

Evaluación económica de los sistemas de producción de *mojarra tilapia* en Carmen, Campeche, México

Orsohe Ramírez Abarca¹

Daniel Sepúlveda Jiménez²

Jesús Loera Martínez²

Luis Enrique Espinosa Torres¹

Resumen

La acuicultura en México en la actualidad es atendida por la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA) a través del Programa de Acuicultura y Pesca para fomentar la actividad acuícola y pesquera en la República Mexicana y la instancia encargada de ejecutar este programa en su primer año de operación en 2004 (Santinelli, 2009) fue la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). El trabajo de investigación que se realizó en el municipio de Carmen, en la entidad federativa de Campeche, tuvo la finalidad de examinar dos sistemas de producción los cuales fueron las tinas de geomembrana y jaulas flotantes para ver si los recursos económicos que se invirtieron fueron capaces de capitalizar a las sociedades cooperativas que se dedican a esta actividad del cultivo de la mojarra tilapia, para determinar

¹ Centro Universitario UAEM Texcoco. Universidad Autónoma del Estado de México. Av. Jardín Zumpango s/n, Fraccionamiento El Tejocote, Texcoco, Estado de México. C.P. 56239. México.

² División de Ciencias Económico Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo. Carretera Federal México-Texcoco km. 38.5. Chapingo, Estado de México. C.P. 56230. México.

la redituabilidad de la actividad económica. Para la evaluación se utilizó el instrumento metodológico de la evaluación económica en donde se registran los presupuestos de ingresos y de egresos para calcular los indicadores de rentabilidad de ambas unidades de producción. Los resultados que se obtuvieron muestran la redituabilidad de los productores en la producción de la especie mencionada.

Palabras clave: sistemas de producción, mojarra tilapia, evaluación económica, sociedades cooperativas.

Abstract

Aquaculture in Mexico is currently run by the National Commission of Aquaculture and Fishing (CONAPESCA) through the Program of Aquaculture and Fishing in order to promote aquaculture and fishing activities in Mexico. The authority responsible for executing this program in its first year of operation in 2004 (Santinelli, 2009) was The Secretary of Agriculture, Livestock, Rural Development, Fishing and Feeding (SAGARPA- for its acronym in Spanish). The research work was carried out in the federal entity of Campeche, in the township of Carmen. It was intended to examine two production systems which were geomembrane tubs and floating cages to see whether the economic resources invested were able to capitalize on cooperative societies engaged in this activity of Tilapia culture and to determine the profitability of economic activity. For the evaluation, the methodological tool of economic evaluation was used. In that tool, budgets of incomes and expenses are recorded to calculate the profitability indicators of both production units. The results obtained show the profitability of producers in the production of the species mentioned.

Keywords: production systems, tilapia, economic evaluation, cooperative societies.

Clasificación JEL: Q - Economía agraria y de los recursos naturales ; Economía de medio ambiente y de la ecología; Q2 - Recursos renovables y conservación; Q22 - Pesca; Acuicultura.

1. Introducción

La pesca en México es una actividad económica que pertenece al sector primario, la cual permite la generación de ingresos de un gran número de familias que se encuentran principalmente en las zonas costeras del país cuando se hace mención de especies de agua salada y para el caso de especies de agua dulce en todas las entidades federativas, aunque esto es más sobresaliente en aquellas que no tienen litorales con el Océano Pacífico, el Golfo de México y el Mar Caribe.

La rama de producción pesquera es considerada en la economía una actividad económica muy sobresaliente debido a que es una fuente de alimento nutritiva para sus consumidores, cuando se encuentra en la temporada fuerte de producción o de cultivo los precios suelen ser más bajos y un producto generalmente de buena calidad. Si se le ve desde el punto de vista del desarrollo regional, ésta favorece a los productores, y, desde luego, a la sociedad porque puede acceder a proteínas a bajo costo, generar empleos, evitar en la medida de lo posible la migración y disminuye el desempleo rural.

Monroy en 2003, menciona que en el sureste del México, el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida, ha introducido ejemplares de tilapia que fueron donados por la universidad de Stirling, Escocia y que se repartieron en varios centros acuícolas bajo la supervisión de la Secretaría de Pesca.

En julio de 2003 se incorporó a las reglas de operación de la alianza para el campo el programa de acuicultura y pesca en donde se orientó a fomentar la actividad acuícola y pesquera en México. Los recursos económicos que se utilizaron fueron del Gobierno federal y se distribuyeron a las entidades federativas en donde se canalizaron de acuerdo a lo convenido con las organizaciones de productores para atender a proyectos específicos de prioridad nacional.

Las reglas de operación en ese momento plantearon como propósito elevar el nivel de vida de los productores pesqueros y acuícolas, así como de sus familias, estableciéndose en éstas lo siguiente: “aportar recursos para la capacitación de los productores, el desarrollo de las obras de cabecera e infraestructura de mercado, así como para la formulación y ejecución de proyectos productivos que promuevan y fomenten el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, apoyando principalmente a las personas físicas o morales que se dedican legalmente a las actividades pesqueras y acuícolas en cualquiera de las fases del proceso productivo, priorizando aquellas que se ubican en comunidades de mayor grado de marginación” (Santinelli, 2009). Esto permite entender que el objetivo que tuvo en sus inicios este programa, fue el de arraigar a los productores de las zonas rurales y evitar la migración, además de ofrecerle una oportunidad de ingreso a través de una actividad lícita

En los años 1950 y 60, se consolidó la actividad acuícola de México, intensificando la diseminación de peces de agua dulce (principalmente carpa, mojarra, bagre y trucha) con el propósito de apoyar a las zonas rurales en su suministro de proteína de origen animal. Entre los años 1970 y 1980, se desplegaron los cultivos de camarones marinos y mojarra a nivel comercial. En la década de los 70's se creó de manera oficial la Subsecretaría de Pesca. Actualmente, la institución responsable del desarrollo de la Acuicultura es la Secretaría de Agricultura, Ganadería,

Evaluación económica de los sistemas de producción de mojarra tilapia
Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Esta secretaría está en coordinación con la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (CONAPESCA), encargada de la parte administrativa y con el Instituto Nacional de la Pesca (INP), responsable de los aspectos de investigación y soporte técnico (CONAPESCA, 2008).

Finalmente, es importante resaltar que en la producción de mojarra tilapia, uno de los principales problemas que tienen los productores es el precio de venta del producto en el mercado, lo cual se debe a las variaciones que se presentan a lo largo del año. En 2011, la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA) muestra que en los cuatro primeros meses del año los precios son más elevados que el resto del año, lo que puede entenderse debido a las condiciones de clima y de temporada de producción.

1.1. Producción nacional de mojarra en México

La República Mexicana cuenta con más de 11,000 kilómetros de costa, 8,475.06 tiene colindancia con el Océano Pacífico, 3,117.71 pertenece al Golfo de México y Mar Caribe. El país cuenta también con 12,500 kilómetros cuadrados de lagunas costeras y esteros, tiene 6,500 kilómetros cuadrados de aguas interiores dentro de los cuales hay lagos, lagunas, represas y ríos (CONAPESCA, 2008).

En consecuencia, se cuenta con cinco regiones pesqueras las cuales ofrecen una gran variedad de ambientes para que puedan desarrollarse diferentes especies de organismos acuáticos, lo que ha dado una alternativa muy buena a la pesquería a las poblaciones que se encuentran inmersas en estas regiones (figura 1).

Figura 1. Regiones pesqueras de la República Mexicana, 2008



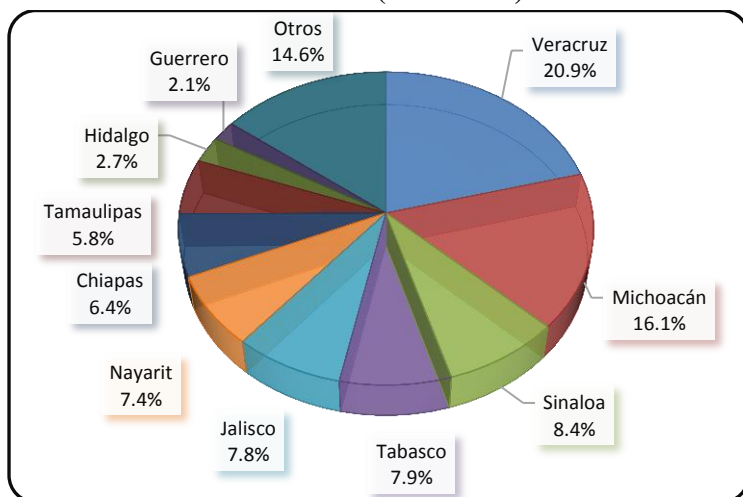
Fuente: Tomado del diagnóstico y planificación regional de la pesca y acuicultura en México. 2008.

Al revisar la información estadística que reportó la SAGARPA a través del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), en México, de la producción de mojarra que es la especie objeto de examinación, para el periodo de 2000 a 2012, se produjo en promedio 75,256.5 toneladas, lo que mostró una tasa de crecimiento del 0.03%, que significó 276.2 toneladas de aumento para el periodo de análisis, lo que deja ver la falta de dinamismo que muestra el sector pesquero en el país.

Para conocer la importancia que tiene este sector, primeramente se inspeccionó de acuerdo a las colindancias que se tienen con los océanos, mares y las que no tienen costas. En este sentido, se analizaron a las once entidades federativas que tienen litoral con el Océano Pacífico los cuales aportaron el 52.2% de la producción nacional, los Estados que tienen el litoral con el Golfo de México y el Mar Caribe ofrecieron el 36.2% y finalmente las entidades que no tienen litoral solamente significaron el 11.7% de lo que se produjo en peso vivo para consumo humano directo.

En la gráfica 1 se pueden observar a los Estados más sobresalientes en el rubro de producción de mojarra en el país, observándose que Veracruz, que colinda con el Golfo de México, ocupó el primer lugar con una producción promedio de 20.9% de lo que se obtuvo en la República Mexicana, la cual presentó para el periodo analizado una tasa decreciente del -5.2%, lo que demuestra una disminución de la actividad en dicha entidad que influye negativamente en el ingreso y empleo de los individuos que se han dedicado a esta actividad.

Gráfica 1. Producción promedio de mojarra en los diez principales estados productores de pescado en México, 2000-2012. (Toneladas)



Fuente: elaboración propia con información estadística del SIACON. 2000-2012.

La entidad federativa de Michoacán, que se encuentra ubicada en el bajío mexicano y que tiene su litoral con el Océano Pacífico, es la que ocupa el segundo lugar dentro de los principales productores a nivel nacional, el cual representó el 16.3%; Sinaloa ocupa el tercer lugar en el país con un 8.4%. De los tres Estados más trascendentes, únicamente Michoacán presentó una tasa de crecimiento positiva en la producción de

mojarra con un 1.3%; estas dos entidades federativas aportan a la producción nacional el 45.4%, lo que equivale a 34,132.2 toneladas, estos datos estadísticos definitivamente dejan ver la importancia de la actividad económica en estas entidades.

Como se puede ver en el cuadro 1, están plasmadas todas las entidades federativas del país y su participación en la producción de mojarra para el consumo humano directo, que tienen litorales con el Océano Pacífico, con el Golfo de México y el Mar Caribe, así como los que no tienen litorales, esto se hace con la finalidad de que se conozca la trascendencia de las regiones y su importancia en la producción de mojarra.

En consecuencia, como ya se recalcó con anterioridad, son los Estados que tienen su litoral con el Océano Pacífico los de mayor trascendencia en la producción de mojarra en México. Lo que se observa al final del cuadro 1, es el nivel de relevancia de los litorales y desde luego de las entidades que no tienen litorales. Para el caso particular de los estados que tienen litoral con el Océano Pacífico, es Michoacán el más importante al ocupar el primer lugar en la producción con el 30.9% (ocupa el segundo lugar a nivel nacional), el segundo lugar es ocupado por Sinaloa que aporta el 16.1%, y Jalisco con el 15.0%; estas tres entidades federativas aportan el 61.9%.

Los Estados de la República Mexicana que cuentan con litoral en el Golfo de México y el Mar Caribe, para el periodo de examinación son: Veracruz el más sobresaliente el cual aportó el 57.7%, además de ser el más importante en el país, aunque cabe resaltar que su tasa de crecimiento media anual fue de -5.2%, lo que deja ver la falta de dinamismo en esta actividad y desde luego esto habla de su nivel de competitividad a través del tiempo; el segundo espacio le corresponde al estado de Tabasco, en tercer lugar se tiene a Tamaulipas y en cuarto a Campeche, que ofertan el 24.5, 11.6 y 3.1%, las cuatro

Evaluación económica de los sistemas de producción de mojarra tilapia
entidades producen en conjunto el 98.8% dentro de esta región
y el 35.7% con respecto al nacional.

Cuadro 1. Producción de mojarra para consumo humano directo en México considerando los Estados con y sin litoral, 2000-2012 (toneladas), parte 1

Estados/Años	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Océano Pacífico	31,064.7	29,698.6	30,053.2	34,710.5	38,229.7	40,879.2	41,663.9	49,619.1
1 Michoacán	11,363.8	12,062.9	12,339.1	13,758.1	16,581.4	14,240.0	14,854.1	14,883.9
2 Sinaloa	6,108.8	3,911.1	6,188.5	5,983.3	5,213.7	5,392.6	5,902.8	7,242.9
3 Jalisco	3,482.0	4,120.1	2,606.7	2,890.5	3,859.8	5,582.0	6,807.5	9,705.6
4 Nayarit	1,600.2	2,396.0	3,360.3	5,944.8	5,687.0	6,250.9	6,057.0	6,753.1
5 Chiapas	3,935.8	2,821.9	1,750.9	1,392.9	2,315.2	4,468.5	2,908.6	4,321.3
6 Guerrero	1,146.3	1,205.0	1,287.1	2,020.1	1,350.8	1,816.1	1,998.0	1,819.5
7 Sonora	1,260.6	1,045.2	1,095.3	865.1	810.1	1,086.4	1,252.3	1,171.5
8 Oaxaca	916.1	942.1	776.1	1,187.5	1,229.6	1,099.8	1,326.4	980.5
9 Colima	995.6	921.4	389.2	297.5	841.7	548.0	321.8	1,739.0
10 Baja California Sur	214.8	227.6	211.7	323.5	302.5	344.7	293.3	358.8
11 Baja California	40.7	45.3	58.3	47.4	38.0	50.1	42.0	43.0
Golfo de México y Mar Caribe	36,803.6	37,716.9	29,547.5	25,787.4	27,605.1	25,608.9	24,276.9	27,220.3
1 Veracruz	21,392.6	21,999.3	19,836.3	17,580.3	16,829.2	14,215.9	12,803.7	15,184.8
2 Tabasco	11,674.5	12,748.1	7,289.8	5,714.6	6,150.1	4,530.2	4,759.4	6,333.9
3 Tamaulipas	1,825.8	1,458.5	1,366.3	1,330.2	3,387.2	5,935.9	5,650.9	4,547.4
4 Campeche	1,536.8	1,211.8	744.4	753.1	914.3	572.6	793.0	823.8
5 Yucatán	252.8	229.1	206.6	249.0	162.6	233.9	116.3	148.8
6 Quintana roo	121.1	70.1	104.1	160.2	161.8	120.5	153.5	181.8
Sin Litoral	9,402.9	6,615.3	6,244.8	6,682.4	8,084.7	7,695.7	8,304.9	8,231.2
1 Hidalgo	1,015.5	817.4	680.1	735.4	1,626.3	1,894.0	1,776.0	2,338.8
2 Zacatecas	3,463.5	1,478.8	999.0	1,229.1	1,206.0	1,329.4	1,368.0	1,504.8
3 Guanajuato	1,320.7	1,018.8	1,227.1	1,042.0	1,054.8	916.5	953.8	962.3
4 Durango	670.9	832.9	784.0	1,008.3	909.0	720.4	890.0	720.4
5 México	457.0	512.5	526.3	556.0	774.8	400.2	457.0	558.6
6 Puebla	679.7	668.3	696.3	714.9	714.8	747.7	746.1	331.5
7 Morelos	597.0	402.3	485.4	481.7	497.3	521.6	388.5	161.0
8 Querétaro	289.0	356.7	457.1	430.6	687.5	486.0	648.0	663.1
9 San Luis Potosí	429.0	80.6	18.1	25.5	141.8	23.7	278.4	278.7
10 Aguascalientes	250.5	175.2	202.7	253.6	249.2	361.9	335.0	298.0
11 Chihuahua	135.9	171.7	105.2	119.8	120.1	131.5	154.7	183.0
12 Coahuila de Zaragoza	53.3	60.6	22.5	27.7	50.1	122.5	257.5	172.2
13 Nuevo León	41.0	39.6	40.0	57.9	53.0	40.5	40.5	26.1
14 Tlaxcala	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	11.5	32.8
IO TAL	77,271.2	74,030.8	65,825.5	67,180.4	73,919.5	74,183.7	74,245.6	85,076.6

Cuadro 1. Producción de mojarra para consumo humano directo en México considerando los Estados con y sin litoral, 2000-2012 (toneladas), parte 2.

Estados/Años	2008	2009	2010	2011	2012	PROMEDIO	%	TCMA
Océano Pacífico	43,425.2	42,945.0	42,555.3	39,541.7	45,921.7	40,865.9	100	
Michoacán	12,725.1	9,129.3	5,823.9	6,597.0	13,329.9	12,129.9	30.9	0.6
Sinaloa	7,500.2	6,973.6	9,191.8	6,334.7	6,016.6	6,304.7	16.1	-0.2
Jalisco	7,731.1	8,097.8	9,732.2	7,676.7	4,170.0	5,881.7	15.0	4.0
Nayarit	6,291.9	6,808.9	7,048.0	6,106.8	7,989.9	5,561.1	14.2	7.5
Chiapas	4,987.7	7,011.5	6,236.3	9,231.2	10,961.6	4,834.1	12.3	16.5
Guerrero	1,796.5	1,923.8	1,499.7	1,168.2	1,532.8	1,579.5	4.0	1.7
Sonora	782.1	1,577.8	1,240.6	922.1	423.7	1,041.0	2.7	-7.6
Oaxaca	884.1	782.3	758.8	623.4	571.5	929.1	2.4	-2.5
Colima	308.2	192.6	431.8	345.4	330.9	589.5	1.5	-1.3
Baja California Sur	343.1	372.9	539.2	391.8	394.8	332.2	0.8	5.3
Baja California	75.3	74.8	53.1	144.5	200.0	70.2	0.2	10.8
Golfo de México y Mar Caribe	22,258.8	24,237.7	28,391.2	23,091.5	21,189.5	25,383.2	100	
Veracruz	13,142.5	13,523.3	14,839.4	11,561.3	11,291.6	15,707.7	57.7	-4.6
Tlaxco	3,774.4	3,972.5	3,082.0	3,487.0	3,840.2	5,950.5	21.9	-5.2
Tamaulipas	4,390.5	5,774.1	9,245.4	6,674.8	4,697.9	4,329.6	15.9	10.8
Campeche	547.7	751.3	922.6	1,050.9	1,124.6	903.6	3.3	3.5
Yucatán	269.9	123.2	230.5	213.3	147.4	198.7	0.7	-2.8
Quintana roo	133.9	93.3	71.3	104.3	88.0	120.3	0.4	-1.4
Sin Litoral	9,189.8	9,825.7	10,303.4	13,294.1	10,436.2	8,935.7	100	
Hidalgo	2,317.9	2,391.9	2,140.9	4,538.1	3,990.7	2,020.2	23.0	15.9
Zacatecas	1,586.4	1,587.3	1,642.3	1,609.9	1,460.6	1,574.2	17.9	3.2
Guanajuato	1,130.0	1,476.0	1,326.6	1,025.2	934.1	1,106.7	12.6	-2.2
Durango	890.0	890.0	579.2	2,004.8	567.5	882.1	10.0	-2.7
México	656.2	924.8	972.0	1,032.8	1,100.4	686.8	7.8	6.3
Puebla	768.7	782.7	842.9	65.2	50.8	600.7	6.8	-19.6
Morelos	580.2	621.9	931.5	991.2	778.1	572.1	6.5	4.0
Querétaro	360.2	307.5	469.3	518.2	223.3	453.6	5.2	-5.8
San Luis Potosí	242.9	242.9	687.5	1,047.7	784.9	329.4	3.7	36.9
Aguascalientes	305.5	290.7	268.4	35.3	36.4	235.6	2.7	-13.3
Chihuahua	143.0	113.2	173.0	136.0	193.8	144.7	1.6	5.2
Coahuila de Zaragoza	123.1	114.7	133.2	182.9	192.8	116.4	1.3	19.6
Nuevo León	44.3	44.3	60.0	76.9	103.8	51.4	0.6	8.3
Tlaxcala	41.5	37.9	76.6	30.0	19.1	19.3	0.2	#DIV/0!
Océano Pacífico	43,425.2	42,945.0	42,555.3	39,541.7	45,921.7	39,252.9	52.2	3.6
Golfo de México y Mar Caribe	22,258.8	24,237.7	28,391.2	23,091.5	21,189.5	27,210.4	36.2	-2.7
Sin Litoral	9,189.8	9,825.7	10,303.4	13,294.1	10,436.2	8,793.2	11.7	4.4
TO TAL	74,873.7	77,008.5	81,250.0	75,927.3	77,547.4	75,256.5	100	1.38

Fuente: elaboración propia con información estadística del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta, 2000-2012.

En la región del Golfo de México y Mar Caribe de las seis entidades federativas que la integran, solamente Tamaulipas tiene una tasa de crecimiento positiva que es de 8.2%, es decir, hay menos toneladas disponibles para el consumo de la región y de su área de influencia.

Para el caso de los Estados que no tienen litoral son en total 14, dentro de los cuales Hidalgo es el más importante al aportar el 23.0% de la región y a la vez ocupa el noveno lugar con respecto al nacional, esta entidad ha mostrado un dinamismo en la producción de mojarra debido a que presentó un crecimiento de 12.1%. Los estados de Zacatecas, Guanajuato y Durango están ubicados del lugar dos al cuatro en orden de importancia, su participación en la región es de 17.9, 12.6 y 10.0% correspondientemente, en conjunto las 4 primeras entidades ofertan el 63.5% dentro de la zona.

Particularmente, es la entidad federativa de Campeche -donde se realizó el estudio-, la que aporta solamente el 1.2% de la producción nacional, esta actividad pesquera revela una reducción considerable de la producción de mojarra debido a que presenta una disminución del 2.6% al pasar su producción en el año 2000 de 1,536.8 toneladas peso vivo para consumo humano directo a 1,124.6 en 2012, estos datos estadísticos reflejan la pérdida de dinamismo de la mojarra y también de la falta de eficiencia y de competencia de los productores.

En este sentido, el Gobierno federal a través de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) es la responsable de implementar el programa de acuacultura en el país para darle una alternativa a los productores de las zonas rurales y particularmente en el Estado de Campeche en donde una parte considerable de productores fueron desplazados por la actividad petrolera, ya que se restringieron las áreas de captura, por lo que a través del apoyo con financiamiento a los productores se les está dando una alternativa de producción, desde luego encaminada a generar ingresos, arraigar a las personas en sus lugares de origen y generarles una opción de alimentación.

En este sentido, el presente trabajo de indagación tuvo la finalidad de determinar las estructuras de ingresos y costos para

calcular los indicadores de rentabilidad y evaluar si la actividad económica es rentable, aunado a esto se hizo el cálculo del punto de equilibrio.

2. Materiales y métodos

En el presente trabajo se realizó un análisis de dos sistemas de producción de mojarra tilapia en sociedades cooperativas pesqueras en el municipio de Carmen Campeche, México, en donde el instrumental metodológico que se empleó fue el de proyectos de inversión, el cual tiene la funcionalidad de tomar en cuenta la viabilidad técnica y principalmente económica de los proyectos, específicamente en este estudio se hizo uso únicamente de la parte de evaluación.

La información para construir los presupuestos de egresos e ingresos de las unidades, se obtuvieron de la visita a dos granjas de producción de mojarra tilapia, las cuales operan en dos modalidades tecnológicas distintas, se realizaron los cálculos para determinar su depreciación de los activos fijos que se utilizaron en la producción, se llevaron a cabo los cálculos de los indicadores de rentabilidad los cuales son: Valor Actual Neto (VAN), Relación Beneficio Costo (B/C) y Tasa Interna de Retorno (TIR).

El Valor Actual Neto, conocido también como Valor Presente Neto (VPN), se determina por la diferencia entre el valor actualizado de los beneficio menos el valor actualizado de los costos, a una tasa de actualización determinada que generalmente es la tasa de interés cuando existe un costo financiero.

Para el caso de la relación Beneficio-Costo es el cociente que resulta de dividir el valor actualizado del beneficio entre el valor actualizado de los costos a una tasa de actualización

Evaluación económica de los sistemas de producción de mojarra tilapia
determinada por la tasa de interés si se tuvo contratado un crédito en el periodo de análisis.

El cuarto indicador es la Tasa Interna de Retorno, la cual se entiende como la tasa de actualización que hace que el valor actualizado de la corriente de beneficios totales se iguale al valor actualizado de la corriente de costos totales. También puede definirse como la tasa de actualización en que el valor actualizado del flujo de fondos o beneficios incrementales netos se iguala a cero.

La TIR tiene una particularidad en el sentido de que sólo puede calcularse cuando en el flujo de fondos se presenta por lo menos un valor negativo en los años iniciales del proyecto (esto suele suceder en proyectos de mediano y largo plazo); si todos los valores son positivos, ninguna tasa de actualización podrá hacer que el valor actual del flujo de fondos sea igual a cero.

El punto de equilibrio en la producción se debe de entender como aquel punto en el cual los ingresos por venta se igualan con los costos de producción, lo que indica que en ese punto no se tiene ni pérdidas ni ganancias. Las Sociedades Cooperativas deben de operar al menos en este punto, para estar en una condición de generar ganancias, los ingresos deben de ser mayores a los costos.

3. Análisis y discusión de resultados

El propósito de llevar a cabo este estudio de la producción de mojarra tilapia en jaulas flotantes (figura 3) de la Sociedad Cooperativa Laguna del Zapote y la producción en tinas de geomembrana de la Sociedad Cooperativa 20 de noviembre, es propiamente para cuantificar los recursos invertidos en cada una de ellas, así como el conocer el comportamiento de la estructura de ingresos y gastos para determinar si éstas fueron rentables.

Con relación a las inversiones que se llevaron a cabo, las que corresponden a la inversión fija fueron las más importantes en estos sistemas de producción y son aquellas que no cambian independientemente de si cambian los niveles de producción, es decir, que permanecen estáticas (durante la operación de la empresa) y son bienes que generalmente se adquieren al inicio del proyecto, antes de que opere la empresa, permitiendo la obtención del producto; estas inversiones están sujetas a depreciación, el método que se utilizó fue el de línea recta o lineal.

En consecuencia, como se puede ver en el cuadro 1, las inversiones fijas que se realizaron en cada uno de los sistemas de producción, es el de tinas de geomembrana en donde se requiere de una mayor inversión debido a que es un sistema más tecnificado (figura 2).

Figura 2. Tinas de geomembrana, 2011



Fuente: foto tomada de la Sociedad Cooperativa 20 de noviembre, 2011.

Figura 3. Jaulas flotantes, 2011



Fuente: foto tomada de la Sociedad Cooperativa Laguna del Zapote, 2011.

Bajo estas dos modalidades tecnológicas de producción, fueron las tinas de geomembrana y el sistema eléctrico las que generan los mayores gastos de inversión. Esto se debe a que el agua está estancada, es decir, no tiene fluidez, para lo cual se requiere de aireadores que tienen la finalidad de oxigenar el agua, porque de no hacerse esta tarea, los peces empiezan a morir

Evaluación económica de los sistemas de producción de mojarra tilapia
independientemente del tamaño que tengan; éste funciona con energía eléctrica.

Cuadro 1. Inversiones fijas en cada una de los sistemas de producción, 2011 (pesos)

Sistemas de producción	Costo total (\$)
Jaulas flotantes	711,200
Tinas de geomembrana	1,031,922

Fuente: elaboración propia con información de las sociedades cooperativas pesqueras, 2011.

En el cuadro 1 se revelan las inversiones en los sistemas de producción examinados, particularmente en las jaulas flotantes, las inversiones más fuertes que realizó la sociedad cooperativa fueron en la adquisición de las jaulas de producción, el generador eléctrico porque también es necesaria la oxigenación del agua a través de los aireadores para evitar que los peces puedan morir.

3.1. Evaluación económica de los sistemas de producción y los indicadores de rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad que son utilizados en la formulación y evaluación de proyectos de inversión, sirvieron para determinar la rentabilidad de la actividad productiva que se está evaluando en las unidades de producción.

3.1.1. Valor Actual Neto (VAN)

En este proyecto el VAN que se obtuvo fue de 1,579,269 para jaulas flotantes, y para tinas de geomembrana fue de 861,393 pesos, con una tasa de actualización del 7%, las sociedades cooperativas fueron aceptables por ser el VAN mayor que cero, ya que si este indicador fuera menor que cero, se obtendrían pérdidas en la producción de mojarra tilapia y sería viable

trabajar con ese costo de capital o financiero. Estos datos dejan ver que a pesar de que las inversiones son más fuertes en las tinas de geomembranas y que se pudiera esperar mayor rendimiento del dinero, en la producción en jaulas se tuvo mejor resultado (cuadro 2).

Cuadro 2. Indicadores de rentabilidad obtenidos en los dos sistemas de producción, 2011

Indicadores de evaluación	Jaulas flotantes	Tinas de geomembranas
VAN	1,579,269	861,393
B/C	1.33	1.21
TIR	100.8%	31.5%

Fuente: elaboración propia con información de las sociedades cooperativas, 2011.

El VAN debe de ser entendido de la siguiente manera para el caso de jaulas flotantes: durante el desarrollo de este proyecto que está analizado a 10 años, a una tasa de actualización del 7.0%, el proyecto tendrá de ganancias \$ 1,579,269.0, mientras que para el caso de geomembranas sería de \$861,393.00.

3.1.2. Relación beneficio costo (B/C)

En este análisis económico se obtuvo una B/C de 1.33 para jaulas flotantes y de 1.21 para tinas de geomembrana. Su interpretación es que por cada peso invertido se recupera el peso y se obtiene 21 centavos de ganancias para el caso de tinas de geomembrana (cuadro 2).

3.1.3. Tasa interna de retorno (TIR)

En este sentido, los dos sistemas de producción presentan una TIR mayor a la tasa de actualización, por lo que son aceptables. Para el caso de las jaulas flotantes este valor es de 100.8%, el

cual se interpreta que durante la vida útil del proyecto se obtendrá una rentabilidad promedio de este valor o bien se interpreta como la capacidad máxima que puede soportar un proyecto en donde los beneficios actualizados son igual a los costos de actualización.

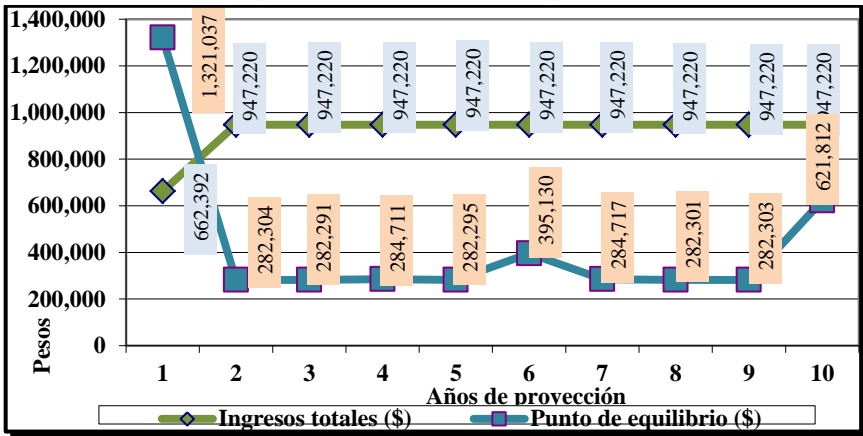
3.2. Análisis del punto de equilibrio

El análisis del punto de equilibrio en los proyectos de inversión muestra la producción mínima que debe tener una empresa para tener la capacidad de cubrir los costos totales de operación, si no tiene esa capacidad, será una unidad económica que tendrá que desaparecer la actividad productiva.

El proyecto de mojarra tilapia en jaulas flotantes requiere de un ingreso mínimo para el primer año de 1,321,037 de pesos para que esté en condiciones de equilibrio y sólo se obtiene 662,392 de pesos, a partir del segundo año los ingresos totales son mayores que el punto de equilibrio, por lo que la empresa tiene una condición favorable (gráfica 2).

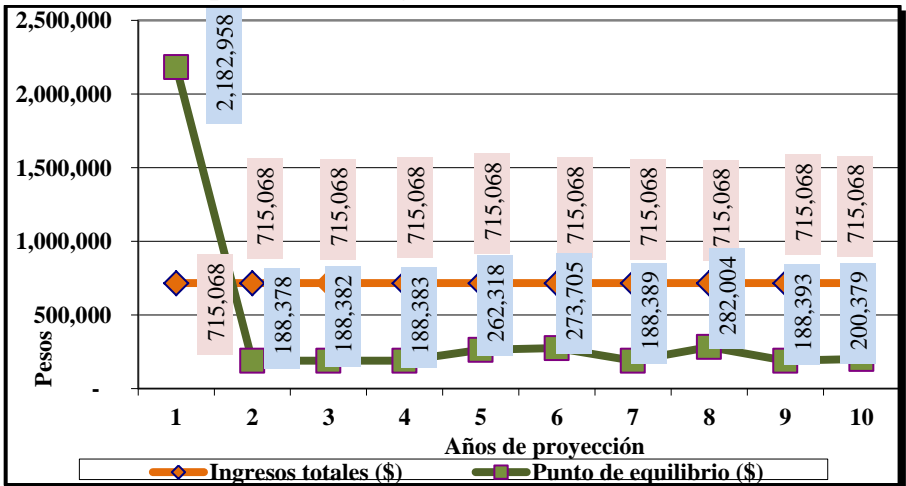
En la gráfica 3 se observa que el punto de equilibrio para el primer año es de 2,182,958 pesos y sólo se capta 715,068 de pesos por la sociedad cooperativa, lo cual revela fundamentalmente del nivel de inversión fija que realiza en este año y es 861,920 pesos, mayor que la inversión que se realiza en jaulas flotantes.

Gráfica 2. Punto de equilibrio e ingresos totales de mojarra tilapia en jaulas flotantes (pesos)



Fuente: elaboración propia con base en la encuesta aplicada a productores. 2011.

Gráfica 3. Punto de equilibrio e ingresos totales de mojarra tilapia en tinas de geomembrana (Pesos)



Fuente: Elaboración propia en base a la encuesta aplicada a productores. 2011.

Es importante resaltar que a partir del segundo año ya no se realizan inversiones en activos fijos en la sociedad cooperativa

Evaluación económica de los sistemas de producción de mojarra tilapia
sino hasta el término de la vida útil, a partir de este año los ingresos superan el punto de equilibrio.

4. Conclusiones

En el presente trabajo de investigación, las conclusiones derivadas de la examinación de las unidades de producción de mojarra tilapia bajo los sistemas de producción en jaulas flotantes y tinas de geomembrana son las siguientes:

Las inversiones que se realizan en cada uno de los sistemas de producción analizados se revela que son las tinas de geomembrana en donde se realiza las inversiones más fuertes debido a que es un sistema de producción más tecnificado y que uno de los insumos principales es la energía eléctrica, sin embargo, para el periodo de estudio a pesar de que en jaulas flotantes se realizó menor inversión, en éstas se presentan mejores indicadores de redituabilidad.

Particularmente, al llevar a cabo el cálculo de los indicadores de rentabilidad, y al analizar concretamente el valor actual neto, las jaulas flotantes mostraron mayor viabilidad que las tinas de geomembrana, lo cual se debió a los niveles de inversión que se realizaron en cada una de ellas.

Al analizar el punto de equilibrio en los dos sistemas de producción, en el primer año ambas sociedades cooperativas tienen pérdidas debido a que en este año se llevaron a cabo las inversiones fijas, las cuales tienen una vida útil y que se renovarán al término de ésta, el cual va a ser un factor de crecimiento de los costos.

Referencias

1. CONAPESCA. 2008. Diagnóstico y Planificación Regional de la Pesca y Acuicultura en México.
2. CONAPESCA. 2011. Guía empresarial para el cultivo, engorda y comercialización de la tilapia (mojarra). México, D.F.
3. Jazmín B. Santinelli. 2009. Indicadores socio-económicos del sector pesquero y acuícola.
4. Monroy Sergio. 2003. Producción de tilapia en sistemas de recirculación: Caso sureste. En memoria del primer foro internacional de acuicultura un encuentro con el mercado.
5. Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). 2000-2012. Indicadores productivos de mojarra en México.