



## Análisis de competitividad de cuatro sistema-producto estatales de tilapia en México

*Miroslava Vivanco Aranda\**

*Francisco Javier Martínez Cordero\**

*Isabel Cristina Taddei Bringas\*\**

Fecha de recepción: junio 2009.

Fecha de aceptación: julio 2009.

\*Candidata doctoral. Laboratorio de Economía Acuícola del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. (CIAD, A.C.). Unidad Mazatlán.

\*Laboratorio de Economía Acuícola. CIAD, A.C. Unidad Mazatlán.

Dirección para correspondencia: [cordero@ciad.mx](mailto:cordero@ciad.mx)

\*\*Coordinación de Desarrollo Regional CIAD, A.C.



## **Resumen / Abstract**

En la agricultura y pesca en México, las cadenas productivas nacionales y estatales, identificadas como Sistema-Producto (SP) han sido consideradas un objetivo de política pública sectorial para incrementar su competitividad. En los hechos, las acciones para fortalecerlas, no necesariamente han sido emprendidas desde el gobierno y/o instituciones. Con base en la organización (SP), la definición de competitividad se asume en este estudio en función de sus capacidades organizacionales y visión de futuro, así como de factores técnicos y de mercado de las empresas productoras. Con base en ésta, se reporta su nivel en los SP de tilapia en Colima, Sonora, Tabasco y Yucatán con información del 2006-2008. Se

In the agricultural and fisheries sectors in Mexico, the attention of production chains at state and national levels (known as System-Product SP) has been considered a goal of public policies to increase its competitiveness, although in the facts the government and/or institutions have not carried out the appropriate actions to encourage it. Based on the organization (SP), the competitiveness definition is assumed in this study according to their organizational capabilities and future vision, also are taken in consideration technical and market factors of the producers. Based on this, the competitiveness level of the tilapia SPs in Colima, Sonora, Tabasco y Yucatán it is reported with information of the 2006-2008.



analizaron treinta integrantes (internos y externos al SP) y, de acuerdo con seis variables consideradas como las de mayor relevancia en el análisis discriminante, se encontró que se agrupan en tres conglomerados (clusters). Con base en quince variables significativas obtenidas mediante ANOVA de una vía, el SP de Sonora es más competitivo, seguido por los de Tabasco, Colima y Yucatán. Los SP presentan en diferente medida problemas de inclusión, representación y participación. Se toman en cuenta las principales tendencias mundiales en este cultivo y las características internas de las organizaciones y, a partir de los resultados, se emiten recomendaciones orientadas a incidir en la mejora de su competitividad.

Palabras clave: competitividad, cadenas productivas, sistema-producto, tilapia.

The opinion of 30 internal and external SP's members were analyzed, same that, are grouped into 3 conglomerates (clusters), explained by six discriminating variables. According to 15 significant variables obtained by one-way analysis of variance, the most competitive SP is Sonora, followed by Tabasco, Colima, and Yucatán. The SPs show deficiencies in inclusion, representation and participation. According to the main world tendencies in this culture and the internal characteristics of the organizations, starting from the results, recommendations in order to improvement of their competitiveness are discussed.

Key words: competitiveness, production chains, System-Product, tilapia.

## Introducción

**E**ste documento presenta los principales resultados de la investigación<sup>1</sup> sobre la competitividad de cuatro Sistema Producto (SP)<sup>2</sup> de tilapia en México, definida en función de sus capacidades y visión de futuro, así como de factores técnicos y de mercado de las empresas productoras. En la primera parte se analiza la relevancia de la competitividad para los SP y el porqué medirla. Posteriormente, se discute la relevancia de los SP de pesca y acuicultura y en específico del SP de tilapia, se define el concepto de competitividad utilizado para el estudio, se plantea el objetivo de la investigación y se describe el modelo de evaluación aplicado y se detalla la metodología considerada en cada caso. Finalmente, se aborda la discusión de los resultados obtenidos y las posibles implicaciones para el desarrollo del SP de tilapia en México.

<sup>1</sup> La investigación fue apoyada y financiada por la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA) y por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) mediante una beca doctoral otorgada a la autora principal.

<sup>2</sup> Los Sistema-Producto (SP), (Diario Oficial de la Federación, 2001: 132) son definidos como: "el conjunto de actores que participan en la producción de un producto agropecuario, desde el abastecimiento de insumos, servicios para la producción primaria, producción, acopio, transformación, distribución, comercialización y consumo" (Art. 3o, fracc. XXXI y Art. 149 de la LDRS; Diario Oficial de la Federación, 2001).



## El marco conceptual

En México, el estudio y desarrollo del tema de competitividad ha tomado gran interés, debido a que es considerada una de las estrategias más sólidas para enfrentar las profundas transformaciones en los mercados de productos alimenticios a escala mundial, cuyo signo dominante es la tendencia a la concentración económica en grandes conglomerados agroindustriales y cadenas de distribución de alimentos (Banco Mundial et al., 2007: 28). Se considera también que la competitividad es el camino para afrontar las exigencias que imponen la globalización, la integración y la apertura económica y comercial (Brenes, 2001). Además, el estudio de la competitividad es actualmente el centro del debate sobre políticas públicas hacia los sectores productivos. En este sentido, la evaluación de la competitividad de los sectores productivos, entre ellos la pesca y acuicultura, se vuelve relevante para el desarrollo del país (FAO, 2006c: 9).

La competitividad tiene como finalidad el desarrollo sostenible de las actividades productivas, para lo cual es necesario desarrollar y mejorar una serie de capacidades y condiciones en distintos niveles, a saber, nivel país o región, cadenas productivas y empresas. Para transformar en oportunidades los retos que rodean la pesca y acuicultura, los actores involucrados deben hacer a un lado la concepción tradicional que trata a la pesca y a la acuicultura como actividades productivas primarias y más bien debe considerarse como lo que son: un sistema que inicia en los insumos pasando por la producción, transformación y comercialización hasta llegar al consumidor final (Brenes, 2001).

En este nuevo contexto, la competencia en los mercados mundiales no se presenta tanto a nivel de fábricas o empresas individuales, sino entre sistemas enteros de producción, cadenas productivas<sup>3</sup> o redes de valor, donde la gestión se extiende mucho más allá de la administración de la producción o de la comercialización. Ésta llega a incluir una serie de alianzas y relaciones entre proveedores, productores y vendedores, formalmente independientes, pero ligados al sistema a través de relaciones empresariales basadas en el conocimiento mutuo y la confianza (FAO, 2004: 34).

<sup>3</sup> De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés) una cadena productiva se define como el proceso que sigue un producto o servicio a través de las actividades de producción, transformación e intercambio, hasta llegar al consumo final. Incluye, además, el abasto de insumos (financiamiento, seguros, maquinaria, equipo, materias primas directas e indirectas, etc.) y sistemas relevantes, así como todos los servicios que afectan de manera significativa a dichas actividades: investigación, desarrollo, capacitación y asistencia técnica, entre otros (FAO, 2006a: 27).



Si bien es cierto que los SP aparecieron desde la existencia de las actividades productivas y la interacción entre los distintos elementos de las cadenas productivas se da de manera natural. En los últimos años, la SAGARPA ha cambiado la atención de sus políticas de fomento, pasando de la atención de las unidades productivas a una atención integral enfocada en los SP que aglutinan dichas unidades de producción. A nivel estatal y, en muchos casos, a nivel nacional, se han establecido Comités Sistema Producto (CSP) que faciliten la gestión y toma de decisión del SP. En los CSP hay representantes de los gobiernos estatal y federal, así como representantes no gubernamentales y agentes que participan en la cadena productiva correspondiente. Se esperaría que los cuatro eslabones de la cadena productiva de tilapia tuvieran representación en los CSP, sin embargo esto no sucede con regularidad. La falta de representatividad obedece al grado de madurez y tiempo de estar establecido un CSP. Cabe aclarar que esta realidad no es exclusiva de los CSP acuícolas, pues se aprecia comúnmente en otras cadenas productivas agrícolas y pecuarias, en donde se requiere una mayor organización e integración así como el fortalecer la asociación de los integrantes de las cadenas productivas (FAO, 2006a: 207-209). En la actualidad, a nivel nacional, existen en México 36 SP agrícolas, 10 pecuarios y 8 de pesca y acuicultura, uno de ellos para tilapia; además existen 47 CSP de pesca y acuicultura a nivel estatal (SAGARPA, 2009: 7).

Pese a que la competitividad de los SP de pesca y acuicultura es considerada como la clave para avanzar en el desarrollo de la actividad, no existe consenso en cuanto a cuál es el método más apropiado para determinarla. Por otro lado, no se ha logrado establecer una definición de competitividad que agrupe los intereses de todos los actores de una cadena y se articule con los objetivos estratégicos de la misma.

Ante la ausencia de un concepto unificado, los estudiosos del tema plantean que lo relevante es definir competitividad por los elementos que la caracterizan. Asimismo, existen diversos enfoques de ésta, tales como la competitividad sistémica, territorial, sectorial, entre otras (MINAG, 2008: 1).

De acuerdo con el enfoque de las cadenas productivas, la competitividad es un concepto comparativo fundamentado en la capacidad dinámica que tiene una cadena productiva localizada, espacialmente, para mantener, ampliar y mejorar de manera continua y sostenida ventajas dinámicas. El punto aquí es que le permitan su participación en el mercado, tanto nacional como internacional, por medio de la producción, distribución y venta de bienes y servicios en el tiempo, lugar y forma solicitados, buscando como fin último el beneficio de la sociedad (Chavarría et al., 2002: 15).



Tal capacidad depende de una interacción compleja y dinámica entre cuatro niveles económicos y sociales: meta, macro, meso y micro (Esser, 1996: 29). Es necesario precisar que el foco de análisis de la presente investigación son los SP de tilapia a nivel estatal y el nivel meso<sup>4</sup> de la competitividad.

### **El marco de referencia**

En Latinoamérica, son pocos los trabajos que se han realizado sobre las cadenas productivas y los Sistema-Producto; de ellos, destacan los reportados en Colombia (Higuera-Gómez, 2001: 41), Chile (Köbrich, 2004: 1) y Perú (MINAG, 2002: 1). En particular sobre los SP agropecuarios y pesqueros en México, el estudio más reciente fue desarrollado por SAGARPA (2006). En éste, se determinó que los SP que cuentan con mayor potencial para identificar y desarrollar agronegocios<sup>5</sup> de alto impacto en el corto plazo, son los de aguacate, limón mexicano, nopal-tuna, chile, caprino y tilapia. Considerando que no existen estudios anteriores sobre la competitividad de los SP de pesca y acuicultura en México, la investigación pretende constituir una aportación inicial en tal sentido.

De los SP de pesca y acuicultura se seleccionó al SP de tilapia, debido a la importancia comercial ya que ocupa el segundo lugar en términos de producción y el tercero en términos de valor (CONAPESCA, 2006: 24). Además, la tilapia es el producto acuícola en el que se han establecido un mayor número de Comités Sistemas-Producto a nivel estatal con un total de ocho. De los ocho estados en donde existen CSP se trabajó con los actores sociales de Colima, Sonora, Tabasco y Yucatán por exhibir una gran diversidad de sistemas productivos y zonas geográficas del país. De la manera que, el foco de análisis son los SP, pero incorporando elementos y consideraciones externas (de CSP).

<sup>4</sup> El nivel meso forma parte de un sistema complejo en donde se relacionan elementos nacionales y territoriales (este nivel es correspondiente al Estado) y los actores sociales, quienes desarrollan políticas de apoyo específico, fomentan la formación de estructuras y articulan los procesos de aprendizaje a nivel de la sociedad. El nivel meso se refiere a la construcción de redes de colaboración interempresarial. Ellas deben permitir el aumentar las capacidades individuales de las empresas a través de un efecto de sinergia donde la red de colaboración permita contar con capacidades mayores a la suma de las capacidades individuales de sus integrantes (Narváez-Nieto, 2008: 1).

<sup>5</sup> Son el conjunto de actividades de producción, transformación y comercialización de productos cuya materia prima principal es de origen agropecuario (SAGARPA, 2006: 117-118).



## **La importancia de la acuicultura y el cultivo de tilapia en México y el mundo**

A nivel global, el consumo per cápita de los productos derivados de la actividad acuícola ha presentado un rápido crecimiento; entre 1970 y 2006 pasó de 0.7 kg a 7.8 kg, mostrando en el periodo una tasa anual de crecimiento de 6.9% (FAO, 2009: 6). La producción global también se ha visto incrementada: a inicios de la década de los cincuenta se produjo cerca de un millón de toneladas mientras que para el 2006 se reportaba una producción de 51.7 millones de toneladas, con un valor de 78.8 miles de millones de dólares, lo que representa una tasa anual de crecimiento cercano al 7%. (FAO, 2009: 6). La región de Latinoamérica y el Caribe registró en el periodo 1970-2006 la tasa promedio anual de crecimiento acuícola más alta del mundo: 22% (FAO, 2009: 17).

El cultivo de tilapia se ha ido expandiendo gradualmente alrededor del mundo desde 1970. En los Estados Unidos, Canadá, México y el Caribe es relativamente nuevo; inicia en la década de los sesenta a pequeña escala, principalmente con un propósito de subsistencia. El primer registro de producción de tilapia en México se da en 1970 (200 toneladas). Durante 1984-2002, la producción se incrementó progresivamente a una tasa anual de 12.75%. Para el 2006, la producción oficial reportada por la CONAPESCA fue de 70,823 toneladas, con un valor de 810,919,000 pesos (CONAPESCA, 2006: 24).

### **Objetivo de la investigación**

Tomando en cuenta la relevancia que tiene el tema de la competitividad en los SP y el potencial del SP de tilapia, el objetivo que se plantea en este estudio es evaluar la competitividad de cuatro SP de tilapia en México en los años 2006-2008, analizar las diferencias a nivel estatal (en caso de que éstas existan) y discutir las variables críticas determinantes para la competitividad.

### **Materiales y métodos**

#### **El concepto de competitividad que guía el estudio**

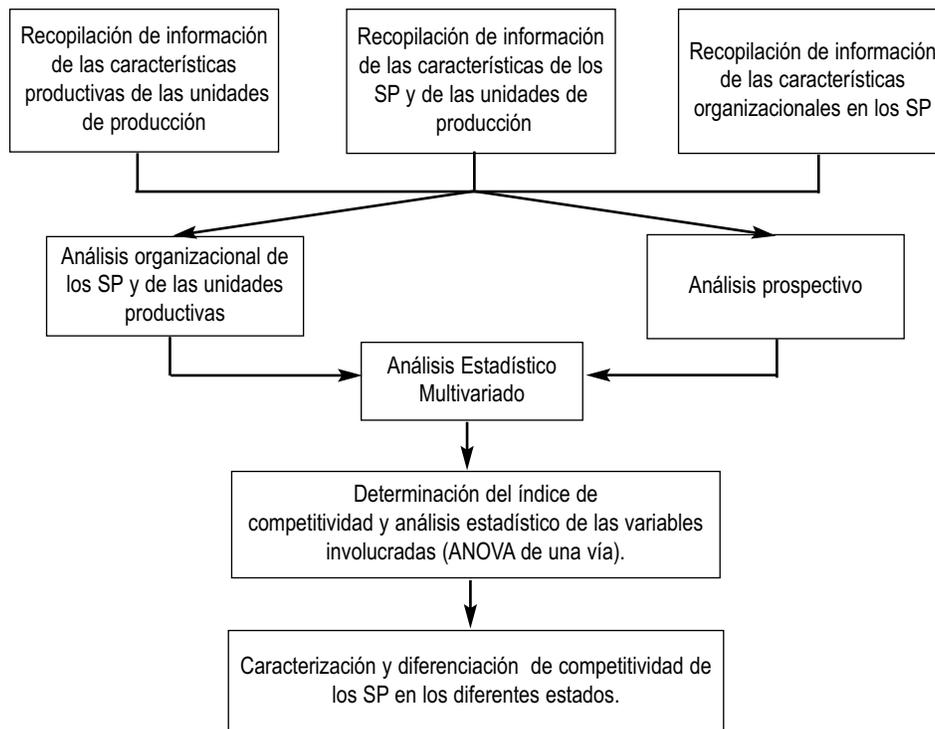
Tomando en cuenta que no existe una definición única de competitividad y que lo relevante es definir competitividad de acuerdo a los elementos que la caracterizan y al nivel de análisis que se está empleando, en este caso, el nivel meso. Utilizando fuentes como Castro y Lima (2003: 5) y Maul (2008:



3), en este nivel la competitividad puede entenderse como *la capacidad que tiene un grupo de empresas para coordinarse, anticiparse y cooperar. Por tanto, el grado de éxito de este tipo de agrupaciones depende de la rapidez con que fluya la información, de la apertura de los canales de comunicación, de la disposición que tengan los diferentes actores para comunicarse y cooperar y de la capacidad que posean para anticiparse a los cambios del entorno que los rodea.*

De acuerdo con el objetivo planteado y el concepto de competitividad asumido, se utiliza el modelo conceptual que aparece en la figura 1 para evaluar la competitividad de cuatro SP estatales de tilapia: Colima, Sonora, Tabasco y Yucatán.

Figura 1. Modelo de evaluación para la competitividad de los Sistema-Producto de tilapia



Fuente: modificado de Castro et al., 2001: 71; Lima et al., 2005: 43.



Es importante notar que si bien es cierto los elementos gubernamentales no son parte del SP (son elementos externos), en la operación de los CSP, los gobiernos estatal y federal tienen voz y voto en la toma de decisión al interior de la organización. No se debe olvidar que es, precisamente, de los gobiernos estatales y federales de donde provienen principalmente los apoyos para la operación de las empresas productivas. En tal sentido, la opinión de los elementos gubernamentales puede ser determinante para direccionar no sólo las acciones de desarrollo en cuanto a política pública sino la toma de decisión al interior de cada estado, es por ello que, para fines de este análisis fueron incorporadas sus opiniones.

Es así como la evaluación de competitividad en cada SP estatal está basada en la información de productores, proveedores y de los actores gubernamentales involucrados, tanto a nivel federal como estatal. Con los distintos agentes participantes en los SP se llevó a cabo un total de cinco sesiones de trabajo consecutivas realizadas en los meses de mayo de 2006 a abril de 2008.

#### **Las variables analizadas**

Se analizó un total de 32 variables (apéndice 1) para evaluar las características internas de las empresas productoras participantes en el SP (tamaño de la empresa, capacidad financiera, convenios con instituciones, sanidad e inocuidad, nivel de experiencia, nivel educativo, capacitación, importancia de la actividad, sistema de cultivo, intensidad de cultivo, tecnología utilizada, infraestructura física, diversificación productiva, valor agregado, exportación y alcance de mercado), así como las capacidades organizacionales de los SP que incluyen elementos y variables externas (grado de integración del CSP, grado de función-participación, involucramiento gubernamental, plan maestro y figura jurídica) y la perspectiva de futuro que tienen los actores sociales involucrados (en este caso se analizó la relevancia futura que los integrantes del SP y CSP le otorgan a once categorías, entre ellas, genética, cambios en los productos, mejoras socioeconómicas y mejoras en el funcionamiento del SP). Todos estos elementos se consideran determinantes para la competitividad de las organizaciones estudiadas. Las primeras 21 variables se analizaron en las primeras dos sesiones de trabajo mientras que el análisis prospectivo (variables 22-32) involucró el trabajo de las últimas tres sesiones con los integrantes de los cuatro SP. En esta fase prospectiva, fue especialmente importante la continuidad del trabajo ya que los resultados de una sesión constituyeron la



base para el desarrollo de la siguiente sesión (para mayor detalle consultar Vivanco-Aranda et al., 2009).

Para captar información relacionada con el funcionamiento actual y futuro de los SP se diseñó un cuestionario Delphi.<sup>6</sup> Se analizó la opinión de 30 elementos totales de los cuatro SP. Si bien todas las empresas que participan en los cuatro SP analizados fueron convocadas a las reuniones de trabajo y se intentó captar su opinión, para evaluar la competitividad fueron considerados aquellos integrantes que dieron información completa en todas las etapas de las entrevistas (25), es decir, aquellas que asistieron a todas las reuniones de trabajo: cuatro localizadas en Colima, cuatro en Sonora, 12 en Tabasco y cinco en Yucatán, lo que equivale a 16.67%, 57.14%, 48.00% y 31.25% del total de las empresas participantes en el CSP de su respectivo estado. Debido a las características de la metodología utilizada, especialmente en el análisis de las variables prospectivas, no fue posible incorporar la opinión de aquellos elementos que participaran sólo en alguna de las cinco sesiones de trabajo.

### **Análisis de conglomerados (k-medias) y análisis discriminante**

La información de las 32 variables se trabajó con métodos y técnicas estadísticas de análisis multivariado,<sup>7</sup> particularmente con análisis de conglomerados de K-medias (análisis de clusters) y análisis discriminante.<sup>8</sup> El análisis de conglomerados de K-medias es una técnica para organizar a los elementos de una muestra en grupos, denominados conglomerados o clusters, de tal forma que, respecto a la distribución de los valores de las variables, por un lado, cada conglomerado sea lo más homogéneo posible y, por otro, los conglomerados sean muy distintos entre sí (Ferrán-Aranza, 2001: 314).

Una de las características del método de K-medias es que para la formación de los conglomerados es necesario conocer a priori el número de gru-

<sup>6</sup> La metodología Delphi (desarrollada en los cincuenta en los Estados Unidos por la RAND Corporation) se basa en cuestionarios estructurados con información intuitiva disponible y los participantes son principalmente expertos (UNIDO, 2005: 10).

<sup>7</sup> En los últimos años, en la mayoría de los estudios realizados en el área de las ciencias sociales y biológicas son analizadas de forma simultánea un gran número de variables que, aunque de distinta naturaleza, se encuentran interrelacionadas entre sí. De tal manera, resulta necesario emplear técnicas de análisis multivariado, particularmente en los estudios en donde se involucran variables categóricas y no numéricas, como es el caso particular del presente estudio (Rencher, 2002: 1).

<sup>8</sup> Para realizar el análisis multivariado se utilizó la versión 16 del programa estadístico informático *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*.



pos en los que se quiere dividir a los individuos analizados. En este caso, para lograrlo se repitió el análisis de clusters y el análisis discriminante con distintos números de conglomerados y se compararon las soluciones obtenidas. Así se ubicaron los 30 elementos de los SP dentro de algún grupo o conglomerado.

Posteriormente, se realizó el análisis discriminante para validar los clusters obtenidos en el análisis de conglomerados, identificar las características que diferencian (discriminan) a los clusters resultantes y crear una función capaz de distinguir, con la mayor precisión posible, a los miembros de uno u otro grupo (Ferrán-Aranaz, 2001: 206-207). La finalidad de realizar el análisis discriminante es determinar un subconjunto de las variables independientes analizadas que más discrimine los grupos establecidos en el análisis de conglomerados. Para seleccionar esas variables, el criterio que se utilizó es el estadístico de Lambda de Wilks.<sup>9</sup> Si su valor es pequeño, la variabilidad total será debida a las diferencias entre grupos y, por tanto, el conjunto de variables correspondiente discriminará los grupos. Por el contrario, si su valor es próximo a 1 los grupos estarán mezclados y el conjunto de variables independientes no será adecuado para construir las funciones discriminantes (Ferrán-Aranaz, 2001: 212).

Con el estadístico de Lambda de Wilks se contrastó la hipótesis nula de que los centros de los grupos son iguales. En particular, mediante los valores de Chi-cuadrado, se contrarrestó dicha hipótesis para las funciones resultantes. Si el p-valor asociado al estadístico es menor de 0.05 para el conjunto de funciones resultantes, se puede rechazar la hipótesis nula. Si se rechaza la hipótesis nula, se puede concluir que la información que aportará cada una de las funciones encontradas será estadísticamente significativa al nivel 0.05 (Ferrán-Aranaz, 2001: 221).

Una vez que se comprobó con los valores de Lambda de Wilks la información que aporta las funciones discriminantes resultantes, se determinaron la correlación canónica<sup>10</sup> y el autovalor<sup>11</sup> asociado a las funciones. Esto es con la finalidad de evaluar la información que aporta cada función discriminante resultante. En ambos casos, si el valor resultante es grande

<sup>9</sup> La Lambda de Wilks para un conjunto de p variables independientes mide las desviaciones dentro de cada grupo respecto a las desviaciones totales sin distinguir grupos, en el espacio p-dimensional generado por los valores de las p variables (Ferrán-Aranaz, 2001: 212).

<sup>10</sup> La correlación canónica mide las desviaciones de las puntuaciones discriminantes entre grupos respecto a las desviaciones totales sin distinguir grupos (Ferrán-Aranaz, 2001: 221).

<sup>11</sup> El autovalor mide las desviaciones de las puntuaciones discriminantes entre los grupos respecto a las desviaciones dentro de los grupos (Ferrán-Aranaz, 2001: 221).

(próximo a 1) la dispersión será debida a las diferencias entre los grupos y, en consecuencia, la función discriminará los grupos (Ferrán-Aranaz, 2001: 221).

Finalmente, se determinaron las frecuencias de casos observados para cada una de las diferentes categorías de las variables analizadas, a través de Tablas de contingencia (Ferrán-Aranza, 2001: 50).

La Tabla de contingencias (apéndice 2) utilizada permite una descripción detallada de las características al interior de cada uno de los conglomerados y a partir de esta información fue posible analizar las diferencias entre ellos y determinar una categorización que indicara el conglomerado más competitivo, el medianamente competitivo y el menos competitivo.

Una vez determinada esta categorización, se determinó un Índice Cardinal de Preferencias (ICP), sugerido por Romero (1996: 28). De acuerdo con este método, ampliamente utilizado en análisis de decisiones multicriterio, se clasifican los criterios por orden, de tal manera que el número 1 se asigna al considerado más importante, 2 al siguiente y así hasta asignar el número n al menos importante. De esta manera, para definir los pesos compatibles con la información, se aplicó la siguiente fórmula:

$$W_j = \frac{1/r_j}{\sum_{j=1}^n 1/r_j} \quad (1)$$

Donde  $r_j$  es el lugar o posición que ocupa el criterio j-ésimo en la clasificación establecida por el centro decisor. La utilización de este índice permitió determinar un índice de competitividad por SP estatal y las diferencias de competitividad entre los estados. Es así como se obtienen un ICP de 0.5455  $(1/1)/[(1/1)+(1/2)+(1/3)]$  para el cluster altamente competitivo, 0.2727  $(1/2)/[(1/1)+(1/2)+(1/3)]$  para el intermedio y 0.1818  $(1/3)/[(1/1)+(1/2)+(1/3)]$  para el cluster menos competitivo.

Tomando en cuenta que el análisis de conglomerados y el análisis discriminante no proporcionan una lectura directa de las diferencias de competitividad a nivel estatal así como tampoco permiten determinar a qué variables o grupo de variables se les puede atribuir el nivel de competitividad encontrado, se asignó un valor numérico para cada una de las variables analizadas. Los datos originales de cada variable (apéndice 1) fueron reemplazados por un ICP de acuerdo a la ecuación (1). Por ejemplo, la variable involucramiento gubernamental puede tomar dos valores Sí o No (apéndice 1), en este caso se asignó un ICP de 0.6667  $(1/1)/[(1/1)+(1/2)]$  para los casos en los que existe involucramiento gubernamental y 0.3333  $(1/2)/[(1/1)+(1/2)]$



cuando no existe. Para las variables que pueden tomar tres valores: alto, medio y bajo (por ejemplo, Grado de integración), se asignaron un ICP de 0.5455  $(1/1)/[(1/1)+(1/2)+(1/3)]$ , 0.2727  $(1/2)/[(1/1)+(1/2)+(1/3)]$  y 0.1818  $(1/3)/[(1/1)+(1/2)+(1/3)]$ , respectivamente.

Los ICP de cada variable fueron examinados mediante un análisis de regresión lineal de una vía y se detectaron diferencias estadísticas entre los cuatro SP involucrados; se encontraron las 15 variables de mayor importancia y que definen el grado de competitividad del SP en un estado (las diferencias estadísticas encontradas aparecen en el apéndice 8).

### **Resultados y discusión**

El apéndice 1 contiene la descripción de las 32 variables utilizadas en el estudio, así como la relación causal hipotética a comprobar mediante el estudio. En el caso particular de las variables prospectivas, consultar Vivanco-Aranda et al. (2009) para mayor detalle de su descripción y manejo.

### **Características de los clusters resultantes**

El análisis de conglomerados arroja que el número de conglomerados para explicar 96.7% de los datos analizados es de tres. Por orden de importancia, las variables de mayor relevancia para explicar los tres conglomerados son: mejoras en la comercialización; alcance de mercado; grado de integración del CSP; intensidad de cultivo; infraestructura física e importancia de la actividad (véase apéndice 1 y apéndice 3). En el primer cluster se ubican ocho integrantes de los SP (26.67%), en el segundo 12 (40%) y el tercero 10 (33.33).

*Cluster 1.* De acuerdo a los resultados de la Tabla de contingencias (apéndice 2), los elementos de un SP o CSP que se encuentran en este grupo se caracterizan por: contar con el programa maestro (PM), bajo grado de integración, bajo grado de función-participación, poco involucramiento gubernamental, carece de figura jurídica, son principalmente microempresas con baja experiencia para las cuales la actividad representa su principal fuente de ingresos, no han recibido capacitación técnica en términos de sanidad e inocuidad aunque en otros temas reciben capacitación frecuentemente, su nivel educativo es básico, utilizan sistemas semi-intensivos o intensivos para cultivar tilapia en estanques circulares y poco tecnificados, su infraestructura física es escasa, producen principalmente un producto (tilapia entera), no generan valor agregado, destinan sus producción al mercado local. En cuanto a las variables prospectivas, los resultados per-



miten inferir que los integrantes de este cluster tienen principalmente preocupaciones técnicas ya que consideran que en los próximos años será importante trabajar en aspectos como la implementación de sistemas de recirculación, alimentación, cambios en los productos y control sanitario. Aunque también consideran temas como mejoras en las condiciones socioeconómicas y el desarrollo sostenible. Por toda esta información, se puede inferir que los integrantes de este cluster presentan mayores limitaciones para su operación.

*Cluster 2.* Los integrantes del SP o CSP que se encuentran en este grupo presentan mejores características comparados con los del cluster 1 (apéndice 2) debido a que muestran un mejor grado de integración (medio), grado de función-participación (medio), hay involucramiento gubernamental, cuentan con una figura jurídica que los represente, son en su mayoría empresas de mayor tamaño (mediana), con alta capacidad financiera. Cuentan con convenios con instituciones que le brindan capacitación, tienen una alta experiencia en la actividad y un mejor nivel educativo, aunque reciben capacitación en menor proporción que el cluster 1 (ocasional), y esta actividad representa su fuente secundaria de ingresos, utilizan principalmente sistemas semi-intensivos y estanques rústicos poco tecnificados. Por otro lado, tienen mayor infraestructura disponible para su operación (moderada) y destinan sus productos a mercados regionales además de los locales. En cuanto a las variables prospectivas, al igual que en el cluster 1, este grupo de integrantes le confiere atención a los aspectos técnicos ya que consideran que para el desarrollo del SP será importante en los próximos años mejorar en aspectos genéticos y relacionados con la alimentación, implementar nuevas tecnologías en los procesos productivos, sistemas de recirculación. Por otro lado, consideran relevante lograr mejoras socioeconómicas para los integrantes del SP y mejorar el funcionamiento de la organización. Debido a esta información se puede inferir que los integrantes del SP que forman parte de este grupo presentan un nivel intermedio de competitividad.

*Cluster 3.* Aquí se ubican aquellos integrantes que con mejores características (comparados con el cluster 1 y 2). Su grado de integración es más alto (medio), se encuentran en este grupo los únicos seis elementos que tienen un grado de función-participación alto, existe involucramiento gubernamental, tienen una figura jurídica que los represente, poseen una alta capacidad financiera, es decir, operan principalmente con recursos propios y no con apoyos gubernamentales. Por otro lado, algunos de los elementos de este cluster han recibido capacitación en términos de sanidad e



inocuidad, aunque en otros temas reciben capacitación en menor proporción que los elementos del cluster 1. Muestran el mayor nivel educativo (superior y medio), utilizan principalmente sistemas intensivos y estanques rústicos para su producción con alto nivel tecnológico, una parte de su producción se destina a mercados locales o regionales, pero también tienen presencia a nivel nacional. En este cluster se encuentra la única granja de tilapia que la exporta a los Estados Unidos. De acuerdo a las variables prospectivas, los elementos de este cluster tienen un enfoque de mercado que no se observa en los otros conglomerados. Consideran que se debe trabajar en los siguientes años en mejoras en la comercialización, generar cambios en los productos y controlar los precios de los insumos. También es importante cuidar aspectos como la genética, la alimentación, desarrollar nuevas tecnológicas y mejorar el funcionamiento del SP.

En cuanto a la conformación de los conglomerados, el 100% de los integrantes del SP en el estado de Sonora pertenece al cluster 3, mientras que el 100% de los de Colima se ubica en el cluster 2. En el caso de Tabasco, 23.08% de sus integrantes están en el cluster 1, 53.84% en el cluster 2 y 23.08% en el cluster 3. Finalmente, los integrantes de Yucatán, se distribuyen 83.33% en el cluster 1 y el 16.67% restante en el cluster 3.

El análisis de conglomerados permite obtener una distribución homogénea al interior de cada conglomerado y muy distinta entre conglomerados (Ferrán-Aranaz, 2001: 314). La única forma de que los SP pudieran considerarse como iguales sería si sus integrantes observaran una distribución similar en los tres clusters. Dado que la distribución es distinta en los cuatro SP podemos decir que hay diferentes grados de competitividad.

Los resultados de la Tabla de contingencia (apéndice 2 ) muestran las diferencias encontradas entre los conglomerados. Por ejemplo, en la primera variable analizada "grado de integración" se encontraron dos rangos de valores: medio y bajo. El cluster 1 presentó principalmente (el 62.50% de sus integrantes) una integración baja, mientras que el 100% del clusters 2 y el 90% del 3 mostró una integración media. En cuando a las diferencias estatales, se encontró que el CSP de Yucatán tiene una integración baja mientras que los CSP de Colima, Sonora y Tabasco, una integración media (consultar apéndice 2<sup>12</sup>) para determinar las diferencias

<sup>12</sup> En algunas variables del apéndice 2 no todos los entrevistados tienen respuesta. Por ejemplo, para las variables relacionadas con la producción (sistemas de cultivo, tecnología, intensidad de cultivo, etc.) la opinión de los participantes de los SP que no son productores (gobierno federal y estatal) no aplica, por lo cual el total no es siempre 100%.

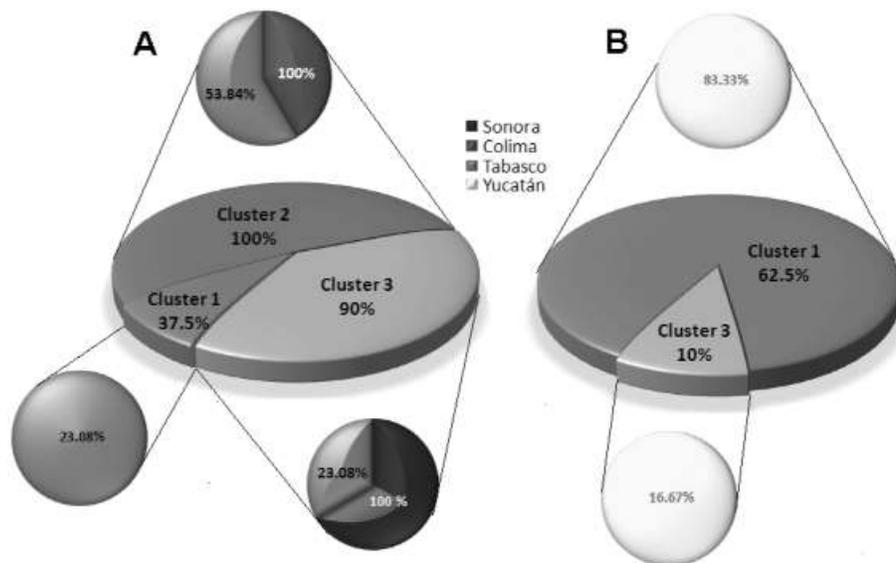


encontradas en cada variable analizada tanto en los conglomerados resultantes como entre los estados. La figura 2, a manera de ejemplo, muestra las proporciones encontradas en cada estado, tanto para la integración media como para la integración baja.

### Análisis discriminante

En el análisis discriminante se observó una fuerte disminución (de 0.434 a 0.04) en el valor de la Lambda de Wilks (ver apéndice 3) desde el primer paso hasta el sexto, en el que su valor es próximo a cero. Los resultados permiten rechazar la hipótesis nula que indica que las medias multivariantes de los grupos resultantes son iguales, por lo tanto, se puede decir que los conglomerados resultantes son distintos y separados entre sí y, en consecuencia, las funciones discriminantes resultantes proporcionan un alto porcentaje de asignaciones correctas (96.7%, apéndice 4). En este estudio, el número de grupos (tres) y el de variables independientes seleccionadas para construir las funciones discriminantes (seis) determinaron que el máximo número de funciones extraídas sea  $c = \min(3 - 1, 6) = 2$ .

Figura 2. Grado de integración de los sistemas producto tilapia.  
(A) Nivel de integración medio, (B) Nivel de integración bajo



Fuente: elaboración propia.



En el apéndice 5 se ven los coeficientes de las dos funciones discriminantes encontradas y en el apéndice 6, la significancia que aportó cada función discriminante en particular. En las dos funciones, el p-valor asociado al estadístico (sig. en el apéndice 6) es menor a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la información que aporta cada una de las funciones es estadísticamente significativa al 0.05.

De acuerdo a las características de los clusters (apéndice 2) y a las hipótesis planteadas en cada variable (apéndice 1), los integrantes del SP que se ubican en el conglomerado son los más competitivos, seguidos de los del cluster no. 2 y, finalmente, en el cluster 1 encontramos aquellos elementos con características con mayores limitaciones.

Con la ayuda de la fórmula (1) se obtuvo un Índice Cardinal de Preferencias (ICP) de  $0.5455 \frac{(1/1)}{[(1/1)+(1/2)+(1/3)]}$  para el cluster 3, de  $0.2727 \frac{(1/2)}{[(1/1)+(1/2)+(1/3)]}$  para el cluster 2 y  $0.1818 \frac{(1/3)}{[(1/1)+(1/2)+(1/3)]}$  para el cluster 1. Con este ICP fue posible determinar un Índice de competitividad (IC) a nivel estatal determinando el porcentaje de elementos de un estado que pertenece a cada conglomerado y multiplicándolo por su ICP correspondiente. Se encontró así, finalmente, que el SP de tilapia en el estado de Sonora es el más competitivo, seguido por Tabasco, Colima y, finalmente, Yucatán (apéndice 7).

A partir de los resultados del análisis de conglomerados (k-medias) y del análisis discriminante no se puede determinar el efecto que una variable tiene en la competitividad del SP en los diferentes estados, esto debido a que las técnicas estadísticas de análisis multivariado se utilizan como criterios de selección o separación de grupos y no de clasificación (Ferrán-Aranaz, 2001: 314). El análisis de conglomerados permite concluir que los 30 integrantes analizados se encuentran en tres grupos o cluster separados entre sí y que son estadísticamente diferentes y el análisis discriminante obtenido permite concluir que son seis las variables (apéndice 3) que estadísticamente son las que explican esta separación de grupos. Sin embargo, a partir de los resultados, no es posible inferir que estas seis variables sean las que diferencian la competitividad a nivel estatal.

Para determinar cuáles son las variables que diferencian la competitividad fue necesario complementar los resultados del análisis de conglomerados y del análisis discriminante utilizando un ICP. Para aquellas variables que presentaban dos rangos de valores (apéndice 1) se asignó un ICP de 0.6667 y 0.3333 de acuerdo a la ecuación (1) y para aquellas que mostraron tres rangos: alto, medio y bajo, se asignó un ICP de 0.5455, 0.2727 y 0.1818, respectivamente. Una vez determinados los ICP de cada variable se



detectaron diferencias estadísticas (apéndice 8) entre los cuatro estados involucrados. Es así como finalmente se encontraron las 15 variables que definen el grado de competitividad de un SP:

1. *Grado de integración.* Los CSP de tilapia en los diferentes estados presentan en mayor o menor medida problemas de inclusión y representación. Se encontró que los CSP de Sonora, Colima y Tabasco alcanzan un grado de integración medio, mientras que en Yucatán es un grado de integración bajo. Si bien es cierto que los productores de tilapia para su operación tratan cotidianamente con proveedores de todo tipo y comercializadores, el hecho de que estos elementos no tengan voz ni voto al interior de los CSP en los diferentes estados, ocasiona que la toma de decisión de estas organizaciones esté direccionada a las necesidades y requerimientos del productor y no del SP. Por otro lado, la falta de representación repercute en la competitividad porque limita el nivel de coordinación y confianza, el flujo de información, el poder de negociación, aumenta los costos de transacción e imposibilita la solución de problemas de manera conjunta. En esta variable se cumple la hipótesis planteada ya que se encontró que los SP con un mayor grado de integración ostentan un mejor nivel de competitividad.

2. *Función-Participación.* El CSP de Sonora presenta un mayor grado de participación ya que sus elementos interactúan activamente en el entendido de que el CSP es un mecanismo para el beneficio colectivo. En los CSP de Colima y Tabasco se encontró que los actores sociales involucrados tienen claramente definida su función dentro de la organización y las ventajas de pertenecer al CSP, pero son pocos los individuos que participan activamente para el beneficio colectivo o de manera proporcional, son menores a los de Sonora, por ejemplo. Finalmente, en el CSP de Yucatán, algunos de sus elementos no visualizan la integración de los CSP como una vía para el desarrollo colectivo, además, son pocos los individuos que al momento de este estudio, participaban activamente para el beneficio colectivo. La falta de participación repercute en la competitividad porque ocasiona conflictos en la toma de decisiones, desconfianza y falta de coordinación. De acuerdo con la hipótesis planteada, se comprueba que el SP de Sonora en donde su CSP con un mayor nivel de función-participación es el más competitivo y el SP de Yucatán en el que su CSP se halla en un menor nivel de función-participación es el menos competitivo.

3. *Involucramiento gubernamental.* Si bien es cierto que los representantes gubernamentales no forman parte de los SP, los recursos económicos para su operación en buena medida provienen del gobierno y, por lo tanto, la opinión de los representantes gubernamentales incide en la



operación y toma de decisión al interior de los CSP, es por eso que su opinión fue tomada en cuenta. Se encontró que al interior del CSP de tilapia en el estado de Yucatán, los representantes del gobierno estatal y federal participaron e interactuaron en menor proporción comparados con los otros tres CSP. Como se pudo observar, en esta variable también se cumple la hipótesis que plantea que el SP en donde su CSP posee un mayor involucramiento gubernamental es más competitivo.

4. *Plan Maestro* (PM<sup>13</sup>). El CSP que al momento del estudio carecía de un PM es Sonora. Los PM son considerados críticos en la competitividad de cada organización pues definen las estrategias y acciones que deben realizarse para incrementar la competitividad. Si bien es cierto que el hecho de que un CSP cuente con su plan maestro no es garantía para lograr la competitividad, en este estudio, se consideró que es más competitivo el SP donde su CSP cuenta con su PM porque posee elementos para focalizar esfuerzos y recursos y porque tiene claramente definido la ruta, acciones y estrategias para mejorar la operación y competitividad del SP, aunque claro esta, depende de la acción de sus integrantes el logro de las estrategias planteadas. En términos de la hipótesis planteada, ésta no se cumple puesto que a pesar de que el CSP de Sonora no tenía PM al momento del estudio, resultó ser el SP más competitivo. A partir de estos resultados, se pueden inferir dos cosas: 1) la carencia del PM en el CSP de Sonora no fue determinante para disminuir la posición que ocupa el SP en el estado en la categorización de competitividad encontrada y 2) aunque el SP de Sonora se colocó en un mayor nivel de competitividad, comparado con los otros tres, la carencia de su PM en el CSP es una área de mejora, o por lo menos lo era en el momento del estudio. Actualmente, ya se cuenta con el PM en todos los estados.

5. *Figura jurídica*. Se encontró que al momento del estudio el CSP en el estado de Yucatán era el único que carecía de esta forma jurídica. La hipótesis planteada resulta ser aceptada ya que es más competitivo el SP donde su CSP cuenta con una forma jurídica (Colima, Tabasco y Sonora) comparado con el SP en donde su CSP asociado no la tiene (Yucatán). El contar con la figura jurídica repercute en la competitividad porque le permite al CSP acceder a créditos para la operación y puesta en marcha de proyectos productivos, mejorar la operatividad, gestionar y contratar con-

<sup>13</sup> El Plan Maestro o Programa Maestro es un documento encaminado a orientar estratégicamente el accionar de los SP en la perspectiva de la integración de cadenas y de búsqueda de mayor competitividad (Banco Mundial et al., 2007: 34). Cabe aclarar que en el caso de los SP agrícolas y pecuarios al Plan Maestro se le conoce como Plan Estratégico o Plan Rector (PR).



sultores especialistas, por ejemplo para el desarrollo del Plan Maestro o para recibir capacitación y asistencia técnica, entre otros aspectos.

6. *Capacidad financiera.* Se encontró que al interior del SP en el estado de Yucatán son minoría las organizaciones productoras que operan con recursos propios, la gran mayoría requiere de apoyos gubernamentales para su operación y además existen proyectos que aún no inician sus operaciones. Esto contrasta con la situación financiera de los otros tres SP donde la mayoría de las empresas se encuentran operando principalmente con recursos propios y en menor proporción con apoyos. Se acepta la hipótesis que plantea que es más competitivo un SP en donde sus empresas operan con sus propios recursos y no con apoyos gubernamentales.

7. *Convenios con instituciones.* Colima y Tabasco a diferencia de Sonora y Yucatán, cuentan con convenios con instituciones que le brinden capacitación a los integrantes de sus respectivos CSP, sin embargo, esta variable no resultó decisiva para afectar el lugar que ocupa el SP de Sonora. Ello se debe a que a pesar de no contar con dichos convenios el SP de Sonora es el más competitivo, no obstante, es una aérea que debe tomarse en cuenta para mejorar el funcionamiento de la organización. Se rechaza la hipótesis que plantea que es más competitivo un SP que cuenta con convenios con instituciones para la capacitación.

8. *Sanidad e inocuidad.* Se halló que únicamente los agentes sociales del SP de tilapia en el estado de Sonora han recibido cursos de capacitación con relación a las buenas prácticas para la producción de tilapia. Se acepta la hipótesis que plantea que es más competitivo el SP que ha recibido capacitación en términos de sanidad e inocuidad. A partir de los resultados se puede inferir que esta es una de las variables que ocasiona que el CSP de Sonora sea el más competitivo.

9. *Experiencia.* Los actores sociales en el estado de Colima y Yucatán son los que han estado más años en promedio desarrollando el cultivo de tilapia a nivel comercial, aunque no se encontraron diferencias significativas entre el grado de experiencia del SP de Yucatán comparado con los SP de Sonora y Tabasco. Contrario a lo que se esperaba, el SP en el estado de Yucatán reveló una alta experiencia. El resultado se explica básicamente por las características de las empresas que aportaron información completa. Es importante aclarar que las industrias en Veracruz y Tabasco son de mayor antigüedad, a diferencia de las granjas de tilapia en el estado de Yucatán que surgen en 2005 con apoyos del programa federal Alianza para el Campo. A pesar de que los integrantes del SP del estado de Sonora tienen menor experiencia, esta variable no influyó en su nivel de competitividad,



ni tampoco influyó para el SP de Yucatán ocupara un mejor lugar en la categorización de competitividad. Por ello se puede inferir que la variable no fue de las de mayor relevancia para determinar la categorización de competitividad. Se rechaza la hipótesis que plantea que es más competitivo un SP cuyos integrantes tienen mayor experiencia en la actividad.

*10. Importancia de la actividad.* Para la totalidad de los actores sociales del SP en el estado de Sonora, esta actividad representa su fuente primaria de ingresos, mientras que para la mayor parte de los de Colima es una actividad secundaria. En el caso de los SP de Tabasco y Yucatán se encuentra una combinación de los dos casos. Los resultados permiten inferir que es una de las variables que ocasionó que el SP de Sonora registrara un mayor nivel de competitividad.

*11. Intensidad de cultivo.* En los estados de Colima y Tabasco se utilizan principalmente sistemas semi-intensivos, mientras que en Sonora y Yucatán se emplean mayoritariamente sistemas intensivos, son más intensificados en el estado de Sonora. Pese a que el SP de Yucatán utiliza sistemas intensivos, no fue suficiente para que ocupara un mejor lugar en la clasificación de competitividad. De acuerdo con los resultados, se puede inferir que la intensidad de cultivo repercutió para que el SP del estado de Sonora presentara el mayor nivel de competitividad (se acepta la hipótesis planteada) y que el bajo nivel de competitividad del SP de Yucatán no se debe a la intensidad de cultivo que utilizan.

*12. Sistema de cultivo.* Se encontró que en el estado de Sonora y Yucatán se utilizan principalmente estanques circulares, mientras que en Colima y Tabasco se usan mayoritariamente estanques rústicos, aunque también se produce en estanques y en jaulas. Se acepta la hipótesis que plantea que son más competitivos los SP que utilizan estanques circulares a pesar de que esto no le permitió al SP de Yucatán mejorar su lugar en la clasificación de competitividad.

*13. Tecnología.* Pese que 80% de los productores incluidos en el análisis del SP de tilapia en Yucatán cuentan con sistemas tecnificados (apéndice 2), no contribuyó a que ocupara un mejor lugar en la clasificación de competitividad. Se acepta la hipótesis que plantea que los SP que trabajan con sistemas tecnificados (100% en Sonora), son más competitivos. De acuerdo a los resultados se puede inferir que la tecnología es una de las variables que explica el lugar que ocupa el SP de Sonora en la categorización de competitividad obtenida.

*14. Alcance de mercado.* Se encontró que el SP de Sonora muestra un alcance de mercado alto (apéndice 2). En Colima se ve un alcance de mer-



cado medio o bajo; en Tabasco, bajo (predominantemente) y en Yucatán, medio o bajo. Los resultados permiten inferir que el hecho de que los productores del estado de Sonora destinen una parte de su producción al mercado nacional o incluso internacional, les proporciona una ventaja con relación a los otros tres estados que incide en que ocupe un mejor nivel de competitividad. Se acepta la hipótesis que plantea que es más competitivo un SP que tiene un mayor alcance de mercado.

La última variable que diferencia la competitividad de los cuatro SP analizados está vinculada a variables prospectivas, es decir, es una variable que de acuerdo con la opinión de los agentes participantes en los SP y el elemento gubernamental (externo al SP) puede contribuir en los próximos años a incrementar su funcionamiento y, por ende, su competitividad.

*15. Mejoras en la comercialización.* El 75% de los actores del estado de Sonora opina que es altamente importante que en los próximos años se generen mejoras en la comercialización, mientras que para la mayoría de los integrantes de Colima o Tabasco la importancia es baja y para los de Yucatán es media (apéndice 2). Se acepta la hipótesis que plantea que es más competitivo un SP en el que sus integrantes consideran altamente relevante lograr en los próximos años mejoras en la comercialización. De acuerdo a los resultados se puede inferir que esta es una de las variables que ocasionó que el SP de Sonora presentara un alto nivel de competitividad.

## Conclusiones

Los CSP de tilapia analizados enfrentan, en mayor o menor medida, problemas de inclusión, representación y participación, problemática que se intensifica particularmente en el estado de Yucatán.

A partir de los resultados de este estudio podemos concluir que el SP de tilapia en los diferentes estados analizados tiene diferentes niveles de competitividad, donde el mejor es Sonora, seguido por Tabasco, Colima y Yucatán (apéndices 2, 7 y 8).

Uno de los focos de atención en la competitividad del SP de tilapia es el acceso a nuevos mercados y la atención a nichos de mercado. Una de las vías es la producción de productos diferenciados.<sup>14</sup> Aunado a esto, los actores sociales en los estados de Colima, Tabasco y Yucatán requieren capacitación en relación a las buenas prácticas para la producción de tilapia.

<sup>14</sup> Un producto diferenciado es aquel que posee identidad propia frente a los consumidores; son productos de características especiales que los diferencian de las *commodities*. La diferenciación del producto se puede conseguir por



Además de las variables analizadas, que resultaron significativas para la evaluación de competitividad, el estudio prospectivo realizado en cada uno de los estados (Vivanco-Aranda et al., 2009) permitió identificar una serie de acciones que puede incrementar la competitividad de estas organizaciones. Entre ellas se encuentra la generación de valor agregado a través de una marca propia, bajo la cual se reconozca la calidad sanitaria de los productos. Será importante la utilización y aplicación de técnicas genéticas para acelerar programas de selección genética y mejora de las características de la tilapia, lo que se traduciría en mejorar la eficiencia productiva.

Una de las principales aportaciones que proporciona un estudio prospectivo es la identificación de variables o elementos (rupturas) que contribuyan a generar estrategias, planes de acción y políticas a largo plazo que ayuden a configurar futuras circunstancias deseables (Burt, 2007). Las principales rupturas identificadas en el estudio prospectivo indican que en los próximos años será necesario: la utilización de nuevas tecnologías dirigidas a dar seguimiento a las condiciones de los productos a lo largo de la cadena productiva; tecnologías y maquinaria para incorporar acciones de fileteado, desespinado y transformaciones en los productos; utilización de modelos para optimizar el manejo de las variables ambientales; empleo de tecnologías para la planificación en la selección de zonas óptimas para ubicar instalaciones flotantes a través de la integración de información técnica (GPS; imágenes de satélites, etc.); el empleo de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para propiciar un intercambio de información y conocimiento constante; contar con certificaciones sanitarias, tanto de las unidades productivas como de los procesos; la creación de centros de acopio para consolidar la tilapia, procesarla y enviarla con los costos más bajos posibles; la apertura de establecimientos con venta al público directo para disminuir costos y generar un enlace con el consumidor final (Vivanco-Aranda et al., 2009).

Estos elementos proporcionarían múltiples ventajas al SP como la reducción de los costos de transacción, la obtención de una mayor eficiencia operativa, la posibilidad de ofrecer mejores propuestas de valor, así como el desarrollo de nuevos modelos de negocio.

Es necesario establecer un proceso de integración y retroalimentación constante a lo largo del tiempo (acorde a las principales tendencias de

---

medio de sus propios atributos, en muchos casos, a través del envase, la localización geográfica o los servicios proporcionados. El conocimiento del origen de los productos y las circunstancias en las que ha sido producido, favorecen el control y añade credibilidad a los productos frente a los consumidores (Qüesta, 2007: 7).



futuro) y tomar en cuenta que las organizaciones como los SP evolucionan y se transforman continuamente y las necesidades, aspiraciones y demandas de sus integrantes evolucionan a lo largo del tiempo, es por eso que no es raro que variables relacionadas con la figura jurídica o el plan maestro hayan sufrido cambios del momento de estudio a la fecha. Las transformaciones que experimentan estas organizaciones día con día hacen que sea necesario un diagnóstico consistente, pertinente y actualizado que permita una adecuada ejecución de objetivos y toma de decisiones acompañado de una continua y permanente búsqueda de la competitividad.



## Bibliografía

- Banco Mundial, CEPAL, FAO e IICA (2007) *Temas prioritarios de política agroalimentaria y de desarrollo rural en México*. México, D.F., Grupo Interagencial de Desarrollo Rural – México, 62 pp.
- Brenes, E. R. (2001) Políticas públicas para el desarrollo de la competitividad del sector agropecuario. México, D.F., FAO (Documento para discusión), 33 pp.
- Burt, G. (2007) "Why Are We Surprised at Surprises? Integrating Disruption Theory and System Analysis with the Scenario Methodology to Help Identify Disruptions and Discontinuities" en *Technological Forecasting and Social Change*. 74 (2007) 731-749.
- Castro, A.M.G. et al. (2001) "La dimensión de futuro en la construcción de la sostenibilidad institucional" en *Serie Innovación para la Sostenibilidad Institucional*. San José, Costa Rica, Proyecto ISNAR "Nuevo Paradigma", 99 pp.
- Castro, A.M.G. de y S. M.V. Lima (2003) "Análisis prospectivo de cadenas productivas agropecuarias" en *Taller sobre Prospección de Cadenas Productivas Agrícolas*, México, agosto de 2003, 24 pp.
- Chavarría, H., P. Rojas y S. Sepúlveda (2002) *Competitividad: cadenas agroalimentarias y territorios rurales*. IICA, San José, Costa Rica, 380 pp.
- CONAPESCA (2006) *Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2006*. Mazatlán, Sin., México, 219 pp.
- Diario Oficial de la Federación (2001) *Ley de Desarrollo Rural Sustentable*. Diciembre 2001, México, D.F. pp. 132-174.
- Esser, K. (1996) "Competitividad sistémica: nuevo desafío para las empresas y la política" en *Revista de la CEPAL*. 59: 29-52 pp.
- FAO (2004) *Tendencias y desafíos de la agricultura, los montes y la pesca en América Latina y el Caribe*. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, febrero 2004. pp 30-55.
- (2006a) *Alianzas productivas en agrocadenas*. Experiencias de la FAO en América Latina. Santiago de Chile, FAO Editores, 223 pp.
- (2006b) *Análisis prospectivo de política para la integración de cadenas*. Santiago de Chile, FAO Editores, 55 pp., documento interno.
- (2006c) *La política de integración de cadenas agroalimentarias y de pesca en México: análisis de impacto y estrategia para el mediano y largo plazo*. Santiago de Chile, FAO Editores, 54 pp., documento interno.
- (2009) *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2008*. Roma, FAO Editores, 176 pp.
- Ferrán-Aranaz, M. (2001) *SPSS para Windows. Análisis estadístico*. México, McGraw-Hill
- Köbrich, C. (2004) "Ventajas de las alianzas productivas para los pequeños productores de Chile", ponencia presentada en el *Seminario sobre Alianzas, Cadenas Productivas y Competitividad para un Desarrollo Rural Sustentable*. Monterrey, México, 23 pp.



- Higuera-Gómez, J. P. (2001) "Estrategia para el fortalecimiento de cadenas productivas, como herramienta de gestión para el desarrollo regional y local" en *Pers. Rur.* Vol. 9, pp 41 – 56.
- Lima, S. M. V. et al. (2005) "Projeto Quo Vadis. O Futuro da Pesquisa Agropecuária Brasileira" en *EMBRAPA*. República Federativa do Brasil, 311 pp.
- Maul, R. H. (2008) "Construyendo la competitividad. Red Nacional de Grupos Gestores. Área Económica del Centro de Investigaciones Económicas Nacionales" en línea: <http://www.gruposgestores.org.gt/paginas/del/delcompe.html> (consultado 07/08/08 a las 10:12 hrs.).
- MINAG (Ministerio de Agricultura), Dirección General de Promoción Agraria Perú. (2002) *Diagnóstico de la cadena productiva de menestras para la conformación de alianzas productivas en Ucayali*. Lima Perú, MINAG Editores, 40 pp.
- (2008) "Acuerdo de competitividad en el marco de las cadenas productivas" (en línea: [http://www.portalagrario.gob.pe/boletines/acuerdo\\_maiz.pdf](http://www.portalagrario.gob.pe/boletines/acuerdo_maiz.pdf) (consultado 11/07/08 a las 12:31 hrs.).
- Narváez-Nieto, J. (2008) "El concepto de competitividad sistémica" (en línea: [http://www.pnud-pdp.com/Archivos/Boletin/Articulos/B1\\_2.htm](http://www.pnud-pdp.com/Archivos/Boletin/Articulos/B1_2.htm) (consultado el 06/08/08 a las 14:16 hrs.).
- Qüesta, T. M. (2007) "La importancia de diferenciar un producto agropecuario" en *Revista agromensajes de la facultad* 23 (12): 7-11, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario, Argentina.
- Rencher, A. C. (2002) *Methods of Multivariate Analysis*. Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics. A *Wiley-Interscience publications*. Canada. 738 pp.
- Romero, C. (1996) Análisis de las decisiones multicriterio. *Publicaciones de Ingeniería de Sistemas*. No. 14. ISDEFE, Madrid, España (en línea: [http://www.isdefe.es/webisdefe.nsf/web/An%C3%A1lisis+de+las+decisiones+multicriterio/\\$file/Decisiones.pdf](http://www.isdefe.es/webisdefe.nsf/web/An%C3%A1lisis+de+las+decisiones+multicriterio/$file/Decisiones.pdf) (consultado el 13/06/08 a las 9:44 hrs.).
- SAGARPA (2006) 6to. Informe de labores. 1ro. de septiembre 2006, México D. F., SAGARPA Editores, 391 pp.
- (2007) Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero 2007-2012. México D. F., SAGARPA Editores, 95 pp.
- (2009) Sistemas Producto: sectores estratégicos para el desarrollo agropecuario y pesquero de México. Estrategia de operación 2009. en línea: [http://www.fec-chiapas.org.mx/fec/memoriacongreso/Febrero%2012/04\\_Diaz/02\\_PrDiaz.pdf](http://www.fec-chiapas.org.mx/fec/memoriacongreso/Febrero%2012/04_Diaz/02_PrDiaz.pdf) (consultado 13/05/09 a las 14:05 hrs.).
- Vivanco-Aranda, M., F. J. Mojica y F.J. Martínez-Cordero (2009) *Foresight Analysis of Tilapia Supply Chains (sistema-producto) in Four States in Mexico: Scenarios and Strategies for 2018*. Enviado el 19 de enero de 2009.

Apéndice 1. Descripción de las variables utilizadas para el análisis de competitividad de los SP

Variable	Grupo al que pertenece	Evolución de cada variable	Hipótesis relacionada con la competitividad
1	Estructura organizacional	El <b>grado de integración</b> de un CSP puede ser alto (si se encuentra representación de los proveedores, productores y comercializadores al interior del CSP, medio (si dos de los tres eslabones tienen representación en el CSP o bajo (cuando sólo se encuentra representado un eslabón en un CSP)	Es más competitivo un SP en donde CSP tiene un mayor grado de integración.
2	"	La <b>Función-Participación</b> en un CSP puede ser alta (cuando los integrantes tienen definida su función dentro de la organización y las ventajas de pertenecer al CSP, además participan activamente), media (cuando está definida la función y las ventajas de pertenecer al CSP pero son pocos los individuos que participan para el beneficio colectivo) o baja (cuando no está definida la función de cada integrantes no se visualiza al CSP como una vía para el desarrollo colectivo y son pocos los que participan activamente.	Es más competitivo el SP en donde el CSP tiene un mayor grado de función-participación.
3	"	La medida de <b>Involucramiento gubernamental</b> puede ser: sí (cuando los funcionarios gubernamentales se involucran e interactúan con los actores sociales del CSP y se encargan de replicar los beneficios de la integración y de dar seguimiento a las actividades planteadas) o no (cuando lo anteriormente planteado no sucede)	Es más competitivo el SP en donde existe un involucramiento gubernamental en su CSP.
4	Operación y seguimiento del CSP	<b>Programa maestro:</b> Esta variable mide si un CSP tiene un Programa Maestro, su medida puede ser: sí (cuando un CSP tiene su plan maestro) y no ( cuando no lo tiene)	Es más competitivo el SP en donde su CSP cuenta con un plan maestro para su desarrollo.
5	"	La medida de <b>Figura jurídica</b> puede ser: sí (si un CSP tiene una figura jurídica que los represente) y no (cuando no la tiene)	Es más competitivo el SP en donde su CSP tiene una figura jurídica que los represente.
6	Factores internos de la organización	El <b>Tamaño de la empresa</b> puede ser: micro (si la mayoría de las empresas en un SP tiene menos de 5 trabajadores); pequeña (cuando se tienen entre 6 y 10 trabajadores) y mediana (entre 11 y 20 trabajadores)	Es más comparativo el SP con empresas de mayor tamaño.
7	"	La <b>Capacidad Financiera</b> puede ser: alta (si 70% de las empresas de un SP operan principalmente con recursos propios y en menos proporción con apoyos gubernamentales); media (si entre el 40 y 69% de las empresas de un SP opera con recursos propios y en menos medida con apoyos gubernamentales) y baja (cuando menos de 39% de las empresas opera con ingresos propios)	Es más competitivo un SP donde las unidades productivas involucradas operan principalmente con recursos propios y no con recursos gubernamentales.
8	"	La medida de <b>Convenios con Instituciones</b> puede ser: sí (si se cuenta con convenios con instituciones que contribuyan a la operación del SP) o no ( si no se tienen)	Es más competitivo un SP en donde sus unidades productivas tienen convenios con instituciones.

Apéndice 1. Descripción de las variables utilizadas para el análisis de competitividad de los SP (continuación)

Variable	Grupo al que pertenece	Evolución de cada variable	Hipótesis relacionada con la competitividad
9	"	La medida de <b>Sanidad e Inocuidad</b> puede ser: sí (cuando los actores productivos de un SP han recibido cursos de capacitación con relación a las buenas prácticas para la producción de tilapia) y no ( cuando no se han recibido los cursos)	Es más competitivo un SP cuando los actores sociales han recibido la capacitación en términos de sanidad e inocuidad
10	"	La medida de <b>Experiencia</b> (años) puede ser: alta (si en promedio las empresas de un SP tiene tres años o más de experiencia), media (si tiene dos años) o baja (si tiene un año o menos)	Es más competitivo un SP en donde sus integrantes tienen más experiencia en la actividad.
11	"	El <b>Nivel educativo</b> puede ser: superior (si los integrantes de un SP cuentan con educación superior), media (si es educación media) o básica (si es educación básica)	Es más competitivo un SP en donde sus integrantes tienen un mayor nivel educativo
12	"	La <b>Capacitación</b> puede ser: superior (si los integrantes de un SP cuentan con educación superior), media (si se recibe capacitación una o dos veces por año) o baja (si no se recibe capacitación)	Es más competitivo el SP en donde los actores sociales reciben un mayor nivel educativo.
13	"	La <b>Importancia de la actividad</b> puede ser: primaria (si para los integrantes de un SP la actividad representa su actividad económica primaria) o secundaria (si es su actividad secundaria)	Es más competitivo el SP en el que para sus integrantes esta actividad es una fuente primaria de ingresos
14	Proceso productivo	La medida de <b>Intensidad de cultivo</b> puede ser: sistemas extensivos (si se usan principalmente sistemas extensivos en un SP), semi-intensivos (si se utiliza principalmente ese tipo de sistemas) e intensivos (si abundan los sistemas intensivos en un SP)	Es más competitivo un SP en donde sus unidades productivas utilizan principalmente sistemas intensivos
15	"	La medida de <b>Sistema de cultivo</b> puede ser: circulares (si se usan principalmente los estanques circulares), jaulas (si se utilizan las jaulas de manejo dominante en un SP) o rústicos (si son los estanques rústicos los que principalmente se usan)	Es más competitivo un SP en donde sus unidades productivas utilizan principalmente estanques circulares
16	"	La medida de <b>Tecnología</b> puede ser: sí (si las empresas productoras cuentan dentro de sus sistemas de producción con tecnologías de punta: sistemas automatizados, equipos tecnificados para la producción y procesos de productos, uso de técnicas genéticas para la producción de organismos con características deseadas, etc.) o no (cuando no se cuenta con estas tecnologías).	Es más competitivo un SP en donde sus unidades productivas cuentan con tecnologías de punta.

Apéndice 1. Descripción de las variables utilizadas para el análisis de competitividad de los SP (continuación)

Variable	Grupo al que pertenece	Evolución de cada variable	Hipótesis relacionada con la competitividad
17	"	La <b>Infraestructura física</b> puede ser: abundante (si un SP dispone de vías de transporte adecuadas, vías de comunicación y centros de acopio), mediana (si dispone de dos de los elementos antes mencionados) y escasa (si dispone sólo de uno de los tres elementos)	Es más competitivo un SP en donde la infraestructura física existente es abundante.
18	"	La <b>Diversificación productiva</b> puede ser: alta (si las unidades productivas de un SP producen 3 productos), media (si son 2 productos) y baja (si sólo se produce un producto)	Es más competitivo un SP en donde las unidades productivas tienen una alta diversificación productiva.
19	"	La medida de <b>Valor agregado</b> puede ser: sí (si se produce valor agregado en los productos) o no (cuando no se produce)	Es más competitivo un SP en donde sus unidades productivas producen valor agregado en sus productos.
20	Variables de mercado	La medida de <b>Exportación</b> puede ser: sí (si las unidades productivas de un SP exportan algún porcentaje de su producción) o no (si no se exporta)	Es más competitivo el SP en donde sus unidades productivas exportan algún porcentaje de su producción.
21	"	La medida de <b>Alcance de mercado</b> puede ser: alta (cuando los productos se destinan a la venta nacional o internacional además de la local y regional), media (si es su actividad secundaria)	Es más competitivo el SP para el que para sus integrantes esta actividad es una fuente primaria de ingresos.
22	Variables prospectivas	<b>Genética.</b> Esta variable puede tomar tres niveles de medida: alta (cuando un integrante de un SP o CSP considera que es altamente importante el desarrollo genético en los próximos años), media (cuando considera que es medianamente importante) y baja (cuando no lo considera relevante)	Es más competitivo un SP en donde sus actores sociales consideran altamente relevante el desarrollo de la genética en los próximos años.
23	"	<b>Tecnologías para procesos.</b> Esta variable puede tomar tres niveles de medida: alta (cuando un integrante de un SP o CSP considera que es altamente importante el desarrollo tecnológico en los próximos años), media (cuando considera que es medianamente importante) y baja (cuando no lo considera relevante)	Es más competitivo el SP en donde sus actores sociales consideran altamente relevante el desarrollo tecnológico en los próximos años.
24	"	<b>Recirculación</b>	Es más competitivo el SP donde sus actores sociales consideran altamente relevante el desarrollo de sistemas de recirculación en los próximos años.
25	"	<b>Alimentación</b>	Es más competitivo el SP donde sus actores sociales consideran altamente relevante el desarrollo de nuevas técnicas de alimentación en los próximos años.

Apéndice 1. Descripción de las variables utilizadas para con el análisis de competitividad de los SP (continuación)

Variable	Grupo al que pertenece	Evolución de cada variable	Hipótesis relacionada con la competitividad
26	"	<b>Cambios en los productos</b>	Es más competitivo el SP donde sus actores sociales consideran altamente relevante los cambios en los productos en los próximos años.
27	"	<b>Control sanitario</b>	Es más competitivo el SP donde sus actores sociales consideran altamente relevante el control sanitario en los próximos años.
28	VARIABLES PROSPECTIVAS	<b>Desarrollo sostenible</b>	Es más competitivo el SP donde sus actores sociales consideran altamente relevante el desarrollo sostenible en los próximos años.
29	"	<b>Mejoras socioeconómicas.</b> Estas variables pueden tomar tres niveles de medida: alta (cuando un integrante de un SP o CSP considera que es altamente importante las mejoras socioeconómicas de los integrantes CSPs en los próximos años) media (cuando considera que es medianamente importante) y baja (cuando no lo considera relevante)	Es más competitivo el SP que considera altamente relevante las mejoras socioeconómicas en los próximos años.
30	"	<b>Mejoras en la comercialización.</b> Esta variable puede tomar tres niveles de medida: alta (cuando un integrante de un SP o CSP considera que es altamente importante las mejoras en la comercialización en los próximos años), media (cuando considera que es medianamente importante) y baja (cuando no lo considera relevante)	Es más competitivo el SP donde sus actores sociales consideran altamente relevante las mejoras en la comercialización en los próximos años.
31	VARIABLES PROSPECTIVAS	<b>Control de insumos.</b> Esta variable puede tomar tres niveles de medida: alta (cuando un integrante de un SP o CSP considera que es altamente importante el control de insumos en los próximos años), media (cuando considera que es medianamente importante) y baja (cuando no lo considera relevante)	Es más competitivo el SP donde sus actores sociales consideran altamente relevante el control de insumos en los próximos años.
32	"	<b>Mejoras en el funcionamiento del SP</b>	Es más competitivo el SP en donde sus actores sociales consideran altamente relevante las mejoras en el funcionamiento de la organización en los próximos años.

Fuente: elaboración propia.

Nota: por cuestiones de espacio se presenta la descripción únicamente de aquellas variables que resultaron relevantes para el análisis de competitividad de los SP.



Apéndice 2. Tabla de contingencia resultante en el análisis de competitividad de los SP de tilapia (continuación)

	Variables	Niveles	Cluster No.1	% de las empresas de los SP que pertenecen al Cluster 1		Cluster No.2	% de las empresas de los SP que pertenecen al Cluster 2		Cluster No.3	% de las empresas de los SP que pertenecen al Cluster 3	
Factores internos de las empresas productoras	Capacidad financiera	Alta	37.50%	⊖	23.08%	75.00%	↗	60.00%	60.00%	⊗	66.67%
		Mediana	12.50%				⊖	48.15%		⊖	15.38%
		Baja	37.50%	⊕	16.67%	8.33%	↗	20.00%			
		No aplica	12.50%	⊕	50.00%	8.33%	⊖	7.70%	10.00%	⊕	16.67%
					8.33%			30.00%			
Factores internos de las empresas productoras	Convenios con instituciones	Si	50.00%	⊖	23.08%	100.00%	↗	100.00%	50.00%	⊗	33.33%
		No	50.00%	⊕	16.67%		⊖	53.84%	50.00%	⊗	23.08%
				⊕	66.67%					⊗	66.67%
										⊕	16.67%
Factores internos de las empresas productoras	Sanidad e inocuidad	No	100.00%	⊖	23.08%	100.00%	↗	100.00%	40.00%	⊖	23.08%
		Si		⊕	83.33%		⊖	53.84%	50.00%	⊕	16.67%
										⊗	100.00%
Factores internos de las empresas productoras	Experiencia	Alta	37.50%	⊕	50.00%	50.00%	↗	100.00%	40.00%	⊗	16.67%
							⊖	7.70%		⊕	16.67%
		Mediana				25.00%	⊖	23.08%	20.00%	⊖	15.38%
		Baja	62.50%	⊖	23.08%	25.00%	⊖	23.08%	40.00%	⊗	33.33%
				⊕	33.33%				⊗	60.00%	
									⊖	7.70%	
Factores internos de las empresas productoras	Nivel educativo	Básica	62.50%	⊖	15.38%	58.33%	↗	80.00%	10.00%	⊕	16.67%
				⊕	50.00%		⊖	23.08%	90.00%	⊗	100.00%
		Mediana	25.00%	⊖	7.70%	25.00%	⊗	50.00%		⊖	23.08%
				⊕	16.67%		⊖	23.08%			
		Superior	12.50%	⊕	16.67%	16.67%	↗	20.00%			
							⊖	7.69%			

Apéndice 2. Tabla de contingencia resultante en el análisis de competitividad de los SP de tilapia (continuación)

	Variables	Niveles	Cluster No.1	% de las empresas de los SP que pertenecen al Cluster 1		Cluster No.2	% de las empresas de los SP que pertenecen al Cluster 2		Cluster No.3	% de las empresas de los SP que pertenecen al Cluster 3	
Factores internos de las empresas productoras	Capacitación	Frecuente	62.50%	⊖	15.38%	33.33%	↗	40.00%	40.00%	⊗	50.00%
		Ocasional	37.50%	⊕	50.00%	50.00%	⊖	15.38%	40.00%	⊗	7.70%
					7.70%			40.00%			16.67%
No se recibe				⊕	33.33%		⊖	30.77%	20.00%	⊕	16.67%
Factores internos de las empresas productoras	Importancia de la actividad	Primaria	75.00%	⊖	23.08%	41.67%	↗	20.00%	70.00%	⊗	66.67%
		Secundaria	12.50%	⊕	50.00%	50.00%	⊖	30.77%		⊕	15.38%
					16.67%			60.00%			16.67%
No aplica					8.33%		⊖	23.08%	30.00%		
Factores internos de las empresas productoras	Intensidad de cultivo	Extensivos	12.50%	⊖	7.70%	8.33%	↗	20.00%	10.00%	⊗	16.67%
		Semi-intensivos	37.50%	⊖	15.38%	83.33%	↗	60.00%			
		Intensivos	37.50%	⊕	16.67%		⊖	53.84%	60.00%	⊗	50.00%
					50.00%			30.00%			
No aplica					8.33%			30.00%	⊕	16.67%	
Factores internos de las empresas productoras	Sistema de cultivo	Jaulas E. rústicos	25.00%	⊖	15.38%	8.33%	↗	20.00%	40.00%	⊗	16.67%
		E. circulares	62.50%	⊕	66.67%	16.67%	⊖	60.00%	20.00%	⊗	16.67%
					7.70%			38.48%			15.38%
No aplica				⊕	66.67%		⊖	15.38%	40.00%	⊗	60.00%
			12.50%			8.33%				⊖	7.70%

Apéndice 2. Tabla de contingencia resultante en el análisis de competitividad de los SP de tilapia (continuación)

	Variables	Niveles	Cluster No.1	% de las empresas de los SP que pertenecen al Cluster 1		Cluster No.2	% de las empresas de los SP que pertenecen al Cluster 2		Cluster No.3	% de las empresas de los SP que pertenecen al Cluster 3		
Proceso Productivo	Tecnología	Sí	37.50%	⊕	50.00%	33.33%	↗	40.00%	60.00%	⊗	66.67%	
							⊖	15.38%		⊕	7.69%	
		No	50.00%	⊖	23.08%	58.33%	↗	40.00%	10.00%	⊕	16.67%	
		No aplica	12.50%	⊕	16.67%		⊖	38.46%		⊖	7.69%	
						8.33%			30.00%			
Proceso Productivo	Infraestructura física	Escasa	62.50%	⊖	15.38%	16.67%	⊖	15.38%	40.00%	⊗	50.00%	
										⊕	7.69%	
		Moderada	25.00%	⊖	7.70%	50.00%	↗	60.00%	20.00%	⊗	16.67%	
							⊖	15.38%		⊕	7.69%	
		Abundante		⊕	16.67%	25.00%	⊖	23.08%	10.00%	⊕	16.67%	
		No aplica	12.50%			8.33%			30.00%			
Proceso Productivo	Diversificación productiva	1 producto	75.00%	⊖	23.08%	58.33%	↗	40.00%	40.00%	⊗	33.33%	
										⊕	16.67%	
										20.00%	⊖	7.69%
		2 productos	12.50%	⊕	16.67%	33.33%	↗	40.00%	10.00%	⊗	16.67%	
		3 productos				⊖	15.38%		⊖	7.69%		
		No aplica	12.50%			8.33%			30.00%	⊗	16.67%	
Proceso Productivo	Valor agregado	Sí	25.00%	⊕	33.33%	8.33%	↗	20.00%	10.00%	⊗	16.67%	
										⊗	50.00%	
		No	62.50%	⊖	23.08%	83.33%	↗	60.00%	70.00%	⊖	15.38%	
									⊕	16.67%		
		No aplica	12.50%			8.33%			30.00%			



Apéndice 2. Tabla de contingencia resultante en el análisis de competitividad de los SP de tilapia (continuación)

	Variables	Niveles	Cluster No.1	% de las empresas de los SP que pertenecen al Cluster 1		Cluster No.2	% de las empresas de los SP que pertenecen al Cluster 2		Cluster No.3	% de las empresas de los SP que pertenecen al Cluster 3	
Variables Prospectivas	Sistemas de recirculación	Alta	25.00%	⊕	33.33%	33.33%	⊗	20.00%	30.00%	⊗	33.33%
							⊗	23.08%		⊕	16.67%
		Media	50.00%	⊗	23.08%	41.67%	⊗	40.00%	10.00%	⊗	16.67%
				⊕	16.67%		⊗	23.08%		⊗	50.00%
		Baja	25.00%	⊕	33.33%	25.00%	⊗	40.00%	60.00%	⊗	23.08%
							⊗	7.69%		⊗	
Variables Prospectivas	Alimentación	Alta	37.50%	⊕	50.00%	50.00%	⊗	40.00%	50.00%	⊗	33.33%
							⊗	30.76%		⊗	23.08%
		Media	37.50%	⊗	15.38%	41.67%	⊗	40.00%	40.00%	⊗	66.67%
				⊕	16.67%		⊗	23.08%			
		Baja	25.00%	⊗	7.70%	8.33%	⊗	20.00%	10.00%	⊕	16.67%
				⊕	16.67%		⊗				
Variables Prospectivas	Cambios en los productos	Alta	12.50%	⊕	16.67%	25.00%	⊗	20.00%			
							⊗	15.38%			
		Media	87.50%	⊗	23.08%	25.00%	⊗	40.00%	80.00%	⊗	83.33%
				⊕	66.67%		⊗	7.70%		⊕	23.08%
		Baja				50.00%	⊗	40.00%	20.00%	⊗	16.67%
							⊗	30.77%		⊗	16.67%
Variables Prospectivas	Control sanitario	Alta	25.00%	⊕	33.33%	25.00%	⊗	23.08%	10.00%	⊗	16.67%
									40.00%	⊗	50.00%
		Media	50.00%	⊗	15.38%						⊗
				⊕	33.33%					⊗	33.33%
		Baja	25.00%			75.00%	⊗	100.00%	50.00%	⊗	15.38%
				⊗	7.70%		⊗	30.78%		⊕	16.67%
				⊕	16.67%						
Variables Prospectivas	Desarrollo sostenible	Alta	12.50%	⊗	7.70%	8.33%	⊗	7.70%	10.00%	⊕	16.67%
										⊗	33.33%
		Media	62.50%	⊗	15.38%	25.00%	⊗	20.00%	40.00%	⊗	15.38%
				⊕	50.00%		⊗	15.38%		⊗	50.00%
		Baja	25.00%			66.67%	⊗	80.00%	50.00%	⊗	7.69%
				⊕	33.33%		⊗	30.77%		⊕	16.67%

Apéndice 2. Tabla de contingencia resultante en el análisis de competitividad de los SP de tilapia (continuación)

	Variables	Niveles	Cluster No.1	% de las empresas de los SP que pertenecen al Cluster 1		Cluster No.2	% de las empresas de los SP que pertenecen al Cluster 2		Cluster No.3	% de las empresas de los SP que pertenecen al Cluster 3	
Variables Prospectivas	Mejoras socioeconómicas	Alta	87.50%	‡	66.67%	50.00%	↗	60.00%	40.00%	⌘	50.00%
		Baja	12.50%	⊖	23.08%	50.00%	⊖	23.08%	60.00%	⊖	7.69%
				‡	16.67%		⊖	40.00%		⌘	50.00%
				⊖			⊖	30.77%		⊖	15.38%
				‡			⊖			‡	16.67%
Variables Prospectivas	Mejoras en la comercialización	Alta	37.50%	⊖	15.38%	8.33%	⊖	7.70%	90.00%	⌘	83.33%
		Media	50.00%	‡	16.67%	25.00%	⊖	23.08%	10.00%	⊖	23.08%
		Baja	12.50%	⊖	7.70%	66.67%	↗	100.00%		‡	16.67%
				‡	50.00%		⊖	23.08%		‡	16.67%
				‡	16.67%		⊖	23.08%		‡	16.67%
Variables Prospectivas	Control de insumos	Alta	37.50%	⊖	7.70%	25.00%	↗	20.00%	30.00%	⌘	16.67%
		Media	50.00%	‡	33.33%	33.33%	⊖	15.38%	60.00%	⊖	7.69%
		Baja	12.50%	⊖	15.38%	41.67%	↗	20.00%	10.00%	‡	16.67%
				‡	33.33%		⊖	23.08%		⌘	66.67%
				‡	16.67%		⊖	23.08%		⊖	15.38%
				‡	16.67%		⊖	15.38%		⌘	16.67%
Variables Prospectivas	Mejoras en el funcionamiento	Alta	12.50%	⊖	7.70%				30.00%	⌘	33.33%
		Media	62.50%	‡	66.67%	41.67%	↗	40.00%		‡	16.67%
		Baja	25.00%	⊖	7.70%	58.33%	⊖	23.08%	60.00%	⌘	50.00%
				‡	66.67%		⊖	30.77%		⊖	23.08%
				⊖	7.70%		↗	60.00%		‡	16.67%
				‡	16.67%		⊖	30.77%		‡	16.67%

( ↗SP en Colima; ⌘ SP en Sonora; ⊖ SP en Tabasco; ‡SP en Yucatán).  
Fuente: elaboración propia.



Apéndice 3. Variables introducidas /eliminadas <sup>a,b,c,d</sup>  
en el análisis discriminante de los SP de tilapia analizados

Paso	Introducidas	Lambda de Wilksas				F exacta			
		Est	gl1	gl2	gl3	Est	gl1	gl2	Sig.
		1	Mejoras en la comercialización	0.434	1	2	27	17.606	2
2	Alcance de mercado	0.217	2	2	27	14.878	4	27	0.0000
3	Grado de integración	0.119	3	2	27	15.858	6	27	0.0000
4	Intensidad de cultivo	0.083	4	2	27	14.821	8	27	0.0000
5	Infraestructura física	0.056	5	2	27	14.846	10	27	0.0000
6	Importancia de la actividad	0.04	6	2	27	14.635	12	27	0.0000

Fuente: elaboración propia.

En cada paso se introduce la variable que minimiza la Lambda de Wilks global

<sup>a</sup> El número máximo de pasos es 64

<sup>b</sup> La F parcial máxima para entrar es 3.84

<sup>c</sup> La F parcial mínima para eliminar es 2.71

<sup>d</sup> El nivel de F, la tolerancia o el VIN son insuficientes para continuar los cálculos

Apéndice 4. Resultados de la clasificación<sup>a</sup>  
en el análisis discriminante de los SP de tilapia analizados

		Conglomerado	Grupo de pertenencia pronosticado			
			1	2	3	Total
Original	Recuento	1	8	0	0	8
		2	1	11	0	12
		3	0	0	10	10
	%	1	100	0.0	0.0	100.0
		2	8.3	91.7	0.0	100.0
		3	0.0	0.0	100.0	100.0

Fuente: elaboración propia.

<sup>a</sup> Clasificados correctamente el 96.7% de los agrupados originales.



Apéndice 5. Coeficientes estandarizados de las funciones discriminantes canónicas encontradas en el análisis discriminante de los SP de tilapia analizados

Conglomerado	Función	
	1	2
Grado de integración	0.044	1.216
Infraestructura física	-0.163	0.870
Importancia de la actividad	0.513	-0.467
Intensidad de cultivo	0.63	0.500
Alcance de mercado	0.473	0.746
Mejoras en la comercialización	0.865	-0.128

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 6. Lambda de Wilks resultante en el análisis discriminante de los SP de tilapia analizados

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1 a la 2	0.040	78.779	12	0.000
2	0.257	33.251	5	0.000

Fuente: elaboración propia.

Los valores de Lambda de Wilks comprueban que la información que aportó cada una de las dos funciones es estadísticamente significativa.



Autovalores resultantes en el análisis discriminante de los SP de tilapia analizados  
(continuación apéndice 6)

Función	Autovalor	% de varianza	% acumulado	correlación canónica
1	5.413 <sup>a</sup>	65.2	65.2	0.919
2	2.885 <sup>a</sup>	34.8	100	0.862

Fuente: elaboración propia.

<sup>a</sup> Se han empleado las dos primeras funciones discriminantes canónicas en el análisis.

La correlación canónica en ambas funciones es alta (cercana a uno), lo que indica que la dispersión es debida a las diferencias entre grupos. Por lo tanto, estas dos funciones los discriminan satisfactoriamente. El porcentaje atribuible a la primera función es superior a 65.2% lo que indica que son los valores de la primera función los que básicamente condicionan los resultados de la clasificación.

Las dos funciones discriminantes  $D_s$ ,  $s = 1, 2$ , obtenidas a partir de las variables de mayor relevancia (cuadro cuatro): son

$D_1 = 0.044$  Grado de integración del SP –  $0.163$  Infraestructura física +  $0.513$  importancia de la actividad +  $0.630$  intensidad de cultivo +  $0.473$  alcance de mercado +  $0.865$  mejoras en la comercialización.

$D_2 = 1.216$  Grado de integración del SP +  $0.870$  Infraestructura física –  $0.467$  importancia de la actividad +  $0.500$  intensidad de cultivo +  $0.746$  alcance de mercado –  $0.128$  mejoras en la comercialización.

Apéndice 7. Índice de competitividad de los SP de tilapia analizados

SP estatal	Porcentaje de empresas por SP pertenecientes a un conglomerado			ICb por SP
	1	2	3	
Colima	0	100.00%	0	0.27
Sonora	0	0	100.00%	0.54
Tabasco	23.08%	53.85%	23.08%	0.31
Yucatán	83.33%	0	16.67%	0.24
ICP <sup>a</sup> asociado	0.1818	0.2727	0.5454	

<sup>a</sup> Índice Cardinal de Preferencias

<sup>b</sup> Índice de Competitividad

Fuente: elaboración propia.



Apéndice 8. Resultados de los análisis estadísticos de las variables utilizadas para la evaluación de competitividad de los SP

No. de la variable	Grupo al que pertenece	Descripción de la variable	Diferencias estadísticas encontradas entre los estados	Coefficientes de determinación, Nivel de significancia
1	Estructura Organizacional	Grupo de integración del SP	Tabasco vs Yucatán, Colima vs Yucatán, Sonora vs Yucatán	1, <0.001
2	"	Grado de Función Participación en el SP	Sonora vs Yucatán, Sonora vs Tabasco, Sonora vs Colima, Tabasco vs Yucatán, Colima vs Yucatán	1, <0.001
3	"	Involucramiento gubernamental	Tabasco vs Yucatán, Colima vs Yucatán, Sonora vs Yucatán	1, <0.001
4	Operación y seguimiento de SP	Plan maestro	Sonora vs Yucatán, Sonora vs Tabasco, Sonora vs Colima	1, <0.001
5	"	Figura jurídica	Yucatán vs Colima, Yucatán vs Sonora, Yucatán vs Tabasco	1, <0.001
7	Factores internos de la organización	Capacidad financiera	Yucatán vs Colima, Yucatán vs Sonora, Yucatán vs Tabasco	0.723, 0.001
8	"	Convenios con instituciones	Colima vs Sonora, Colima vs Yucatán, Sonora vs Tabasco, Tabasco vs Yucatán	0.655, 0.001
9	"	Sanidad e inocuidad	Sonora vs Colima, Sonora vs Tabasco, Sonora vs Yucatán	1, <0.001
10	"	Experiencia (años)	Colima vs Tabasco, Colima vs Sonora	0.348, 0.010
13	"	Importancia de la actividad	Colima vs Sonora	0.299, 0.024
14	Proceso productivo	Intensidad de cultivo	Yucatán vs Colima, Sonora vs Colima, Yucatán vs Tabasco, Sonora vs Tabasco	0.509, <0.001
15	"	Sistema de cultivo	Sonora vs Colima, Yucatán vs Colima, Sonora vs Tabasco, Yucatán vs Tabasco	0.616, <0.001
16	"	Tecnología	Sonora vs Tabasco	0.407, 0.003
21	Variables de mercado	Alcance de mercado	Sonora vs Colima, Sonora vs Tabasco, Sonora vs Yucatán	0.286, 0.031
30	Variables prospectivas	Mejoras en la comercialización	Colima vs Sonora	0.375, 0.006

Fuente: elaboración propia.

Nota: el número de variable descrito en esta tabla hace referencia al número original de cada variable (ver apéndice 1).

