

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS**



**Efecto de la Gonadotropina Corionica y el
Extracto Hipofisiario Anterior Sobre el
Estro en Carpas *Ciprinus Carpio***

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

PRESENTAN:

**Jorge Humberto Verges Mejía
Reynaldo Ponce Ramírez**

DIRECTOR DE TESIS:

MCV. David Avila Figueroa

LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JAL., OCTUBRE 1997.

MI AGRADECIMIENTO

BIBLIOTECA CENTRAL

A Dios:

Por permitirme que todo suceda.

A mi Universidad:

Por haberme formado profesionalmente y por todos los demás beneficios recibidos.

A mis maestros:

Por compartir conmigo sus conocimientos, su experiencia y muchos gratos momentos durante mis años de estudio.

A mis padres y hermanos:

Por el cariño y la fe que siempre han depositado en mi y por la ayuda desinteresada y paciente que me brindaron para la realización de este proyecto.

A mi esposa Claudia:

Por estar a mi lado en los acontecimientos importantes de mi vida. Por sus comprensión, su apoyo y su amor.

Jorge Humberto.

MI AGRADECIMIENTO.

A Dios:

Por su bondad, amor y misericordia. Porque siempre ha sabido darme, ya que me ha permitido terminar una de las etapas más importantes de mi vida.

A mi Universidad:

Que generosamente abre sus puertas para que muchos jóvenes tengamos la oportunidad de llevar a cabo nuestra formación académica.

A mis maestros:

Agradeciendo sus conocimientos, dedicación y paciencia. Ya que ellos hacen posible la formación de personas útiles a la sociedad, contribuyendo así al agradecimiento de la medicina veterinaria.

A mis padres y hermanos:

Quienes con su apoyo, comprensión y ejemplo me han ayudado a lo largo de toda la realización de mis estudios.

A mi esposa e hijos:

Por estar a mi lado en los acontecimientos difíciles e importantes de mi vida. Por su comprensión, su apoyo y su amor.

A mi director de tesis:

Gracias por la desinteresada y valiosa ayuda en la elaboración de esta tesis profesional, ya que se culminó en un esfuerzo iniciado con gran interés y así llegar a ser un profesionalista titulado, adquiriendo compromisos y responsabilidades.

Reynaldo Ponce Ramírez

CONTENIDO

	PÁGINA
RESUMEN	A
INTRODUCCION	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
JUSTIFICACION	5
HIPOTESIS	6
OBJETIVOS	7
MATERIAL Y METODOS	8
RESULTADOS	10
DISCUSION	13
CONCLUSIONES	14
BIBLIOGRAFIA	15

CUCBA
15



BIBLIOTECA CENTRAL

RESÚMEN

La producción de peces en condiciones intensivas se hace cada vez más necesaria y por consiguiente es más común observar explotaciones piscícolas tecnificadas en las cuales se aplican diversas medidas zootécnicas que permiten una mayor eficiencia productiva como es el caso de la inducción del estro para incrementar la reproducción. Con el objetivo de conocer el efecto de las hormonas gonadotropina corionica humana y el extracto adenohipofisiario mamífero, sobre la inducción del estro en carpas. *Ciprinus carpio*. Se sometieron a estudio 6 machos variedad Barrigona y 6 hembras, 2 de variedad Israel, 2 Escamuda y 2 Barrigona. Las cuales fueron en parejas organizandose 3 grupos, uno sirvió de testigo y a los otros dos se les trató con hormonas uno con gonadotropina corionica humana (1,000 U.I./Kg) y otro con extracto adenohipofisiario mamífero (0.025 mg/Kg) se observaron durante 48 hrs. y se detecto que en los machos con gonadotropina, hubo un efecto de mayor producción de lecha pero tanto en las hembras como en los machos tratados con extracto adenohipofisiario no se observaron cambios reproductivos. Aunque en otras especies de carpa si se han observado efectos reproductivos al utilizar hormonas heterólogas. Parece que el *Ciprinus carpio* solo responde a hormonas homólogas. Se concluye que la gonadotropina si tiene cierto efecto en el macho, reflejado por el aumento de producción de leche, pero se recomienda que tanto en machos como en hembras inoculadas con el extracto adenohipofisiario y la gonadotropina sean examinados con otros métodos, como es el histológico para identificar posibles cambios tisulares en gónadas.

INTRODUCCIÓN

La carpa (*Ciprinus carpio*) es un pez de agua dulce ovíparo su cuerpo tiene forma ovoide, arqueado dorsalmente y cubierto con diversos grados de escamas cicloides grandes, que aun pueden faltar por completo, el dorso y los flancos son de color café verdoso y vientre amarillento, nariz obtusa, boca estrecha y labios amarillos con dos barbillas a cada lado. (12, 19).

Su orden Taxonómico es el siguiente:

- Philum Chordata
- Subphilum Craneata
- Superclase Gnathostomata
- Serie Pisces
- Clase Teleostomi
- Subclase Actinopterygli
- Orden Cipriniformes
- Familia Ciprimidae
- Genero *Ciprinus*
- Especie *Carpio* (19)



Aceptan casi cualquier tipo de agua dulce, son de agua caliente, es decir que para lograr buenos resultados en su desarrollo necesitan temperaturas superiores a los 20°C, si la temperatura baja, su producción también disminuye. el oxígeno disuelto necesario es de 5ppm, su pH óptimo es de 7-8, la turbidez del agua no les afecta y su necesidad de agua es poca (p. 1000h. requiere 1000 Lt. Agua/seg.). (4, 11, 19, 20).

En carpas la madurez gonadal inicia, ya con carácter aceptable, a los dos años o antes, sin embargo para la reproducción es recomendable que las hembras tengan de 5 a 6 años y los machos de 3 a 4 años. (1, 10, 15).

En la clase *teleostomi* (teleosteos) las estructuras anatómicas del aparato reproductor son variadas, tanto en forma como en funcionalidad, de tal manera que pueden ser ovíparos (los peces hembra depositan sus huevos en el agua, los cuales posteriormente son fecundados al momento en que el macho deposita su semen, iniciando así su incubación hasta la eclosión) o vivíparos (los cuales presentan zonas especializadas en su oviducto, haciendo las veces de útero y nutriendo ahí a los alevines hasta que nacen, poseen también una zona especializada a manera de vagina, mientras en el macho la aleta anal esta modificada de modo que sus radios se prolongan para funcionar como órgano copulador llamado gonopodio). (13, 16, 18, 19, 21).

Los testículos del macho, siendo ya funcionales, varían significativamente según la especie de que se trate, en general son órganos pares suspendidos por mesenterios a la pared dorsal del abdomen y situados a lo largo o debajo de la vejiga natatoria. en cuestión de tamaño varían desde pequeñas franjas de tejido, hasta llegar a representar el 12% del peso total del cuerpo. Los conductos deferentes conducen los espermatozoides maduros al meato excretor de la papila urinaria. (1, 12).

En las hembras los ovarios se encuentran suspendidos por mesenterio de la pared abdominal, pueden variar desde pequeños folículos hasta el 70% del peso total del cuerpo. Los oviductos maduros pueden ser almacenados en la cavidad abdominal o salir directamente al exterior por el oviducto, que en este caso es funcional. la capacidad de ovopocitar es variada, puede ser de hasta 9 millones de huevos por estación en el bacalao. la ovogénesis y la foliculogénesis son iguales que en las demás especies. en la ovogénesis la oogonia sufre cambios a oviductos primarios, posteriormente a oviductos secundarios, madurando hasta convertirse en óvulo. la foliculogénesis, se desarrolla de folículo primario, folículo secundario, folículo vesicular hasta folículo maduro. (1, 12).

Al igual que en otras clases de animales, existe una relación estrecha de la adenohipófisis y las gónadas. dos hormonas, la FSH y la LH, son las que se encargan de intervenir de manera activa en los ciclos y estadios reproductivos de los individuos. el hipotálamo es el que se encarga de determinar cual será la hormona secretada, de esta manera la adenohipófisis vierte en el torrente sanguíneo, según sea necesario, la FSH o la LH. en lo que

a los mamíferos concierne la LH o ICSH en los machos estimula las células intersticiales para la reproducción de testosterona y la FSH actúa sobre la función tubular. (2, 3, 5, 8, 22).

En la hembra la FSH estimula el crecimiento y desarrollo de los folículos ováricos, pero la LH es esencial para la maduración de los mismos, sin esta es imposible el crecimiento final del folículo y así la ovulación en las carpas de explotación, la madurez de los productores sexuales se lleva a cabo de una sola vez, y se debe a que entran en circulación las hormonas elaboradas por la hipófisis mediante estímulos ambientales que provocan la separación de los óvulos del ovario. como característica propia, los huevos de carpa están rodeados de una mucoproteína que les permite adherirse a diversos estratos. las hembras pueden desovar de 50,000 a 100,000 óvulos/kg. de peso. el tiempo de incubación es de 70 a 80 días/ grado (esto es de 3.5 a 4 días en agua a 20°C) (1, 12, 14).

La gonadotropina corionica humana (HGC) es una glucoproteína de peso molecular de 300,000 y vida media de 8 a 12 hrs., la hormona es químicamente distinta de LH de la hipófisis, pero su actividad es primaria es de tipo LH con algunos efectos similares a los causados por FSH. la fuente de la hormona es el citotrofoblasto de las vellosidades corionicas de la placenta humana. la HGC aparece en la orina pocas semanas después de la concepción. (5, 6).

Por otro lado el extracto hipofisiario anterior de mamíferos son principios activos del lóbulo anterior de la hipófisis, ya que dos de estos principios activos son la LH y la FSH, por lo que la relación de este extracto con la ovulación es esencial., estas hormonas son glucoproteínas pequeñas de pesos moleculares de 30,000. Daltons (5, 6).

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con las deficiencias alimenticias actuales, es innegable la necesidad de la optimización de las fuentes proteicas entre las que están los animales domésticos principalmente, los cuales al consumirlos se hace necesario que su producción sea más eficiente, ya que la demanda de consumo es más alta que la producción dentro del ciclo natural. En cuanto a peces se refiere, la acuicultura es una opción alimenticia muy viable ya que el hecho de poder manipular su reproducción en medios artificiales o semiartificiales brinda la posibilidad de obtener peces que ofrecen carne de excelente calidad y cantidad, esto considerando costos de producción y temporadas que afectarían a las explotaciones. (7, 12, 16, 18, 21). Siendo posible la manipulación de los procesos reproductivos de las carpas mediante la aplicación del extracto hipofisiario anterior de carpas sacrificadas expofeso, desconociéndose el efecto que pudiera tener en dichos procesos la aplicación de gonadotropina coriónica.

JUSTIFICACIÓN

El hecho de que los peces, así como otros animales, presentan un ciclo de reproducción que regularmente se ve afectado por temporadas y estaciones, representa un obstáculo para mantener constante un sistema de producción acuicola y así poder cubrir la demanda de consumo satisfactoriamente. entonces para lograr una producción suficiente, es necesario manipular el ciclo natural de reproducción, es decir, que si se logra estimular el estro de los especímenes, en el tiempo que se quiera se podrá tener una buena población de alevines para las mejores temporadas de venta y de esta manera poder recuperar los gastos efectuados. Es por esto que al realizar una revisión bibliográfica se observo que la manipulación del estro en *Ciprinus carpio* ha sido un tanto efectiva con la utilización de extracto hipofisiario anterior de mamífero, lo que no se menciona es la efectividad al utilizar la gonadotropina corionica humana, la cual en otras especies si es mencionada; por lo que se considera necesario realizar un estudio sobre la utilización de dicha hormona en la reproducción del *Ciprinus carpio* (9).

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

HIPÓTESIS

Ya que el extracto adenohipofisiario y la gonadotropina corionica (HGC) tiene efectos luteinizantes y estimulantes de los ovarios en mamíferos. es posible que al administrar estas sustancias a peces gonádicamente maduros puedan provocar la ovulación y posteriormente la ovoposición de los productos. (1).

OBJETIVOS

GENERALES.

1. Inducir el estro en el *Ciprinus carpio*, Utilizando dos tipos de hormonas.
2. Determinar la efectividad de las hormonas estimuladoras gonadotropina corionica humana y extracto hipofisiario anterior de mamífero. sobre la aceleración del estro en el *Ciprinus carpio*.

PARTICULARES

1. Establecer y valorar la sensibilidad del *Ciprinus carpio* a la gonadotropina corionica humana y al extracto hipofisiario anterior de mamífero a traves de la producción de leche en los especímenes.
2. Establecer la sensibilidad del *Ciprinus carpio* al extracto hipofisiario anterior de un mamífero, a través de la ordeña de los especímenes.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio se llevó a cabo en la sección de ictiopatología del centro de estudios en Patología Animal, de la División de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Guadalajara; se adquirieron del "Centro Piscícola de las Pintas", localizado en la zona conurbada de Guadalajara, Jalisco, se obtuvieron doce carpas (*Ciprinus carpio*) de tres variedades diferentes, siendo seis hembras y seis machos con edades de cinco años en promedio, las variedades fueron: dos carpas de "Israel", dos carpas "Escamuda", y ocho carpas "Barrigonas", según su sexo se ordenaron de la siguiente manera:

- GRUPO 1 Dos machos Barrigona + dos hembras de Israel
- GRUPO 2 Dos machos Barrigona + dos hembras Escamuda
- GRUPO 3 Dos machos Barrigona + dos hembras Barrigona

Se depositaron en tres peceras de cristal de 1.99 mts. x 29 cm. x 66 cm., para su adaptación, por un periodo de siete días posteriormente se identificaron los sexos mediante el método de sexado primario, por presencia o ausencia de lecha al ordeño, descrito por Perez S. (12), y se separan las hembras de los machos, dentro de la misma pecera, separados por un cristal.

Una vez estables los peces se identificaron por grupos, marcados cada uno en sus aletas dorsales, y se les administraron los compuestos; el primer grupo fue el testigo, constando de dos machos y dos hembras, al segundo grupo se le suministró intramuscularmente el extracto de la edenohipófisis y al tercer grupo se le aplicó intramuscularmente la HGC; cada uno de estos grupos también se compuso de dos hembras y dos machos.

La dosificación en el caso de la gonadotropina fue la de 1000UI/Kg. y en el caso del extracto hipofisiario, se aplicaron 0.025 mg/Kg, administrándose fragmentadas en 2 dosis, la primera con 1/10 parte y 6 horas después las 9/10 restantes, se procuro que la última dosificación fuera por la noche para facilitar el manejo, el cual fue mediante camillas de tela para no lacerar su mucosa y la administración de los productos se realizó por vía intramuscular con una aguja y jeringa para insulina de 1 ml. el lugar de aplicación fue a 1 cm. de la primera espina de la aleta dorsal por su parte lateral. Los machos solo recibieron media dosis total en una sola aplicación con 17 horas de diferencia, posterior a la aplicación de la última dosis de la hembra. Se dejaron en observación constante por 48 hrs., para verificar conducta sexual de persecución y a las 24 horas. se realizó la ordeña en los machos para detectar características de la lecha (semen). Los resultados se presentan mediante cuadros.

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

RESULTADOS

En el presente estudio, los peces sometidos a experimentación, se dejaron en observación constante por 48 horas posteriores a su inoculación, unos con extracto adenohipofisiario y otros con gonadotropina corionica; observándose que en los machos tratados con gonadotropina el promedio de flujo de leche se incrementó de 3.5 ml. Antes del tratamiento a 5 ml. Después del tratamiento (cuadro 1); en los machos tratados con extracto adenohipofisiario y en los testigos no se presentaron cambios.

En el caso de las hembras, no se observaron cambios en las tratadas con extracto adenohipofisiario ni en las que se inyectó gonadotropina, al igual que en los testigos, ya que en ninguno de los grupos de machos se observó una respuesta de persecución, elemento indicativo de estro en la hembra, durante el tiempo en que se desarrollo el trabajo (cuadro 2).

CUADRO 1

*Efecto de la producción de leche en machos de *Ciprinus Carpio* 24 horas posinoculación con gonadotropina corionica*

GRUPO		INICIAL (ML)	POSTRATAMIENTO (ML)	DIFERENCIA (ML)
1	A	3.6	3.4	-0.2
	B	3.3	3.5	0.2
Promedio		3.45	3.45	0
2	A	3.9	4	0.1
	B	3.4	3.2	-0.2
Promedio		3.65	3.6	-0.05
3	A	3.2	4.8	1.6
	B	3.8	5.2	1.4
Promedio		3.5	5	1.5

CUADRO 2

Efecto del extracto de hipofisis anterior sobre la ovulación de hembras de *Ciprinus Carpio*

GRUPO	PAREJA	PERSECUCION
1	A	Negativo
	B	Negativo
2	C	Negativo
	D	Negativo
3	E	Negativo
	F	Negativo

DISCUSION

La posibilidad de manipular la reproducción de las carpas y otras especies de peces, ha sido contemplada desde principios de siglo, en donde ha resultado que la técnica más eficaz aplicada para la carpa *Ciprinus carpio* es la denominada Woynarovich, la cual consiste en elaborar un extracto de glándulas hipofisarias de carpas sacrificadas ex profeso. Con lo que se lograría estimular a un individuo por cada diez o quince glándulas extractadas, lo cual significa que este método es costoso, tiene sus complicaciones y puede fallar (12, 14, 19).

Por otro lado, la factibilidad de estimular a los peces a partir de la aplicación de extractos de glándulas hipofisarias de mamíferos, o con gonadotropina corionica humana, ya ha sido practicado y se tienen referencias bibliográficas de esto, solo que estos métodos han sido aplicados en otras variedades de peces y en particular de otras carpas, pero no en el *Ciprinus carpio* aunque Kinkelin señala en sus trabajos que *Ciprinus carpio* solo puede ser sensible a sus propios extractos y no para otros estimulantes hormonales (9).

En cuanto a los resultados obtenidos en los machos tratados con la gonadotropina los cuales se reflejaron en un aumento de producción de lecha, esto da la posibilidad de que la gonadotropina comercial pueda ser utilizada de rutina, solo que deben realizarse más estudios que permitan por un lado determinar a nivel histológico su efecto en los tejidos, evidenciando cambios en la madurez gonadal, así como probar en la hembra su sensibilidad a dicha hormona, ya sea con diferentes niveles de dosificación o bien verificando su efecto sobre la madurez folicular o acción luteinizante tanto en forma estacional como independientemente de los estímulos ambientales (1, 2, 3, 5, 8, 9, 12, 22).

CONCLUSIONES

- 1.- El extracto hipofisiario y la gonadotropina corionica de mamífero, no tuvieron efecto de ovulación en las hembras de *Ciprinus carpio*, durante las 48 horas posteriores a su aplicación .
- 2.- Con la aplicación de la gonadotropina de origen mamífero, se logró obtener un leve incremento de lecha en los machos de *Ciprinus carpio*, aún estando los machos fuera de temporada para apareamiento.
- 3.- Con el extracto hipofisiario de mamífero aplicado en machos de *Ciprinus carpio* no se observaron cambios en la conducta sexual, ni en el flujo de lecha.
- 4.- Se recomienda que en futuros trabajos donde se utilicen estas hormonas, realizar cortes histológicos de las gónadas de los peces sometidos a estudio, para determinar posibles efectos.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOTECA CENTRAL

- 1.- América C. (1992): Tratado de la madurez gonadal en peces. Ed. AGT, S. A. España p.p. 25-35.
- 2.- Conde B. (1993): A double sex inversion in Pomacanthidae . Seascope (Aquarium systems) vol. 7 Israel. p.p. 2-3.
- 3.- Enciclopedia Océano (1989): Veterinaria, reproducción, endocrinología, Tomos I y II. Méx. p.p. 50-63, 204-220.
- 4.- Finley L. (1995): Books from babes. Aquarium fish. U.S.A. p. 84.
- 5.- Gayton A. C. (1990): Tratado de Fisiología Médica. Ed. Interamericana. Méx. p.p. 552-563.
- 6.- Hochstein K. L. (1992) : Prontuario de especialidades veterinarias 13 edición, Ediciones PLM. Méx. p.p. 153-160.
- 7.- Hudson S. L. (1997): In the reproduction of fish. Aquarium fish. U.S.A. p.p. 35-42.
- 8.- Juhl T. (1992): Comercial Breeding of anemonefishes seascope (Aquarium systems). Vol. 9 U.S.A. p.p. 1-4.
- 9.- Kinkelin S. (1996): Tratado de las enfermedades de los peces. Ed. Trillas, España. p.p. 40-46.
- 10.- Lazarraga Ch. (1989): Análisis estadístico de las capturas de pesca deportiva de la familia Histiogforidae, especies pez vela (*Histiogforus platiterus*) y marlin rayado (*tetrapterus audaz*)

Temporada 1983-1984/longitud, peso y fecundidad en pez vela en Mazatlán, Sinaloa, Méx.

Tesis Lic. Fac. Cs. Biológicas U. de G.

11.- Meyer S. (1993): Goldfish, from Beginowing. Aquarium fish. U.S.A. p.p. 32-36.

12.- Pérez S. (1985): Piscicultura, ecología, explotación e higiene .Ed. Manual Moderno, México pág. 70.

13.- Raletta M. (1996): A. Succesfull of reproduction seascope (Aquarium systems) Vol. 3, Israel p.p. 1-3.

14.- Ronad J. (1995): Patología de los peces. Ed. Mundi-Empresa 5ª. Edición. p.p. 91-95.

15.- Rodríguez G. (1983): Investigación de enfermedades parasitarias intestinales en peces de agua dulce, como tilapia y carpa. Tesis Lic. FMVZ. U. de G.

16.- Rodríguez R. (1997): La cría de peces tropicales. Ecos de la AMAPE No. 1 Méx. p.p.16-20.

17.- Schlez D. (1994): Reproduction of río negro Gem. Aquarium fish U.S.A. p.p. 46-50.

18.- Solórzano M. L. S. (1995): Cuidado y crianza de guppy. Acuaguía (Acuario Lomas) No. 13 Méx. p. 36.

19.- Vardage; Ryther; Mc Clam (1995): Acuacultura, crianza y cultivo de ornanismos marinos y de agua dulce. Ed. AGT, S. A. España, p.p. 65-72.

20.- Walker S. D. (1991): Reproducing the Atlantic spadefish seascope (Aquarium systems), vol. 8, U.S.A., p. 1.

- 21.- Wassink H. (1990): A sucesffy cultivation of the comet callonlesiops altiveus. Seascope (Aquarium systems) Vol 7 p. 1.
- 22.- William J. B. (1985): Histología veterinaria aplicada. Ed. Manual moderno, Méx. p.p. 160 -171.