ambientales desfavorables, situación que se registró en diferentes casos de las estanquerías muestreadas, mejorando muy favorablemente en los casos en donde las densidades fueron bajas y en las que había una mejor calidad del agua.

También se pudo observar que tal y como lo reportaron Cavari Allen y Cowell (1981) el registro de bajas temperaturas al momento del muestreo ocasiona que la

actividad metabólica de las bacterias *Aeromonas* presentes en el agua también decrezca y por lo tanto su patogenicidad.

La inflamación abdominal y la septicemia hemorrágica bacteriana están asociadas con la presencia de *aeromona hydrophila*, como lo mencionan (Burrell, Lewis y Grumbles 1975). Como se puede observar en las fotos las lesiones en piel, la descamación hemorrágica y la inflamación abdominal pueden deberse a la presencia de esta bacteria que es un microorganismo muy común en el medio ambiente acuático Schaperclaus, W. (1991).

En ninguna de las unidades de producción muestreadas se reportaron epizootias que provocaran fuertes pérdidas económicas para los cultivadores, sin embargo se pudieron observar varios registros positivos de *Aeromonas* y de *Flexibacter* lo cual coincide con la literatura en el sentido de ser parásitos oportunistas que cuando se presentan condiciones de stress, cambios bruscos en los parámetros físico químicos del agua como es el pH, el oxígeno y la temperatura, así como el manejo por el cultivo, es que se manifiestan llegando a provocar fuertes pérdidas si no se toman medidas inmediatas como es el caso de las adecuadas densidades de carga y las buenas prácticas de cultivo.

VIII.- Conclusiones

Se determinaron las principales especies de bacterias parasitas de Truchas “Arco-Iris” (*Oncorhynchus mykiss*), en las granjas trutícolas de la cuenca del Río Verde, Municipio de Guachochi, Chihuahua.

Por medio de las técnicas de diagnóstico presuntivo, se determinó la presencia de *Flexibacter columnaris* como parásita de branquias, piel y aletas. En los estudios de las vísceras, en especial el riñón posterior, no se registraron bacterias Gram positivas tales como *Rinobacterium salmolarum* *Streptococcus* spp. o bacterias ácido resistentes como *Mycobacterium* spp.

Mediante el diagnóstico de certeza se determinaron tres especies de bacterias parasitas facultativas *Aeromonas hydrophila*, *A. sobria*, *A. caviae*, se destaca la ausencia de *A. salmonicida*.

En apego a las recomendaciones de la **Organización Internacional de Epizootias**, **NINGUNO** de los Agentes Infecciosos reportados en este monitoreo, es considerado como **Notificable** o **Significativo**.

Los agentes infecciosos reportados, no representaron un problema eminente, sin embargo pudieran significar un riesgo latente si el cultivo no se maneja con buenas prácticas.

IX.- Recomendaciones

Con el objeto de tener una mayor certidumbre sobre el estado sanitario de estos centros de producción y en avance a la Certificación Sanitaria de las unidades de producción piscícolas se sugiere:

Un programa de monitoreo permanente para valorar la dinámica de las enfermedades durante diversas épocas del año a través de estudios principalmente de:

- Laboratorio
 - 1.- Microbiología
 - 2.- Parasitología
 - 3.- Calidad del Agua
 - 4.- Calidad de alimentos

Utilizando técnicas diagnosticas de:

- a).- Histopatología
 - b).-Diagnostico Molecular PCR
 - c).- Microbiología y Parasitología
- Definir un “Universo de Muestreo Aleatorio”, utilizando técnicas de diagnóstico no destructivas, que permitan la sobrevivencia de los reproductores de trucha, de acuerdo a su disponibilidad y/o signos de enfermedad.
 - Definir los puntos críticos de cultivo, reproducción y producción de alevines y crías a través de un manual de buenas practicas y una base de datos que permitan apoyar los procesos de producción y dar seguimiento al desarrollo de las crías y reproductores con el objeto de mejorar y resguardar el material genético.
 - Establecer los criterios de Reingeniería del Centro Acuícola de Guachochi para mejorar los procesos de producción y asegurar el resguardo genético de las especies o variedades de trucha .
 - Habilitar un área de cuarentena y un almacén para alimentos y insumos (medicamentos, hormonas etc.) en el centro acuícola de Guachochi.
 - Elaborar un catalogo de las principales enfermedades de las truchas en el estado de Chihuahua.

- Establecer un programa permanente de monitoreo de calidad del agua en la fuente de abastecimiento y drenes de todas las unidades de producción acuícola.
- Establecer un programa de vigilancia de la calidad de los alimentos usados en las unidades de producción acuicola.
- Establecer un programa de monitoreo de agentes etiológicos en otros animales que puedan encontrarse en los alrededores de los centros de producción acuicola (peces silvestres, caracoles, zooplancton, aves ictiófagas etc.).

Un riesgo importante de introducción de agentes patógenos a las unidades de producción es la fuente de abastecimiento de agua, la importación o traslado a estas unidades de organismos vivos, productos o materiales, provenientes de otras unidades de producción así como el personal que labora simultáneamente en dos o más granjas acuícolas a la vez, en especial donde las condiciones de bioseguridad no son adecuadas.

Los aspectos de consanguinidad genética, a la fecha no se pueden considerar como problemas, por tener una frecuencia muy baja ya que la totalidad de los huevos se importan, no obstante es importante que se desarrollen protocolos genéticos en las unidades de reproducción trutícolas a efecto de mantener una buena calidad genética del producto.

Este estudio obliga a elaborar un manual operativo para cada una de las unidades de producción en el área estudiada.

El Centro Acuícola de Guachochi, requiere como recomendación principal un Manual de Procedimientos Biotecnológicos de Buenas Prácticas de Manejo Acuícola, el cual deberá incluir, de acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, tópicos sobre el manejo del agua, alimento balanceado, estanquería reproductores crías, alevinaje, sanidad, biotecnología y administración de la Unidad de producción entre otros temas de importancia

X. - Bibliografía

Amos, K., 1985. Procedures for the detection and identification of certain fish pathogens. 3ª. Ed. Fish Health Section, American Fishery Society, Corvallis, Oregon. 54: 26-35

Anderson, J.I.W. and D.A.Conroy. 1969. The pathogenic myxobacteria with special reference to fish disease. Journal of Applied Bacteriology, **32**:30-39.

Anzai, Y., H. Kim., Y. Parkj, H.Wekabaya and H.Oyaizu. 2000. Phylogenetic affiliation of the *Pseudomonas* based on 16S rRNA sequence. Int. J. Sys. Evol. Microbiol. 50: 1563-1589.

Altwegg, M. 1999. *Aeromonas* and *Plesiomonas*, in: Murray, P.R., E.J. Baron, M.A. Pfaller and F.C. Tenover Eds. Manual of Clinical Microbiology. Washington, A.S.M. Press. 507-516.

Austin, B. and D. A. Austin. 1987. Bacterial fish pathogens: Disease in farmed and wild fish. John Wiley and Sons, New York. 354: 135-148 pp.

Baxa, D. V., K. Kawai, and R. Kusuda, 1987. Molecular taxonomic classification of gliding bacteria isolated from diseased cultured flounder. Fish Pathology, 22: 11-14.

Bootsma, R. and J.P.M. Clerx. 1976. Columnaris disease of cultured carp, *Cyprinus carpio* L.: Characteristics of the causative agent. Aquaculture, **7**: 371-84.

Bullock G. L. and McLaughlin J.J.A. 1970. Advances in knowledge concerning bacteria pathogenic to fishes (1954-1968)pp 321-242. in Snieszko, A Symposium on Diseases of fishes and Shellfishes; American fisheries Society, Washington, D.C; Special Publication No. 5, 1970.

Camacho B.E. et al. 2000, Guía para el Cultivo de Trucha. SEMARNAP, 135: 36-62

Cipriano , R. C., G. L. Bullock and S.W. Pyle. 1984. *Aeromonas hydrophila* and motile aeromonad septicemias of fish. Fish Disease Leaflet 68. United States Departament of the Interior. Washington, D.C. 1-23.

Conroy, D.A. y G. Armas de C. 1987. Manual de métodos de diagnóstico en ictiopatología, con especial referencia a los Salmónidos. FAO/ Programa Cooperativo Gubernamental, Documento de Campo 4 (Es). 95: 56-78

Colwell, R.R., M.T. Mac Donell and J. De Ley. 1986. Proposal to recognize the family Aeromonadaceae. Nov. Int. Journal of Systematic Bacteriology, **36**: 473-477.

De la Lanza, E. G. y Arredondo, F. J. L. 1990. La Acuicultura en México: de los Conceptos a la Producción. Universidad Nacional Autónoma de México, 316: 3-14

Farkas, J. and J. Olah. 1986. Gill necrosis- a complex disease of carp. Aquaculture. 58:17-26.

FONDEPESCA, 1988. Formulación de Proyectos Guía para Truticultura, Secretaría de Pesca. 95: 80-91

Ford, T. E. (ed.). 1993. Aquatic Microbiology: an ecological approach. Blackwell Scientific, Cambridge, MA. 135: 98-115

Garnjobst, L. 1945. *Cytophaga columnaris* (Davis) in pure culture: a myxobacterium pathogenic to fish. Journal of Bacteriology, 49: 113-128.

Hardman, J. G. and L. E. Limbird (eds.). 1995. The Pharmacological basis of therapeutics, 9^a Ed. Pergamon Press.35: 89-112

Hatai, K. and R.Hoshina. 1971. Studies on pathogenic myxobacteria- II. Biological and biochemical characteristics. Fish Pathology, 6:30-36.

Hazen, T. C., B. C. Filermans, P. R. Hirsch and W. G. Esch. 1978. Prevalence and distribution of *Aeromonas hydrophila* in the United States. Applied Environmental microbiology. 36 (5) :731-738.

Hazen, T. C. 1982. A. chemotactic Behavior of *Aeromonas hydrophila* to the surface muscu fish.Current Microbiology. 7: 371- 375.

Holt, R.A., J.E. Sanders, J.L. Zinn and K.S. Pilcher. 1975. Relation of water temperature to *Flexibacter columnaris* infection in steelhead trout (*Salmo gairdneri*), coho (*Oncorhynchus kisutch*) and Chinook (*O. tshawytscha*) salmon. Journal of the Fisheries Research Board of Canada. 32:1553-1559.

Henry, J. B. 1991. Clinical diagnosis and management by laboratory methods. 18^a Ed. W. B. Saunders, Philadelphia. 87: 45-56

Hames, B. D. and S. J. Higgins. 1995. Gene Probes: A practical approach. Oxford University Press, New York. 145: 123-135

Inglis, V.,. R. J. Roberts and N. R. Bromage. 1994. Bacterial diseases of fish. Institute of Aquaculture, Blackwell Science. 312 pp.

I.N.P. 1996. Memorias de las Reuniones Técnicas de la Red Nacional de Investigación para Acuicultura en Aguas Continentales, SEMARNAP, 220: 143-146

Janda, J.M. 2001. *Aeromonas* and *Plesiomonas*, in Sussman M. ed. Molecular Medical Microbiology. San Diego, Academic Press. : 1237-1270.

Jiménez, G. F., *et al.* 1992. Parásitos y Enfermedades de la Trucha. Universidad Autónoma de Nuevo León, México. (Publicación Técnica No. 4).145 pp

Jiménez, G. F., *et al.* 1999. Manual de Sanidad Piscícola. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, México. (segunda edición).171: 25-45

Juárez, P. J. R., *et al.* 1982. La Acuicultura en México, Secretaría de Pesca, México: 02-54

Kleinholz , C. 1985. Water quality management for fish farmers. Langston University Research Program. Langston Oklahoma.125 pp

Kreig, N. R. and J. G. Holt. 1984. Bergey's manual of systematic bacteriology. Williams and Wilkins, Baltimore and London, Co. Vol. I, Vol. II, 1986; Vols. III y IV, 1989.

Lázaro, E. y Chavez, M. 1985. Sustancias, desinfectantes y drogas de utilidad en las piscifactorías. Manual de Usos, AGT Editor, S.A., 90: 11-17

Leadbetter, E.R. 1974. Genus II. *Flexibacter* Soriano 1945, 92, Levin 1969, 192 emend. Mut. Char. *In* Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 8th edn (Ed. By R.E. Buchanan and N.E. Gibbons), 105-107. The Williams and Wilkins Co., Baltimore.

Logan, N. A. 1994. Bacterial Systematics. Blackwell Scientific Publications, Oxford, England.36: 118-125

Luna, L.G. 1985 Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology. McGraw-Hill Book Co.258 pp.

O.I.E. 1997. Diagnostic Manual for Aquatic Animal Diseases. Office International des Épizooties, Paris, France.47pp

Martínez-Murcia, A. J. 1999. Phylogenetic positions of *Aeromonas* DNA hybridization group 11, *Aeromonas popoffii* and *Aeromonas* Grup 501. Int. J. Syst. Bacteriology, 49: 1403-1408.

McCarthy, D. H. and R. J. Roberts. 1980. Furunculosis of fish. Advances in Microbiology. 2: 293-342.

Mitchell, T.G., M.S. Hendrie and J.M. Shewan. 1969. The Taxonomy, differentiation and identification of *Citophaga* species. Journal of applied Bacteriology, 32: 40-50.

Roberts, R. J. 2004. Fish Pathology, W. B. Saunders, Elsevier Science. 472 pp.

Ribelin, W.E. and G. Migaki. 1975. The Pathology of Fishes. The Univ. of Wisconsin Press.145: 122-145

Popoff, M. 1984. Genus III. *Aeromonas* Kluver and van Niel 1936, in: Krieg N.R. and J.G.Holt, eds. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Baltimore: Williams and Wilkins Co. 545-548.

Popoff, M. and M. Veron. 1976. A taxonomic study of the *Aeromonas hydrophila* – *Aeromonas punctata* group. Journal of General Microbiology. 94: 11-22.

Popoff, M., C. Coynault, M. Kiredjian and M. Lemelin. 1981. Polynucleotide sequence relatedness among motile *Aeromonas* species. Current Microbiology. 5: 109-114.

Schaperclaus, W. 1991. Fish Diseases. Vol. I and II (Fischkrankheiten, Akademie-Verlag, 1986) Pub. U.S.Dep. of Interior and National Science Foundation, Wash. D.C. by Amerind Pub.Co.Pvt.Ltd., NewDelhi (TT81-52150-2).

Sneath, P. H. A. 1992. International Code of Nomenclature of Bacteria. American Society for Microbiology, Washington, DC.123: 6-35

Snieszko, S.F. 1958. Columnaris disease of fishes. U.S. Department of Interior, Fish and Wildlife Service, Fisheries Leaflet. 46:1-3.

Snieszko, S.F. 1964. Selected topics on bacterial fish diseases. Canadian Fish-Culturist. 32:19-24.

Snieszko, S. F. 1972. Progress in fish pathology in this century. Symposium of the Zoological Society of London, 30: 1-14.

Sukroongreung S. C., Nilakul and S. Tantimavanich. 1983. Distribution of ImVC biogroups of *Aeromonas hydrophila* and *Aeromonas sobria* isolated from human, fish and water. Southeast Asian, Journal Tropical Medical. 14: 330-335.

Thorpe, J. E. and R. J. Roberts. 1972. An aeromonad epidemic in the brown trout (*Salmo trutta* L.). Journal of Fish Biology. 4: 441-451.

Thoeson, J. C. 1994. Suggested procedures for the detection and identification of certain finfish and shellfish pathogens. 5a.Ed, Bluebook, American Fisheries Society, Bethesda, USA.35: 116-127

Wakabayashi, H., K. Kira and S. Egusa. 1970. Studies on columnaris disease of pond-cultured eel. I. Characteristics and pathogenicity of *Chondrococcus columnaris* isolated from pond-cultured eels. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 36:147-155.

Wood, J.W. 1974. Diseases of Pacific salmon: Their prevention and treatment. 2nd ed. State of Washington Department of Fisheries Division. 82 pp.