



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS VERACRUZ

POSTGRADO EN AGROECOSISTEMAS TROPICALES

**COMERCIALIZACIÓN DE TILAPIA VIVA:
PROPUESTA DE INNOVACIÓN Y CRECIMIENTO
ECONÓMICO EN LA CADENA AGROALIMENTARIA**

VERÓNICA LANGO REYNOSO

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

DOCTORA EN CIENCIAS

TEPETATES, MANLIO FABIO ALTAMIRANO, VERACRUZ, MÉXICO.

2016

La presente tesis, titulada: **Comercialización de Tilapia Viva: propuesta de innovación y crecimiento económico en la cadena agroalimentaria**, realizada por la alumna: Verónica Lango Reynoso bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTORA EN CIENCIAS

AGROECOSISTEMAS TROPICALES

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO: _____

DR. JUAN LORENZO RETA MENDIOLA

ASESOR: _____

DR. ALBERTO ASIAIN HOYOS

ASESORA: _____

DRA. KATIA ANGELICA FIGUEROA RODRÍGUEZ

ASESORA: _____

DRA. FABIOLA LANGO REYNOSO

ASESOR: _____

DR. FELIPE GALLARDO LOPEZ

TEPETATES, MANLIO FABIO ALTAMIRANO, VERACRUZ, 28 DE SEPTIEMBRE DE 2016

COMERCIALIZACIÓN DE TILAPIA VIVA: PROPUESTA DE INNOVACIÓN Y CRECIMIENTO ECONÓMICO EN LA CADENA AGROALIMENTARIA

Verónica Lango Reynoso, Dra.

Colegio de Postgraduados, 2016

Por la importancia del sector comercial de la Tilapia Viva *Oreochromis spp* en el sostenimiento de las unidades de producción y el mercado, se estableció el proyecto de investigación Puntos de Venta de Tilapia Viva (PVTV) en la región Sotavento del estado de Veracruz, México; con el objeto de entender la dinámica de los fenómenos que definen al sector y evaluar el desempeño de una innovación encaminada a su tecnificación. Por ello, se instaló una unidad de estudio de enero de 2011 a junio de 2016 con 23 comercializadores a quienes se les transfirió el modelo tecnológico. La investigación se construyó eclécticamente, teniendo como guías del estudio de caso una postura desarrollista y el enfoque sistémico complejo complementado con metodologías materialistas. El conocimiento empírico y teórico que soporta la tesis se expone en tres capítulos, los dos primeros describen el proceso de investigación y validación de la innovación y el último explica, mediante una construcción teórica, el comportamiento observado entre los comercializadores y productores de Tilapia Viva. Como resultados se obtuvieron la evaluación de la transferencia de la innovación mediante la identificación de regularidades sociales, tecnológicas y económicas e indicadores de desempeño en función con su influencia en sus sistemas relacionados, y un modelo teórico con enfoque sociopoiético que consideró a los comercializadores y productores de tilapia viva como sistemas psíquicos ubicados en el entorno de la cadena agroalimentaria de tilapia, cuyas decisiones sobre el manejo de sus recursos basadas en sus valores motivacionales, influyen en el desempeño del sistema. En conclusión, el desarrollo tecnológico provocó cambios positivos en la economía y el desarrollo de los participantes; el modelo de innovación puede impulsar la competitividad de la cadena agroalimentaria de tilapia y el modelo teórico es adecuado para evaluar e identificar los elementos por estimular.

Palabras clave: validación, transferencia de tecnología, sistemas sociales, manejo de recursos, valores.

MARKETING OF LIVE TILAPIA: A PROPOSAL OF INNOVATION FOR ECONOMIC GROWTH AGRI-FOOD CHAIN

Verónica Lango Reynoso, Dra.

Colegio de Postgraduados, 2016

Given the importance of the Live Tilapia *Oreochromis* spp for the trading sector in the maintenance of production units and the market, the investigation project Points of Sales of Live Tilapia (PSLT) was established in the Sotavento region of the state of Veracruz, Mexico; with the objective of understanding the dynamics of the phenomena that define the sector and to evaluate the performance of an innovation aimed to its technicalization. This is why a study unit was established from January 2011 to June 2016 with 23 traders to whom the technological model was transferred. The investigation was eclectically built in accordance to the facts, using as guides of the case study the developmentalist posture and the complex systemic approach complemented with materialistic methodologies. The empirical and theoretical knowledge that supports the thesis is exposed in three chapters, the first two describe the process of investigation and validation of the innovation and the last one explains, by means of a theoretical construction, the behavior observed amongst the traders and producers of Live Tilapia. The obtained results were the evaluation of the innovation with the identification of social, technological, and economical regularities and performance indicators in accordance to their influence in their related systems; plus a theoretical model with sociopoietic approach that considered the live tilapia traders and producers as psych systems placed in the surroundings of the tilapia agricultural chain, whose decisions about their resource management based in their motivational values, influence the system's performance. In conclusion, the technological development caused positive changes in the economy and development of the participants; the innovation model can impulse the competitiveness of the tilapia agricultural chain and the theoretical model is adequate to evaluate and identify the elements that have to be stimulated.

Key words: validation, technological transference, social systems, resource management, values.

Dedico esta tesis a:

Andrea y Brenda.

Nuestras decisiones forman el futuro inmediato donde viviremos, valoren la autotrascendencia de sus acciones para mejorar su vida a través del enriquecimiento de las vidas de quienes las rodean.

Las amo.

Mamá.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a las instituciones e individuos que contribuyeron en mi formación académica y en el trabajo de investigación.

Al Consejo de Ciencia y Tecnología por la beca nacional con No. de registro CONACYT: 334250/230745 otorgada para realizar mis estudios de postgrado en una institución de excelencia.

Al Instituto Nacional de la Pesca y a Fundación Produce Veracruz por el financiamiento y administración del proyecto “Transferencia de tecnología para la comercialización de pescado vivo a partir del recurso acuícola tilapia”, formalizado con fecha 2 de enero de 2012.

Al Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz porque sus instalaciones, recursos, personal académico, administrativo y de servicios, facilitaron mi curso hacia la consecución de mi meta: ser Doctora en Ciencias en Agroecosistemas Tropicales.

A mi consejo particular, por su respeto a mi pensamiento.

A mi familia, Arturo, Andrea y Brenda por su amor, comprensión, apoyo y aliento.

A mi mamá Rosalinda, por su permanente ejemplo de fortaleza ante la vida.

A mis hermanas Fabiola y Beatriz por estar siempre para mí.

A Juan Reta por ser mi guía permanente en lo personal y lo académico.

A Alberto Asiain por hacerme sentir siempre valorada.

A Katia Figueroa porque enderezó mi camino.

A Felipe Gallardo por sus valiosos consejos.

A Hugo Páez, por brindarme su amistad y dedicación al trabajo.

A Carlos Suárez y Horacio Gallegos por compartir conmigo sus ideas.

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN GENERAL	1
CAPÍTULO I. “LIVE TILAPIA”: DIVERSIFYING LIVELIHOODS FOR RURAL COMMUNITIES IN MÉXICO	8
Abstract	9
1. Introduction.....	9
1.1 Poverty in Rural Areas	9
1.2 Livelihood	9
1.3 Innovation	9
1.4 Aquaculture.....	10
1.5 LTPOS.....	10
2. Method.....	10
2.1 Study Area.....	10
2.2 SPGG Integration.....	10
2.3 Technology Modules.....	10
2.4 Operations in LTPOS	11
3. Results	11
3.1 Social Organization for Innovation.....	11
3.2 Operation in LTPOS.....	12
3.3 Economic Aspects	12
3.4 Capability Development	14
3.5 Continuity Reasoning.....	14
4. Discussion	15
4.1 Social Organization for Innovation.....	15
4.2 Operation of LTPOS	15

5. <i>Conclusions</i>	16
<i>References</i>	17

CAPÍTULO II. COMERCIALIZACIÓN DE TILAPIA VIVA: PROPUESTA DE INNOVACIÓN PARA EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE LA CADENA AGROALIMENTARIA.....21

Resumen.....	22
--------------	----

1. Introducción.....	22
----------------------	----

1.1. <i>Contexto</i>	22
----------------------------	----

1.2. <i>Enfoque teórico-conceptual de la innovación</i>	23
---	----

2. Materiales y Métodos.....	24
------------------------------	----

3. Resultados y Discusión	28
---------------------------------	----

3.1. <i>Caracterización de la región Sotavento</i>	28
--	----

3.2. <i>Tipificación de los comercializadores de Tilapia Viva en la región Sotavento</i>	28
--	----

3.3. <i>Establecimiento de necesidades tecnológicas de los comercializadores de Tilapia Viva</i> ...	29
--	----

3.4. <i>Diseño del modelo tecnológico y selección de usuarios</i>	29
---	----

3.5. <i>Modelo de innovación</i>	31
--	----

3.6. <i>Prácticas de manejo y uso de sistemas tecnológicos</i>	31
--	----

3.6.1. En las unidades de producción acuícola (UPA)	34
---	----

3.6.2. En las unidades de transporte	34
--	----

3.6.3. En los Puntos de Venta de Tilapia Viva.....	34
--	----

3.7. <i>Aspectos de mercado</i>	35
---------------------------------------	----

3.7.1. Producto	35
-----------------------	----

3.7.2. Proveedores	35
--------------------------	----

3.7.3. Consumidores	36
---------------------------	----

3.8. Aspectos administrativos	36
3.9. Limitantes del desempeño de los PVTV.....	36
3.10. Soluciones identificadas	37
3.11. Adopción.....	37
3.12. Influencia de la innovación.....	38
3.12.1. En el productor y su familia.	38
3.12.2. En el subsistema donde se aplica la tecnología	38
3.12.3. El sistema de producción de forma integral	41
3.12.4. Nivel comunal/regional	41
3.13. Evaluación final de la tecnología	43
4. Conclusiones.....	44
Literatura Citada.....	45
CAPÍTULO III. THE TILAPIA AGRIFOOD-CHAIN FROM A SOCIOPOIETIC TERRITORIAL APPROACH: A THEORETICAL PROPOSAL.....	49
Abstract.....	50
1. Introduction	50
1.1. Agricultural business context	51
1.2. Evolution of the agrifood-chain approach	52
1.2.1. Origin	52
1.2.2. Evolution	52
1.3. Agrifood-chain trends following business/economic theory.....	53
1.4. Motivational trends in an agrifood-chain	54
1.5. Social behavior in an agrifood-chain	56
1.6. The chain as a model for agricultural development in México	57

1.6.1. Regulatory base.....	57
<i>1.7. Description of the Tilapia Agrifood-Chain</i>	<i>58</i>
2. Methodology.....	59
3. Results	59
<i>3.1. Theoretical proposal for the Tilapia Agrifood-Chain from a sociopoietic territorial approach</i>	<i>59</i>
4. Discussion	61
5. Conclusion.....	63
References	63
Notes.....	67
Apendix A	68
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES.....	71
ANEXOS.....	75

LISTA DE CUADROS

	Página
Capítulo I.	
Table 1. Definition of economic variables	11
Table 2. Socioeconomic profile of participants	12
Table 3. Economic results of the operation of LTPOS 2010-2011	12
Capítulo II.	
Cuadro 1. Nivel de tecnología para comercializadores de Tilapia Viva.....	25
Cuadro 2. Criterios para la selección de usuarios de un Punto de Venta de Tilapia Viva	25
Cuadro 2. Indicador de adopción de tecnología grupal.....	25
Cuadro 3. Índice de Adopción Tecnológica Individual.	26
Cuadro 4. Indicador de influencia social grupal.	26
Cuadro 5. Índice de Impacto Individual para PVTV.	26
Cuadro 6. Indicadores de desempeño de la red de comercialización de Tilapia Viva.....	27
Cuadro 7. Tipos de comercializadores de Tilapia Viva	28
Cuadro 8. Sistemas funcionales de un Punto de Venta de Tilapia Viva.	29
Cuadro 9. Puntos de Venta de Tilapia Viva establecidos de agosto de 2011 a junio de 2016.....	30
Cuadro 10. Nivel socioeconómico de los usuarios.	30
Cuadro 11. Nivel de uso de procesos y equipos del Punto de Venta de Tilapia Viva.....	32
Cuadro 12. Modelos de intercambio en la comercialización de Tilapia Viva.....	35
Cuadro 13. Limitantes del desempeño de los Puntos de Venta de Tilapia Viva.	36
Cuadro 14. Índice de Adopción de Tecnología Grupal.....	37
Cuadro 15. Índice de Impacto Social.	38
Cuadro 16. Viabilidad económico-financiera del Punto de Venta de Tilapia Viva "Angostillo".	39
Cuadro 17. Precios de venta de Tilapia Viva a pie de granja y en punto de venta de 2011 a 2015.....	40
Capítulo III.	
Table 1. Assumptions of neo-liberal and institutionalist economics.....	50
Table 2. Agrifood-chain resources.....	52
Table 4. Trade issues between producers and marketers of Live Tilapia.....	61
Table 3. Characterization of tilapia Agrifood-Chains.....	69

LISTA DE FIGURAS

	Página
Capítulo I.	
Figure 1. Live tilapia sold by the SPGG in 2010-2011.....	13
Figure 1. Value of Live tilapia sold by the SPGG in 2010-2011.....	14
Capítulo II.	
Figura 1. Red de comercialización de tilapia en la región Sotavento del estado de Veracruz, México.....	23
Figura 2. Proceso de difusión de innovaciones.	24
Figura 2. Proceso productivo de los Puntos de Venta de Tilapia Viva.....	29
Figura 3. Modelo de innovación.....	31
Figura 4. Desempeño productivo de la red de Puntos de Venta de Tilapia Viva.	42
Figura 5. Productividad histórica de la red de Puntos de Venta de Tilapia Viva.....	42
Figura 6. Influencia de los Puntos de Venta de Tilapia Viva con sus sistemas relacionados.....	43
Capítulo III	
Figure 1. Theoretical relational model of motivational values.....	55
Figure 1. Functional societal systems.....	56
Figure 3 Conceptual diagram of an agrifood-Chain using a Sociopoietic Territorial Approach...	60

INTRODUCCIÓN GENERAL

El modelo del agroecosistema representa la realidad que está en el campo e involucra mayor complejidad, por las dimensiones que comprende (Casanova-Pérez *et al.*, 2015a), en comparación con los fenómenos físicos o biológicos aislados, por la intervención del hombre como su controlador y su función de satisfacer las necesidades sociales (Martínez-Dávila y Bustillo-García, 2010); su estudio requiere del uso de paradigmas cuyo enfoque visualice y reduzca su complejidad sin perder su naturaleza (Casanova-Pérez *et al.*, 2015b) y de metodologías que vayan más allá que la experimentación.

Mediante del proyecto sobre el establecimiento de Puntos de Venta de Tilapia Viva en la región Sotavento del estado de Veracruz, México, se estudió, capturó y entendió la dinámica de los fenómenos que acontecen y definen al sector comercial de la tilapia *Oreochromis* spp producida en la Región.

La razón de estudiar a esta fracción de la cadena se sustentó en la importancia de la venta de Tilapia Viva en el sostenimiento de las unidades de producción y el consumo de tilapia en la Región, determinada por un diagnóstico y experiencia de campo. Sin embargo, como toda acción científica alineada al paradigma positivo hipotético-deductivo, la investigación partió de un planteamiento cimentado en el trabajo teórico y la deducción (Pérez, 1998) .

Desde el marco del pensamiento estratégico de la economía empresarial, que visualiza a los comercializadores y productores como eslabones de una cadena de valor quienes aprovechan sus recursos y al entorno para satisfacer al mercado, se hizo el planteamiento inicial de la investigación mediante una hipótesis general que propuso la existencia de factores económicos, sociales, geográficos y tecnológicos que favorecen la concertación de alianzas productivas (entendidas como acuerdos formales) entre los comercializadores y productores de Tilapia Viva de la agrocadena de tilapia de la Región.

Por consiguiente, el objetivo central de la investigación fue la identificación de los factores que favorecen las alianzas entre los actores a través de la inducción de su concertación entre un grupo de comercializadores y productores de tilapia.

De abril de 2010 a junio de 2016 se instaló una unidad de estudio y por medio del estudio de caso, el cuestionario y la entrevista se observó y registró el proceso de validación de innovaciones de un modelo tecnológico destinado para la venta minorista de tilapia viva, que inició con la investigación necesaria para su diseño y su posterior transferencia a 23 personas, como parte de una red de comercializadores, a quienes se les proporcionaron equipos, capacitación, financiamiento, asesoría y seguimiento (elementos del modelo tecnológico denominado Puntos de Venta de Tilapia Viva), a cambio de su colaboración. Esta unidad tuvo un costo superior a 990 000 pesos MXN, si consideramos que requirió de un trabajo de investigación y desarrollo de dos años para optimizar el modelo por transferir.

Dada la complejidad del fenómeno y sus propiedades emergentes, la investigación se reconstruyó eclécticamente conforme con los hechos, teniendo como nuevas guías del estudio de caso, una postura desarrollista y el enfoque sistémico complejo (Martínez, 2011); los cuales se enriquecieron con la visión de fidelidad a la realidad de la fenomenología y la interpretación del discurso personal de la hermenéutica, ambas posturas metodológicas de corrientes filosóficas de la línea materialista.

Se dirigió la atención hacia el comercializador (considerando su contexto y situación actual) como sujeto de estudio y se propusieron nuevas interrogantes y planteamientos que permanecieron flexibles ante los cambios en el entorno; así mismo, se buscaron nuevos enfoques dentro de la corriente sistémica para explicar y comprender la realidad de lo observado, además de mantener la atención en la eficiencia de los procesos de operación y acompañamiento técnico de la red para identificar regularidades sociales, tecnológicas y económicas.

El conocimiento empírico y teórico obtenido que soporta la tesis se expone en tres artículos científicos distribuidos en los capítulos I, II y III, en donde se manifiesta el proceso de validación de la innovación realizado y el modelo teórico que explica el comportamiento observado entre los usuarios durante dicho proceso.

El capítulo I contiene el artículo *“Live Tilapia”: Diversifying Livelihoods for Rural Communities in México*, que describe el proceso de intervención en cuatro comunidades agropecuarias del municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, para la construcción participativa de un modelo de Punto de Venta de Tilapia Viva Artesanal, como el primer acercamiento de los productores agrícolas hacia la acuicultura, la empresa y la organización social; además de la apertura de mercado para el producto Tilapia Viva en el territorio. Mediante un estudio de caso se observaron las acciones

operativas y evaluaron los resultados económicos obtenidos mediante el registro sistemático de datos productivos. Los resultados mostraron la viabilidad económica y social del emprendimiento mediante indicadores de rentabilidad y de desarrollo de capacidades acuícolas en los comercializadores. El trabajo determinó la viabilidad de la innovación como medio de vida complementario de los productores agrícolas por su capacidad de generación de ingresos.

El capítulo II presenta el artículo *Comercialización de Tilapia Viva: propuesta de innovación para el crecimiento económico de la cadena agroalimentaria*, el cual expone el proceso de validación del modelo de innovación de Puntos de Venta de Tilapia Viva Tecnificado partiendo desde la construcción del módulo tecnológico hasta la identificación de su influencia sobre los sistemas relacionados con la innovación, tales como el productor y su familia, la empresa tecnificada, la economía familiar, la comunidad y las unidades de producción. Para la observación, evaluación y comprensión del fenómeno se hicieron estudio de caso, registro sistemático de operaciones, entrevistas a profundidad, encuestas y talleres participativos; el modelo de transferencia usó un esquema integrado por los modelos difusionista (Rogers, 1983) y los Grupos de Crecimiento Productivo Simultáneo (Reta *et al.*, 2011).

A través de la comprensión de la perspectiva individual y la capacidad del equipo de investigación, se ajustó lo observado y lo dicho por los comercializadores con los datos “duros” obtenidos, los cuales evaluaron los elementos del modelo transferido y sus sistemas de influencia con indicadores cuantitativos y cualitativos que pretendieron reflejar la interacción entre los usuarios de la tecnología.

La identificación de regularidades en el manejo tecnológico, organizacional y administrativo de los Puntos de Venta de Tilapia Viva establecieron patrones de comportamiento del sistema; así como factores que limitaron su desempeño. De acuerdo con los indicadores, el modelo logró alta influencia social (0.80) y productiva (0.80), influencia regular en adopción (0.60), uso tecnológico (0.60) y desempeño económico (0.60); así como baja influencia en ingreso familiar (0.20) y consumo per cápita de pescado en la comunidad (0.20). El desempeño general se calificó como bajo (0.54), sin embargo se identificaron áreas de oportunidad que mejoraran el resultado mediante desarrollo humano y formación de capital social.

Finalmente, el capítulo III correspondiente al artículo *The tilapia agrifood-chain from a sociopoietic territorial approach: a theoretical proposal*, explica a través de la construcción

teórica el comportamiento de los comercializadores y los productores como agentes del sistema de producción-consumo de tilapia, observadas durante el estudio de caso presentado en el capítulo anterior. Considerando el desarrollo acuícola como línea guía, se presentó el estado del arte del enfoque de cadenas y las definiciones teóricas y conceptuales utilizadas. El análisis crítico deductivo de bibliografía básica y secundaria (Sautu *et al.*, 2005) sobre cadenas y las teorías generales de la empresa neoinstitucional, los sistemas sociales autopoieticos (que se hacen así mismos) y los valores motivacionales, se utilizó para construir el cuerpo teórico del modelo de cadena agroalimentaria con enfoque territorial sociopoietico propuesto, el cual pretendió explicar el comportamiento de los procesos de intercambio comercial entre productores y comercializadores de Tilapia Viva, como integrantes de los eslabones de producción y consumo.

El estado del arte permitió comprender la necesidad un enfoque alternativo al paradigma de cadena productiva difundido institucionalmente en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, a través de los Sistema Producto, para organizar al subsector productivo de tilapia (Diario Oficial de la Federación, 2001); porque el modelo, de naturaleza económica neo-capitalista, no se ha practicado en su totalidad por tener lineamientos que requieren de personas formadas en sociedades con mayor desarrollo económico, en donde se valora y fomenta la organización empresarial monetarista encaminada a la exportación de sus productos.

A través de la autopoiesis luhmanniana enfocada a las organizaciones sociales (Arnold-Cathalifaud, 2008) se comprendieron y explicaron las condicionantes del establecimiento de alianzas, cimentando la idea de visualizar a los actores y su entorno como responsables del crecimiento, reproducción y la permanencia de sus empresas y cadena a la que pertenecen a través de sus decisiones sobre el manejo de los recursos de las unidades económicas (Penrose, 1995); así mismo, mediante de la teoría de Schwartz (2006) se identificaron a los valores motivacionales como una clave del éxito o fracaso de cualquier intervención al sistema productivo.

La sociopoiesis, los modelos de cadena agroalimentaria y sistema agroalimentario localizado, junto con la teoría de crecimiento empresarial institucional y de los valores motivacionales, reconstruyeron el modelo del sistema de producción-consumo de tilapia como opción de análisis e interpretación apropiados a su realidad.

En conclusión, no se rechaza la idea general de la hipótesis establecida, considerando que para establecer alianzas entre los eslabones centrales de la cadena agroalimentaria de tilapia se requiere

de demanda estable a lo largo del año, capacidad productiva de las unidades de producción, ubicación de los puntos de venta dentro de la zona de influencia de la unidad de producción, capacidad del individuo para aceptar el trabajo en equipo, capacidad del punto de venta para mantener con vida y vender un lote de tilapias cuyo traslado sea rentable para quien lo hace, y la presencia de equipo de transporte y manejo especializado propio de las granjas o de prestadores de servicios.

Y se asevera que, el desarrollo tecnológico de los puntos de venta es útil como estructura para obtener información de mercado y estimular el consumo de pescado provocando cambios positivos en la economía y el desarrollo de los participantes.

El modelo de innovación de PVTV, como estrategia de desarrollo acuícola, puede impulsar la competitividad de la cadena agroalimentaria de tilapia a través del aprovechamiento de sus recursos.

El modelo teórico propuesto es adecuado para evaluar e identificar los elementos que necesitan estímulo, tales como la comunicación y la organización social mediante el desarrollo humano, considerando los valores más solidarios que rigen el comportamiento del manejo empresarial institucional centrado en la asociatividad productiva.

REFERENCIAS

- Arnold-Cathalifaud, M. 2008. Las organizaciones desde la teoría de los sistemas sociopoéticos. *Cinta de Moebio* 32: 90-108.
- Casanova-Pérez, L., J. P. Martínez-Dávila, S. López-Ortiz, C. Landeros-Sánchez, G. López-Romero y B. Peña-Olvera. 2015a. El agroecosistema comprendido desde la teoría de sistemas sociales autopoéticos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 6: 855-865.
- Casanova-Pérez, L., J. P. Martínez-Dávila, S. López-Ortiz, C. Landeros-Sánchez, G. López-Romero y B. Peña-Olvera. 2015b. Enfoques del pensamiento complejo en el agroecosistema. *Interciencia* 40: 210-216.
- Diario Oficial de la Federación. 2001. Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. México. 41-80 p.
- Martínez-Dávila, J. P. y L. Bustillo-García. 2010. La autopoiesis social del desarrollo rural sustentable. *Interciencia* 35: 223-229.

- Martínez, C. P. C. 2011. El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento y Gestión* 20: 165-193.
- Penrose, E. T. 1995. *The Theory of the Growth of the Firm*. 2a ed. Oxford University Press (Ed). Great Britain. 272 p.
- Pérez, T. R. 1998. ¿Existe el Método Científico? *Historia y Realidad*. Fondo de Cultura Económica "Disponible en línea en:"
http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/161/html/sec_63.html
.Consultado el: 13 de septiembre de 2016.
- Reta, M. J. L., G. J. M. Mena, H. A. Asiain y S. C. Suarez. 2011. *Manual de procesos de innovación rural (PIR) en la acuicultura*. Colegio de Postgraduados (Ed). México. 48 p.
- Rogers, E. M. 1983. *Diffusion of Innovations*. 3ra ed. The Free Press (Ed). United States of America. 453 p.
- Sautu, R., P. Boniolo, P. Dalle y R. Elbert. 2005. *Manual de metodología: construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. CLACSO (Ed). Buenos Aires. 187 p.
- Schwartz, S. H. 2006. A theory of cultural value orientations: explication and applications. *Comparative Sociology* 5: 137-182.
- Taylor, S. J. y R. Bogdan. 1987. *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Editorial Paidós (Ed). Barcelona. 24 p.

**CAPÍTULO I. “LIVE TILAPIA”: DIVERSIFYING LIVELIHOODS FOR RURAL
COMMUNITIES IN MÉXICO**

**“LIVE TILAPIA”: DIVERSIFYING LIVELIHOODS FOR RURAL
COMMUNITIES IN MÉXICO**

Verónica Lango-Reynoso¹, Juan L. Reta-Mendiola^{1*}

Alberto Asiain-Hoyos¹, Katia A. Figueroa-Rodríguez ²

Fabiola Lango-Reynoso³.

¹Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz, Km 88.5 Carretera Federal Xalapa-Veracruz, Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México.

²Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, Km. 348 Carretera Federal Córdoba-Veracruz, Amatlán de los Reyes, Veracruz.

³Instituto Tecnológico de Boca del Río, Km 12 Carretera Federal Veracruz-Córdoba, Boca del Río, Veracruz. México. Correspondence: Juan L. Reta-Mendiola. Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz Apartado postal 421. Veracruz, Ver., México. Tel: 1-229-201-0770. E-mail: jretam@colpos.mx

“LIVE TILAPIA”: DIVERSIFYING LIVELIHOODS FOR RURAL COMMUNITIES IN MÉXICO

Abstract

This study documents the socioeconomic impact of an innovation based on the marketing of live aquaculture products in rural communities as the Live Tilapia Points of Sales (LTPOS). A case study research conducted where the participatory strategy of “Simultaneous Production Growth Groups” (SPGG) was applied for technology innovation, which includes technology modules, organizational strategy and operational management. The results were evaluated socially and economically. In 14 months, 3531.50 kg of live tilapia were distributed in four local places for sale and self-consumption. The system obtained a BCR of 1.23 and offered as well to the rural population an alternative of fish consumption in better freshness conditions than the regular fish supply. It brings up an extra income to the main market chain participants and development of aquaculture capabilities. Therefore, the LTPOS is a viable option for diversifying livelihoods and improving regional rural population income.

Keywords: aquaculture, innovation, marketing, rural development, rural enterprises

1. Introduction

The main challenge for the economic development of emerging countries is the poverty in which the rural population lives (Sen, 2000), since traditional livelihoods like temporary farming and dual purpose cattle have lost profitability to the technically advanced systems of agricultural and livestock production, accessible only to those who can afford it. Hence, it highlights the need to find alternatives with technical, economic and social viability to raise the income level of these people.

Aquaculture has been an alternative to develop cost-effective means of life for rural people through production, processing and marketing of high-value aquaculture and market acceptance species (Mártir-Mendoza, 2006; Zetina, Reta, Olguín, Acosta, & Espinoza, 2006). The tilapia is one of the most important commercial species due to their biological, production and market characteristics (Fitzsimmons, Martinez-Garcia, & Gonzalez-Alanis, 2011). Its cultivation, processing and marketing have increased rates of economic development of rural people who have sought better incomes (Dey & Ahmed, 2005). Considering that innovation in rural areas goes beyond technological change, it also involves changes in how they handle their income (Berdegué, 2005). Accordingly, Live Tilapia Points of Sales are an innovation to traditional rural communities on how additional resources are available to expand the rural nonfarm economy.

Therefore, the aim of this study was to document the social and economic impact of the establishment and operation of a tilapia-marketing network through points of sale established in rural communities whose economy is based on traditional farming. The research work identified economic and social impacts obtained through a case study research using participatory research and trade repositories, where positive economic results are observed, through sales revenue, social organization for the marketing of live fish and aquaculture capabilities development among operators of points of sale.

1.1 Poverty in Rural Areas

Poverty is a multifactorial condition that increases in agricultural areas located in unfavorable geographic regions (López-Olguín, 1994). The inhabitants of these regions are dependent on income from low-profit seasonal farming or subsistence and low-paid salaried activities (Juárez, Tablada, López, Albarado, & Fajersson, 2008); hence their welfare is threatened by not having sufficient income to produce or purchase goods and services to ensure their human development (Eide, Oshaug, & Eide, 1991).

1.2 Livelihood

In the absence of opportunities for integration into the regional economy, people create their own coping mechanisms, these strategies depend on the decisions of individuals on the use of natural, physical, human and social resources (Kay & Montalvo, 2007). Therefore, its decisions may extend or restrict the diversification of their livelihoods. Innovation by non-agricultural productive activities expands the options for development and welfare for its actors (Pérez, Vázquez, Daumás, Hernández, & Toral, 2009) and can be used as a rapid response mechanism to periods of temporary or permanent economic crisis (Richards, 1989).

1.3 Innovation

Achieving innovation in rural areas goes beyond technology development and includes new uses of available resources, such as water, the backyard where they usually install their venture, local knowledge and the productive

environment, plus the introduction of new processes, products, systems, resources and methodologies in the daily life of rural residents. The innovation is accomplished through transfer tools that reach a change in the attitude and behavior of people, according to this, the paradigm of Rural Innovation Processes (RIP), seeks the transformation of actors by promoting teamwork and participation at different levels (Reta, Mena, Asiain, & Suárez, 2011; Salazar & Rosabal, 2007). The SPGG are based on this approach and are interpreted as “solidarity groups looking to adopt and transfer technology through communication, producer to producer” (Hernández-Mogica, Reta-Mendiola, Gallardo-Lopez, & Nava-Tablada, 2002). This tool promotes technological innovation generated, used and evaluated by development actors (Abato-Zárate et al., 2011).

1.4 Aquaculture

Aquaculture is an innovation generated by man to produce food and build livelihood for a large number of people (Mártir-Mendoza, 2006). Fish consumption is a traditional practice in rural communities near water bodies in the state of Veracruz (García, Godínez, Montes, Montes, & Ortiz, 2004). However, changes in ecological environment, overfishing and trade policies have made fish an essential commercial food resource and therefore only available in large cities (FAO, 2009; García-Ulloa, 2010). The commercial tilapia *Oreochromis spp.* is an African tropical *cichlid* subjected to a process of adaptation to culture conditions (Canonico, Arthington, McCrary, & Thieme, 2005). Meanwhile, transportation and life support technologies have been developed to keep fish without deterioration in their physical and biological states (Timmons, Beeline, Wheaton, Summerfelt, & Vinci, 2002).

1.5 LTPOS

Under the agroecosystem approach, the LTPOS as part of its aquaculture food chain is a place of trade and information exchange between the main chain actors, such as producer, marketer and consumer. It is composed by three subsystems intended for retail sales: the aquaculture system, which keeps in top physical and biological conditions the fish until sold; the processing system, which keeps the value-added product; and the trade system, intended for customer service. All this, in order to meet local demand for healthy, harmless and sufficient fish to benefit the economy of the marketer and his family, which is organized, operated and managed as a micro family business.

2. Method

2.1 Study Area

In the state of Veracruz, rural communities converge in Sotavento Region territories where marginalization and poverty are concentrated by the presence of illiteracy, lack of urban services and earning less than two minimum wages (CONAPO, 2005). In addition to, unfavorable climatic and geographical factors restrict agricultural activities and cause isolation (Juárez et al., 2008; Olguín, 2000). The economy of the inhabitants of this region focuses on breeding dual purpose cattle under semi-extensive management and seasonal planting corn (Bautista-Tolentino, López-Ortiz, Pérez-Hernández, Vargas-Mendoza, & Gallardo-López, 2011).

Due to cultural, geographic and economic issues, the per capita fish consumption in the state of Veracruz is low as it is in the rest of the country (12 kg) (INEGI, 2012), nevertheless their proximity to sources of production and extraction of seafood. The inhabitants of the rural population do not have access to all presentations of seafood available in urban markets and can only find fresh fish when it is sold by street sellers or captured by residents in nearby rivers (Lango-Reynoso, 2011).

Most of the state corporate farms, which grow live tilapia, are located in the Sotavento Region, whose annual production is between 10 and 70 thousand tons per year (Mena, 2011), this offer has encouraged the establishment of an underdeveloped market of live tilapia in rural communities near farms in the region (Lango-Reynoso, 2011).

The social group under study is based on communities of Angostillo, Loma del Nanche and Xocotitla, they are established in the municipality of Paso de Ovejas, Veracruz, located between the coordinates 19°13'N latitude and 96°34'W longitude. The climate of this region is sub-humid with summer rains AW₀ (w) (INEGI, 2009).

2.2 SPGG Integration

In April 2010, a social organization for innovation was initiated through the SPGG; monthly training *in situ* activities were conducted during 16 months for the development of aquaculture skills among the participants. A questionnaire with general profile was developed, considering gender, age, occupation, education, number and age of family members, as well as the structure of the family's monthly income.

2.3 Technology Modules

Two modules were established in Xocotitla (Xocotitla1 and Xocotitla 2), one in Loma del Nanche and another one in

Angostillo. Their construction was carried out during the month of May 2010. The basic engineering design to keep alive a batch of 50 kg of tilapia consisted of a high-density polyethylene circular tank with a concave bottom and a capacity of 3.80 m³. It contain 4"PVC pipes with central drainage connected to a container of 0.2 m, where a mechanical filter and a 30 W submersible pump with 1.2 m³/h of capacity were placed for water recirculation. Regional materials were used to provide shade to the ponds. Hand nets and cast nets were the equipment needed for catching fish.

The design, construction and adaptation of processing facilities, service areas and fishing gear were executed according to resources and areas available in each field. An effort was made to stick the processing practices to the rules of good sanitation and hygiene practices in accordance with the equipment available, as these were of different materials to which the rule states.

2.4 Operations in LTPOS

During the months of June 2010 to September 2011, an amount of tilapia was bought from four farms according to product availability. Gray tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) was handled with a 0.5 kg individual average weight. A vehicle with platform and four high-density plastic containers of 0.2 m³ were used to transfer live fish to the points of sale. In December 2010, a business alliance was established which allowed the delivery of fish door to door. The fish were sacrificed, cleaned and packed for each sale to the consumer.

Four campaigns of direct promotion were implemented, performed by the families of the owners. Those included placing ads in high traffic areas of each population and an ad aired regularly on the local network sound. The selling prices were set according to the criteria of each owner and market prices in the region. Subsistence operations, sale of tilapia and other inputs were recorded in a binacle for each point of sale, based on these records the following economic variables were calculated (Table 1).

Table 1. Definition of economic variables

Variable	Unit	Definition
Purchases	kg	Total quantity purchased
Sales	kg	Total quantity sold
Self-consumption	kg	Total amount consumed
Sales	USD	Multiplication purchases by the sale price
Cost	USD	Multiplication purchases for the purchase price
Utility	USD	Difference between Sales and Cost
Profit / trade cost	Indicator	Relationship between Sales and Cost
Self-consumption	USD	Multiplication own consumption by the sale price
Self-consumption cost	USD	Multiplication own consumption by purchase price
Saving	USD	Difference between the sales price and the purchase price multiplied by the volume of consumption
Family income	USD	Sum of sales plus saving
Familiar profit / trade cost	Indicator	Relationship between family income and cost

The operation of a marketing network with the four PTVT was conducted from June to September 2010. Due to the impact of Hurricane "Karl", modules in the region were closed during October and November. In December 2010, LTPOS Agostillo was reopened and operated during the following 12 months; in January 2011 the Loma del Nanche LTPOS operated for two weeks. The PTVT located in Xocotitla did not resume activities.

3. Results

3.1 Social Organization for Innovation

The intention of the participants in the study was to find an alternative to traditional employment that offered higher returns for their farming, so the venture led to the establishment of four LTPOS located in the communities of Angostillo, Loma del Nanche and two in Xocotitla. The socioeconomic characteristics that identify the participants

are as follows (Table 2).

Table 2. Socioeconomic profile of participants

Village	Age (Years)	Education (years)	Family size (People)	Family type	Occupation	Monthly income USD	Size backyard (m ²)
Angostillo	54	4	5	Extended	Farmer/mason	134.21	400
Xocotitla 1	55	3	2	Nuclear	Farmer	67.10	1000
Xocotitla 2	67	3	8	Extended	Farmer	107.37	50
Loma del Nanche	57	2	5	Extended	Farmer	187.90	400

Participants in the study were male subjects between 54 and 67 years old, with basic school level average of three years, engaged in dual-purpose cattle, temporary corn crop and eventual masonry. Their families are composed on average of five people aged between 5 years to 90 years; two families are extended to include second-line family or in-laws. The average monthly family income is \$124.14 USD (\$1850 MXN).

3.2 Operation in LTPOS

Systems showed that the optimum density to keep tilapia in good physical conditions in LTPOS is 5.3 kg/m³. The group performed consolidated weekly purchases and sales during the weekends using family labor. During the first three months the purchases were made in cash, the provider subsequently granted a loan with a commitment fee of eight days. The routes of 63 km which were needed to make transfers and weekly deliveries of batches of tilapia were made in two hours without using aeration equipment in them, an approximate mortality of 10% occurred mainly due to postharvest handling on farm, since fish showed bumps and flaking. On those supply trips between 20 and 30 kg of live tilapia were placed in each plastic container filled with water previously provided by the farm.

The preference for the main supplier settled in the perception that marketers had on the physical characteristics of the product and customer service. Based on the application and customer interaction, it was established that tilapia weighing between 0.5 kg to 0.9 kg are preferred by consumers in this region; the facility representing to remove bones from meat and split it into pieces of “good size” made the difference. The selling price accepted ranged from \$3.02 USD (\$45.00 MXN) to \$3.69 USD (\$55.00 MXN) *per* kg. The propaganda “word of mouth” was useful because it was used only three times, its usefulness was verified by asking customers how they had learned of the sale of tilapia. Local consumers flocked to stores to buy without propaganda, while posters attracted consumers in transit to other locations.

3.3 Economic Aspects

3.3.1 Displaced Volume

The displaced volume of tilapia fish farms in the area had a variation among communities according to market of each LTPOS and to the operation period. Angostillo bought 3000 kg, 564% more product than the others because it’s LTPOS operated for 14 months, with a downtime of two months. Xocotitla establishments operated for four months, failed to reopen the establishments after Hurricane “Karl”, due to lack of water supply to the community. Loma del Nanche also remained closed due to lack of water, however it operated for two weeks in January 2011. Altogether, the amount bought on Xocotitla 1 was 193 kg, in Xocotitla 2 was 65 kg and Loma de Nanche was 273.50 kg. The total volume of tilapia moved to the area was 3531.50 kg with a commercial value of \$11 714 USD (\$174 563.00 MXN) (Table.3) thereof benefiting farms with revenues of \$8643.32 USD (\$128 797.56 MXN).

Table 3. Economic results of the operation of LTPOS 2010-2011

Variable	Unit	Loma del Nanche	Angostillo	Xocotitla 1	Xocotitla 2	Total
Purchases	kg	273.50	3000.00	193.00	65.00	3531.50
Sales	kg	241.50	2892.50	163.00	51.00	3348.00
Self-consumption	kg	32.00	107.50	30.00	14.00	183.50
Sales	USD	810.32	9657.65	601.62	171.12	11 240.72

Cost*	USD	679.76	7877.78	479.88	162.06	9199.50
Utility	USD	130.55	1779.86	121.73	9.06	2041
Profit / trade cost	Indicator	1.19	1.23	1.25	1.06	1.22
Self-consumption	USD	107.37	354.83	110.72	46.97	619.90
Self-consumption cost	USD	79.59	277.99	74.62	34.89	467.10
Saving	USD	27.78	77.04	36.10	12.07	152.80
Family income	USD	838.10	9734.48	637.72	183.20	11 393.52
Familiar profit / trade cost	Indicator	1.23	1.24	1.33	1.13	1.24
Purchase price average**	USD	2.58	2.58	2.58	2.58	2.58
Sales price average**	USD	3.35	3.26	3.69	3.35	3.41

Note. Exchange rate: \$1.00 MXN = 14.90 USD; *: Includes freight costs in the purchase price per kilo of live tilapia.
 **: The price fluctuations were considered during the 14 months of operation.

3.3.2 Sales

Sales were related to the operation time, geographic location and type of market, defined by the number of inhabitants in each population and purchasing power. Angostillo developed a significant market since their location was at the intersection of important roads, for having the largest population and a long period of market operations. Loma del Nanche compared to Xocotitla 1, which operated for a similar period, had higher sales through placing their point of sales in a spot with more vehicle movement, and they also had a larger population with higher income. During the period of activity of the group Loma del Nanche was the LTPOS with best-selling in volume and frequency, allowing to observe that this city was the market that had better features.

Figure 1 shows the beginning of operation period with an accelerated growth of live tilapia monthly sales, in August 2010 a decrease began coinciding with the start of school, where most of the family income goes to education. At the end of this period, the trend of the accelerated growth sales was recovered, significant fluctuations were presented until March 2011; there was a peak in May sales, which was related to days off in the month. In June and July the sales volume remained with little change, in August began a decline in sales to match last year, so it is possible to mark a trend of lower sales for two months a year.

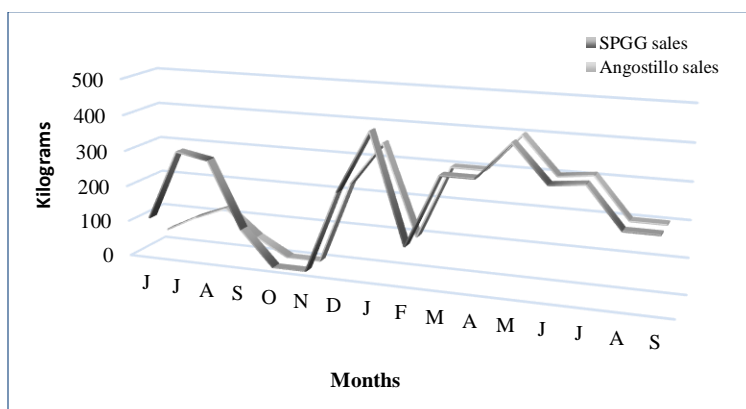


Figure 1. Live tilapia sold by the SPGG in 2010-2011

Sixteen months after the product live tilapia was introduced to the market, it has not reached yet its stability. However, since January 2011, there has not been a single period with lower monthly sales than 100 kg. According to sales performance, the average volume ranges from 300 to 350 kg of tilapia per month. In the period from December to September 2010-2011, the displaced volume was mainly from LTPOS Angostillo.

Total sales by population (Table 3) were 2892.50 kg for Angostillo, 241.50 kg for Loma del Nanche, 163 kg for Xocotitla 1 and 51 kg for Xocotitla 2, with a total of 3348 kg. The income derived from the total sales was \$11 240.72 USD (\$167 502.50 MXN). In the four LTPOS some sporadic actions were performed that resulted in added value for

their product since they raided into its preparation to be sold and consumed fried.

3.3.3 Self Consumption

The total self-consumption of households (Table 3) was 183.50 kg, which generated savings in household expenditure of \$152.80 USD (\$2277.00 MXN) and represented 5% of the total displaced tilapia (Figure 2).

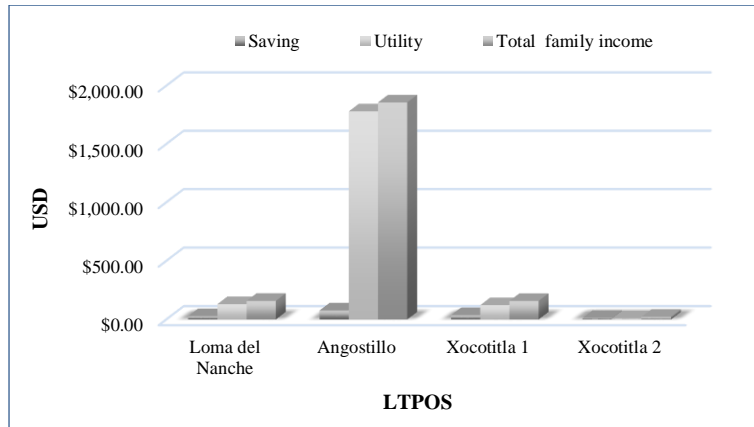


Figure 1. Value of Live tilapia sold by the SPGG in 2010-2011

The rate of self-consumption of tilapia had variations for each LTPOS, the largest self-consumption occurred in Xocotitla 2 with 22%, followed by Xocotitla 1 with 16% and Loma del Nanche with 12%, Angostillo consumed 4% of the total tilapia purchased. The consumption trend is contrary to the sales as the biggest selling LTPOS got the least consumption, while the one achieving fewer sales is the one that used the most tilapia in the family diet.

3.3.4 Earnings per LTPOS

The utility derived from marketing varied according to price policies set by each retailer, the profit generated by the sale of live tilapia was \$860.12 USD (\$12 817.00 MXN) (Table 3), with a BCR of 1.19; reflecting that this form of marketing of aquaculture products in traditional farming communities is profitable. Profits were used for reinvestment, keeping the point of sale and household spending.

The profitability in the family system, considering the consumption, was 1.23 on average. During the first four months of operation, the four owners, who continued their regular activities, accepted the LTPOSs. Later on, only one just continued working on his own LTPOS, plus his own farming activities.

3.4 Capability Development

By sharing knowledge during SPGG meetings held along the 16-month intervention, the owners were able to develop basic skills in aquaculture capabilities for fish maintenance and administrative management for a LTPOS. This through observation of the behavior of organisms and their biological requirements, understanding of the physical qualities of the water and the operation of its modules, as well as advice from facilitators or technical expertise in various areas related to LTPOS.

3.5 Continuity Reasoning

When evaluating if the operation of LTPOS continues or not, an uncertainty arises about LTPOS maintenance and closing. Factors influencing retention were water shortages, lack of own transport, capital loss and lack of entrepreneurial attitude.

The hydraulic system that supplies communities was lost and it took over three months to recover thus affecting all agricultural activity in the region, so that the supply of water to the land depended on the transfer of water from other sites by tanker trucks and various containers. The discontinuity of operations caused the use of the reinvestment capital in the coverage of family needs. The LTPOS Angostillo was adapted to function as a repository for the supply of the other LTPOS due to its geographical location. Since the transportation that the farm granted was limited to the minimum carrying batches of 100 kg per delivery, the volume of purchasing from the local stores at that time ranged from 30 kg to 50 kg so it was not feasible direct door delivery. This situation led to the need for self-sufficiency by borrowed or rented vehicles.

The continuity of the LTPOS Angostillo is due to the change in attitude and behavior that the marketer has had and to the resilience to temporary shocks arising during the first four months. All this because the marketer has developed the confidence to invest their own resources in the reopening of its establishment and has been able to cope with the loss of their main income derived from farming. However at the end of the three establishments, the organizational process was not abandoned, the SPGG continued to work with the four marketers.

4. Discussion

4.1 Social Organization for Innovation

There are different tools for innovation processes in the aquaculture sector, among them the SPGG that have proven to be effective to integrate producer groups seeking to develop capabilities for growing tilapia (Hernández-Mogica et al., 2002), so its use in the transfer of technology of live tilapia marketing is feasible since it provides technical matches. Besides attending generalities focused on leveraging the capabilities and skills of family members to maximize the creative potential of their people, promoting the training and development of various skills (Feito, 2010), which favor diversification in the lifestyles of the members of the group (Pérez et al., 2009). The working methodology of SPGG implies a strong social interaction between group members, facilitators and the accompanying institution was the guiding principle in the innovation process (Rogers, 1983).

4.2 Operation of LTPOS

The key to success, for a company with similar characteristics to the LTPOS ventures, is to know the factors which influence companies of different nature, where internal and external factors have particular relevance (Guasch & De Durán, 2006). Internal factors that depend on the decisions and control of the company managers are those that influence the success of the operation itself (Guasch & De Durán, 2006). The fact of choosing providers of live tilapia by marketers, based on the characteristics of the product they offer in terms of quality, presentation, stable supply, good prices and customer service (Alceste & Jorry, 2009), started the development of aquaculture specialist suppliers for this market and an incipient linkage (Torres, 2007).

Marketers used the competitive advantages conferred upon them the physical environment, personal skills, product quality and food habits of the communities, to create a new market (Pérez et al., 2009). They used in their favor the proximity to entrepreneurial fish farms as main suppliers, the size and the social cohesion of the community for the diffusion of entrepreneurship, the quality of the product offered to differentiate those from other fish to which the population could have access. In addition to the tradition of eating seafood on weekends for social and economic reasons such as family gatherings, celebrations, sporting events and payment of wages. The development of this marketing rural channel strengthened the economy of aquaculture marketers and producers in the region (Issaly, Decara, Peralta, Vigliocco, & Sandoval, 2010).

4.3 Economic Aspects

4.3.1 Sales

The way in which sales evolved in SPGG coincide with the general behavior of the life cycle of a product identified by Sandhusen (2002) where accelerated sales growth occurs during its release to the market, a sustained rapid growth, a slowdown or decline in sales growth and finally the decrease in product demand. The product life cycle is influenced by instabilities in the supply, demand and technological change (Munuera & Rodríguez, 1998). The rapidly growing conditions were favored by seasons with high consumption of fish as Lent during march and april, holidays in may and school holiday periods in june, july and december; on the other hand the decrease in demand coincided with the beginning of the school period where most of the family income is allocated to be spent on education. This reveals that the consumption of live tilapia in rural communities is strongly associated with social reasons (Issaly et al., 2010).

The market for live tilapia in this area is in an embryonic stage of development and uncertainty is still present. There is little competition and a large number of failures have led to the closure of three out of the four companies previously mentioned (Rosenfeld, 2002). The LTPOS Angostillo was a specialist pioneering enterprise, since it imposed its product form and maintained a monopoly for long enough to position itself as a market leader in time (Porter, 1990).

4.3.2 Self-Consumption

Even though LTPOS are not rural tilapia farming systems they can be set as aquaculture rural life support systems for marketing live tilapia, therefore they are part of rural aquaculture. Which can also be used both for consumption and for marketing (Vega-Villasante et al., 2010). Although the LTPOS do not produce high-quality protein, it becomes accessible in better conditions for both families and the community, so the LTPOS represented a significant option of self-supply of fish and savings for people possessing these establishments (Edwards, Little, & Demaine, 2002). The

SPGG had self-consumption, which generated savings in household spending that helped in improving the quality of life through food security and poverty reduction (Vega-Villasante et al., 2010).

4.3.3 Earnings per LTPOS

Regardless of the social organization, it is important to get a “good business” for people and to be a source of steady income (Giraldo, 2010) and a viable and sustainable option for work (Zetina et al., 2006). The group results showed that it is possible for these systems to generate profits for people in rural areas as opposed to breeding farm systems where it is common to work with losses (Solís et al., 2011) as the reduced use of inputs allows a better control on expenses. While these commercial systems can be sustainable by their nature, limited resources and rural character, the injection of seed capital from institutions and funding providers during its early stages is necessary.

When you add LTPOS to the sources of family income, livelihood strategies of the group are diversified (Pérez et al., 2009) and the profitability of it (Zetina et al., 2006). Therefore, the LTPOSs have the ability to establish themselves as profitable rural nonfarm family enterprises, as they provide income to significantly contribute to the family economy and expand the options for development of people (Pérez et al., 2009). These options can be potentiated about the possibility to add aggregate value to the product through the basic and traditional processing of tilapia (“Fried Mojarra”) to generate greater profits.

4.3.4 Development of Capabilities

The process of sharing experiences conducted by the SPGG through the monthly meetings and interaction with facilitators or technical expertise in various areas related to LTPOS (Abato-Zárate et al., 2011; Hernández-Mogica et al., 2002; Reta et al., 2011), led to the development of various aquaculture capacities, among them are live fish transport, control and maintenance of water quality, feeding of organisms, harvest and postharvest handling. All these capabilities were needed to keep fish alive in the points of sale and in the integrated management system.

This body of aquaculture knowledge was the result of social construction (Fumero, 2001) and their own consolidation among members of SPGG created the opportunity to venture into tilapia culture (Pérez et al., 2009). Since experience through innovation provided the owners with the capacity to start a new activity, thereby expanding its range of development opportunities (Salazar & Rosabal, 2007).

4.3.5 Continuity Reasoning

The continuity of LTPOS operations was affected by material and economic factors. However, the decisions made about the physical limitations (Guasch & De Durán, 2006), based on ideological-cultural and economic behavior construction faced were the decisive factor for reopening or permanent closure of establishments (Amit, Glosten, & Muller, 1993).

Those whose establishments were not reactivated, lacked the culture of entrepreneurship and management skills to overcome the limitations and transform their context (Duarte & Tibana, 2009). They remained dependent on external help to get the means that would make possible the reopening of their businesses (Sen, 2000), following an old tradition, consistent with the current policy of agricultural development, which forces them to rely on obtaining grants for the agricultural production of low incomes. The entrepreneurial capacity of the operator LTPOS Angostillo was a feature of its own, since the areas of training in the SPGG considered only technological aspects.

For LTPOS Angostillo, rehabilitation thereof was a rapid response mechanism to the crisis caused by the loss of hydraulic infrastructure (Richards, 1989). The rehabilitation gave it the character of sustainable livelihood, because through the provision of water by a tank car and by an adaptation in the circulation system, that maintained the water apt for longer, which enabled recovery from the crisis (FAO, 2013).

The disaster strengthened the research group when they realized the need to work on developing entrepreneurial skills of rural people (Narayan, Chambers, Shah, & Petesch, 2000), since they lack them, so they could see themselves as capable of keeping their businesses in rural areas and generate organizational, financial and cognitive resources to boost their productive activity (Feito, 2010).

5. Conclusions

The innovation tool of the SPGG succeeded in doing the technology transference however, teamwork must be considered in social aspects related with local culture, since this factor limited the group’s operations’ continuity. The exerted influence by LTPOS is positive among traders as to the profits earned, acquired skills and experiences with which they will be able to make an informed choice about the implementation of aquaculture activities in their communities.

With respect to population, the supply of fish in the area was improved with a constant supply of high quality fish and better hygienic conditions and harmlessness. Achieving with it a diversification on the daily diet of the inhabitants of these communities.

In the same way, the regional producers had positive results reflected directly in their monthly incomes and the return of investment. In addition to foreseeing a long-term rentable option to aim to their entire tilapia production to a market with better sale prices, previous specialization of their productive processes to satisfy the required quality needs of the fish sold in the points of sales.

According to the experience gained from the operation of LTPOS it can be inferred that this strategy of commercial innovation can be used to improve areas with similar characteristics to the analyzed. Livelihoods based on livestock and traditional rain-fed agriculture expands since its presence. Additionally, this innovation can be used as a model of aquaculture development through which producers and traders, via productive specialization, will be able to offer a differentiated product to the market that allows them reach better ones.

References

- Abato-Zárate, M., Villanueva-Jiménez, J. A., Reta-Mendiola, J. L., Ávila-Reséndiz, C., Otero-Colina, G., & Hernández-Castro, E. (2011). Simultaneous productive growth groups (SPGG): innovation on papaya mite management. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 13(3).
- Alceste, C., & Jorry, D. (2009). *Análisis de las tendencias actuales en la comercialización de tilapia en los Estados Unidos de Norteamérica y la Unión Europea*. Paper presented at the Proceedings of the First South American Aquaculture Congress, Recife, Brazil.
- Amit, R., Glosten, L., & Muller, E. (1993). challenges to theory development in entrepreneurship research*. *Journal of Management Studies*, 30(5), 815-834. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-6486.1993.tb00327.x>
- Bautista-Tolentino, M., López-Ortiz, S., Pérez-Hernández, P., Vargas-Mendoza, M. D. L. C., & Gallardo-López, F. (2011). Forage productivity in agroecosystems using traditional and rotational cattle grazing in Paso de Ovejas, Veracruz, Mexico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 13(3).
- Berdegú, J. A. (2005). *Sistemas de innovación favorables a los pobres*. International Fund for Agricultural Development, Rome.
- Canonico, G. C., Arthington, A., McCrary, J. K., & Thieme, M. L. (2005). The effects of introduced tilapias on native biodiversity. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 15(5), 463-483. <http://dx.doi.org/10.1002/aqc.699>
- CONAPO. (2005). Veracruz Ignacio de la Llave: Población total, indicadores socioeconómicos, índice y grado de marginación por localidad. *II Censo de población y vivienda 2005*. Retrieved from <http://www.conapo.gob.mx>
- Dey, M. M., & Ahmed, M. (2005). Aquaculture—Food and livelihoods for the poor in Asia: A brief overview of the issues. *Aquaculture Economics & Management*, 9(1-2), 1-10. <http://dx.doi.org/10.1080/13657300591004970>
- Duarte, T., & Tibana, M. R. (2009). Emprendimiento, una opción para el desarrollo. *Scientia et Technica*, 3(43).
- Edwards, P., Little, D., & Demaine, H. (2002). Issues in rural aquaculture. *Rural aquaculture* (pp. 323-340). CABI, UK.
- Eide, A., Oshaug, A., & Eide, W. B. (1991). Food Security and the Right to Food in International Law and Development, The. *Transnat'l L. & Contemp. Probs.*, 1, 415.
- FAO. (2009). Comercio pesquero responsable. *Orientaciones técnicas para la pesca responsable* (p. 11).
- FAO. (2013). *La resiliencia de los medios de vida. Programa marco de reducción del riesgo de desastres para la seguridad alimentaria y nutricional*. Roma.
- Feito, M. C. (2010). Rural development in the department of Pilar, Buenos Aires Province, Argentina. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 7(64), 59-79.
- Fitzsimmons, K., Martinez-Garcia, R., & Gonzalez-Alanis, P. (2011). *Why tilapia is becoming the most important food fish on the planet*. Paper presented at the Better science, better fish, better life. Proceedings of the 9 th

International Symposium on Tilapia in Aquaculture. Shanghai Ocean University, Shanghai. AquaFish Collaborative Research Support Program, Corvallis.

- Fumero, F. (2001). El arte de educar desde el constructivismo. *Educere*, 5(13), 86.
- García, V. V., Godínez, L., Montes, M., Montes, M., & Ortiz, A. S. (2004). La pesca indígena de autoconsumo en Veracruz. Papel en la dieta y división genérica del trabajo. *Estudios Sociales: Revista de investigación científica*, 12(24), 91-121.
- García-Ulloa, M. (2010). Acuacultura rural en la Costa Sur de Jalisco: Caso de estudio. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 14(2), 29-48.
- Giraldo, O. F. (2010). Campesinas construyendo la utopía: mujeres, organizaciones y agroindustrias rurales. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 7(65), 41-57.
- Guasch, J. J. C., & De Durán, J. A. (2006). Factores estratégicos del éxito de las gerentes en la pequeña y mediana empresa (Pyme). *Revista Venezolana de Ciencias Sociales*, 10(2), 404-414.
- Hernández-Mogica, M., Reta-Mendiola, J., Gallardo-Lopez, F., & Nava-Tablada, M. (2002). Tipología de los productores de mojarra tilapia (*Oreochromis* spp.); base para la formación de grupos de crecimiento productivo simultáneo (GCPS) en el Estado de Veracruz, México. *Tropical & Subtropical Agro-ecosystems*, 1, 13-19.
- INEGI. (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos: Paso de Ovejas, Veracruz de Ignacio de la Llave. *Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica*.
- INEGI. (2012). El sector alimentario en México. *Serie estadísticas sectoriales* (Vol. 26).
- Issaly, L. C., Decara, A. L., Peralta, M. L., Vigliocco, M.-J., & Sandoval, A. G. (2010). Estrategias de comercialización de pequeños y medianos productores de carne ovina y caprina en el sur de la provincia de Córdoba, Argentina: estudios de casos. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 7(65), 85-105.
- Juárez, I. D., Tablada, M. E. N., López, F. G., Albarado, J. C. G., & Fajersson, P. (2008). Potencial para turismo alternativo del municipio de Paso de Ovejas, Veracruz. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 8(2), 199-208.
- Kay, C., & Montalvo, M. G. (2007). Pobreza rural en América Latina: teorías y estrategias de desarrollo/Rural Poverty in Latin America: Development Theories and Strategies. *Revista Mexicana de Sociología*, 69-108.
- Lango-Reynoso, V. (2011). *Caracterización del sistema de abasto al menudeo de tilapia viva (Oreochromis spp.) en la región Sotavento del Estado de Veracruz, México* (Maestría en Ciencias), Colegio de Postgraduados, Veracruz, México.
- López-Olguín, J. F. (1994). Investigación agrícola en una zona marginada del estado de Puebla. *Elementos*, 3, 2-6.
- Mártir-Mendoza, A. (2006). La acuacultura como estrategia de desarrollo de zonas costeras y rurales de México. *Ra Ximhai*, 2(3), 769-793.
- Mena, G. J. M. (2011). *Factibilidad de la industrialización de tilapia (Oreochromis spp.) en el estado de Veracruz, México: Un enfoque agroecosistémico* (Maestría en Ciencias), Colegio de Postgraduados, Veracruz, México.
- Munuera, J. L., & Rodríguez, A. I. (1998). Marketing estratégico: Teoría y casos. *Ediciones Pirámide*.
- Narayan, D., Chambers, R., Shah, M. K., & Petesch, P. (2000). *Voices of the Poor: Crying out for Change*. New York: Oxford University Press for the World Bank. <http://dx.doi.org/10.1596/0-1952-1602-4>
- Olguín, P. C. (2000). Fertilización Orgánica, Investigación y Transferencia. *Revista TERRA. Chapingo. Texcoco, Estado de México*, 175-178.
- Pérez, P. P. R., Vázquez, M. R. P., Daumás, S. H., Hernández, O. B. H., & Toral, J. N. (2009). Estrategias de vida, sistemas agrícolas e innovación en el municipio de Oxchuc, Chiapas. *Revista de Geografía Agrícola*, 42, 83-106.
- Porter, M. E. (1990). *La ventaja competitiva de las naciones*. Buenos Aires: Vergara.
- Reta, J., Mena, J., Asiain, A., & Suárez, C. (2011). *Manual de procesos de innovación rural (PIR) en la acuacultura. Una estrategia de transferencia de tecnología a través de Grupos de Crecimiento Productivo Simultáneo (GCPS) en el estado de Morelos*. México.

- Richards, P. (1989). Agriculture as performance. In R. Chambers, A. Pacey & L. A. Thrupp (Eds.), *Farmer First: Farmer Innovation and Agricultural Research* (pp. 39-51). London: Intermediate Technology Publications.
- Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovations* (3rd ed.). New York, U.S.A.: Free Press.
- Rosenfeld, S. A. (2002). Creating Smart Systems: A guide to cluster strategies in less favoured regions. *Regional Technology Strategies*, 6.
- Salazar, L., & Rosabal, Y. (2007). *Procesos de innovación rural: una mirada al desarrollo rural desde la reflexión y experiencia en América Latina*. Barquisimeto: DIGESA Lara S.A.
- Sandhusen, R. L. (2002). *Mercadotecnia* (Primera ed.). Compañía Editorial Continental.
- Sen, A. (2000). El desarrollo como libertad. *Gaceta Ecológica*, 55, 14-20.
- Solís, F. J. T., Martínez, A. U., Velázquez, G. R., Zavala, Z. J. R., Velasco, L. L. S., & Hernández, D. C. (2011). Rentabilidad del cultivo de Tilapia *Oreochromis niloticus* L. (Piscis, Cichlidae), en Chiapas, México. *Lacandonia*, 6(2), 67-78.
- Timmons, M., Beeline, J., Wheaton, F., Summerfelt, S., & Vinci, B. (2002). *Recirculating Aquaculture Systems* (2nd ed.). United States: Cayuga Aqua Ventures.
- Torres, F. C. (2007). Desarrollo de proveedores en la salmonicultura chilena. *Journal of Technology Management & Innovation*, 2(1), 92-107.
- Vega-Villasante, F., Cortés-Lara, M. D. C., Jaime-Ceballos, B., Galindo-López, J., Basto-Rosales, M. E. R., & Nolasco-Soria, H. (2010). Cultivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*) a pequeña escala; alternativa alimentaria para familias rurales y periurbanas de México. *Revista electrónica de Veterinaria*, 1695, 7504.
- Zetina, C. P., Reta, M. J. L., Olguín, P. C., Acosta, B. R., & Espinoza, S. G. (2006). El cultivo de tilapia (*Oreochromis spp*) en la rentabilidad de seis agroecosistemas en el estado de Veracruz. *Técnica Pecuaria en México*, 44(02), 169-179.

**CAPÍTULO II. COMERCIALIZACIÓN DE TILAPIA VIVA: PROPUESTA DE
INNOVACIÓN PARA EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE LA CADENA
AGROALIMENTARIA**

**COMERCIALIZACIÓN DE TILAPIA VIVA: PROPUESTA DE
INNOVACIÓN PARA EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE LA
CADENA AGROALIMENTARIA**

Verónica Lango-Reynoso ¹, Juan L. Reta-Mendiola. ^{1*}, Felipe Gallardo López¹, Fabiola Lango-Reynoso ³, Katia A. Figueroa-Rodríguez ² y Alberto Asiain-Hoyos ¹

¹Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz, Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México.

²Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México.

³Instituto Tecnológico de Boca del Río, Boca del Río, Veracruz, México.

Correspondente: Juan L. Reta-Mendiola. Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz, Apartado Postal 421, Veracruz, Veracruz, México. Tel: 52-229-2010770. E-mail: jretam@colpos.mx

Esta investigación fue financiada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz, Instituto de Desarrollo Social e Instituto Nacional de la Pesca.

Un extracto de este capítulo se publicó como capítulo del libro “Innovando el Agro Veracruzano 2016. Frente a los retos de la relación Sociedad-Naturaleza”, con el título “Validación del modelo tecnológico “Puntos de Venta de Tilapia Viva” mediante procesos de innovación rural”, cuyo resumen se presenta en el Anexo 2.

COMERCIALIZACIÓN DE TILAPIA VIVA: PROPUESTA DE INNOVACIÓN PARA EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE LA CADENA AGROALIMENTARIA

Resumen

En el estado de Veracruz se desarrollaron sistemas comerciales, como los Puntos de Venta de Tilapia Viva (PVTV), para satisfacer la demanda de pescado. No obstante su importancia para el desempeño de la cadena agroalimentaria y la economía de sus comunidades, no se ha prestado atención al desarrollo de su base tecnológica y organizacional. El propósito del artículo es contribuir al desarrollo de estos sistemas mediante la validación de un Modelo Tecnológico de PVTV, a través de la presentación de los resultados de un estudio de caso sobre su transferencia participativa a un grupo de comercializadores de agosto de 2011 a junio de 2016 y la evaluación de su nivel de adopción e influencia social. Los resultados muestran un desempeño general calificado como bajo (0.54), no obstante su alta influencia social (0.80) y productiva (0.80). Se concluye que, si bien los PVTV tienen viabilidad técnica, económica y social, su proceso de validación aún no se puede concluir por la identificación de áreas de oportunidad que mejoraran la adopción.

Palabras clave: viabilidad, limitantes, transferencia de tecnología, indicadores de desempeño.

1. Introducción

La acuicultura empresarial representa desarrollo económico e inclusión social para las regiones de América Latina (Amtmann y Blanco, 2011). En México, se establecieron institucionalmente sistemas acuícolas de tilapia para generar trabajo, alimento e ingresos entre los productores poseedores de sistemas agrícolas poco rentables (Asiain-Hoyos, 2009). Estos sistemas se difundieron con éxito en el estado de Veracruz en la década de los años noventa (Álvarez et al., 1999), estableciéndose con diferentes niveles de desarrollo tecnológico y empresarial (Hernández Mogíca et al., 2002) hasta alcanzar niveles significativos en la producción nacional de tilapia; sin embargo, la comercialización de su producción quedó al margen de la innovación y evolucionó empíricamente. Desde los patrones de consumo de la población y el abasto, los comercializadores acuícolas ofertaron, mediante sistemas artesanales, un producto diferenciado de gran aceptación conocido como Tilapia Viva (Lango, 2011).

Por la importancia económica de estos sistemas para la Región, el subsector acuícola y la sociedad involucrada, el propósito de esta investigación fue diseñar, transferir y validar el Modelo Tecnológico de Puntos de Venta de Tilapia Viva (PVTV) como innovación apropiada al territorio. A través de investigación aplicada, se adaptaron sistemas acuícolas, de procesamiento y comerciales para integrar los PVTV tecnificados; complementados con capacitación especializada, asesoría y acompañamiento técnico, transferidos mediante la herramienta de innovación rural conocida como Grupos de Crecimiento Productivo Simultáneo.

Durante el estudio de caso llevado a cabo de enero de 2011 a junio de 2016, se observó el proceso de transferencia del Modelo a un grupo de usuarios de la región Sotavento, del estado de Veracruz mediante la herramienta de innovación rural conocida como Grupos de Crecimiento Productivo Simultáneo (GCPS) y se evaluó su desempeño a través de indicadores que consideraron el nivel de adopción, la influencia social, la viabilidad económica y tecnológica, así como su influencia en el ingreso familiar, la producción y la comunidad a la cual pertenecen.

Los resultados mostraron que el Modelo tiene alta influencia en lo social (0.80) y lo productivo (0.80), en tanto que las áreas de oportunidad están en el consumo (0.20) y la participación en el ingreso familiar (0.20). El indicador de adopción se puede mejorar con acciones encaminadas al desarrollo humano y social como complementos del modelo. Se infiere que esta estrategia de innovación, concluido su proceso de validación, puede difundirse como estrategia de desarrollo acuícola y rural (Norzagaray et al., 2012).

1.1. Contexto

Las condiciones físicas del estado de Veracruz favorecieron el desarrollo de diversos sistemas acuícolas y comerciales que satisfacen la demanda doméstica de pescado con una red de comercialización de tilapia entera fresca y viva, integrada por agentes mayoristas y minoristas (Hernández Mogíca et al., 2002; Lango-Reynoso et al., 2015) (Figura 1).

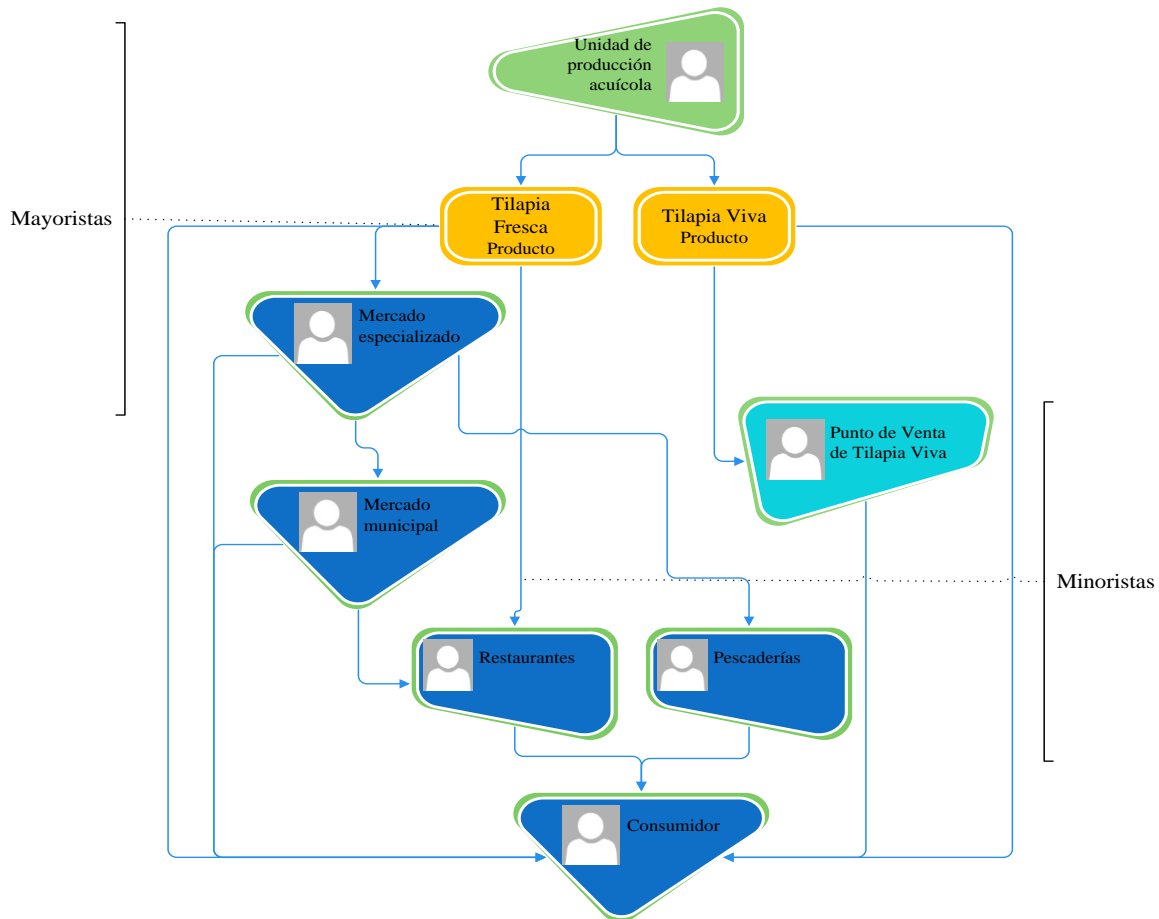


Figura 1. Red de comercialización de tilapia en la región Sotavento del estado de Veracruz, México

Por la presencia de unidades de producción acuícolas de tilapia (UPA) en el territorio se establecieron emprendimientos rurales, urbanos y periurbanos dedicados a la venta de Tilapia Viva sin una base tecnológica y organizacional propia, no obstante, sus ventas influyen en el desempeño de la cadena productiva y en la economía de sus comunidades (Lango, 2011).

Los PVTV se reconocieron como un medio de vida relacionado al uso de los recursos del patio familiar, que provee empleo e ingresos inmediatos que complementan la economía de los habitantes de comunidades rurales (Avila et al., 2001; De Grammont, 2010; Lango-Reynoso et al., 2015).

1.2. Enfoque teórico-conceptual de la innovación

Los PVTV se ubican dentro del marco del desarrollo por su función comercial y de seguridad alimentaria (FAO, 2006; Martínez-Dávila y Bustillo-García, 2010). La productividad y rentabilidad de los sistemas acuícolas se incrementan con el uso de procesos de innovación orientados hacia el desarrollo acuícola (Zetina et al., 2006), mismos que pueden usarse para transferir innovaciones empresariales enfocadas a mejorar el desempeño de las demás empresas de la cadena productiva.

La innovación acuícola va más allá del desarrollo tecnológico, puede ser una idea, una práctica o un objeto percibido como nuevo y bueno por su usuario; quien decide su nivel de adopción en base con su compatibilidad, practicidad, observabilidad, complementariedad y ofrecimiento de ventajas relativas (Rogers, 1983).

De acuerdo con la teoría de difusión de innovaciones de Rogers (1983), la fase de validación de innovaciones se ubica entre las etapas de investigación y difusión (Figura 2). En esta fase se identifica la adaptabilidad de la innovación para su futura transferencia, a través de evaluación física y socioeconómica de posibles beneficios para sus usuarios

potenciales, realizada en un contexto real con mínima injerencia de los investigadores (Radulovich-Ramírez y Karremans, 1992).

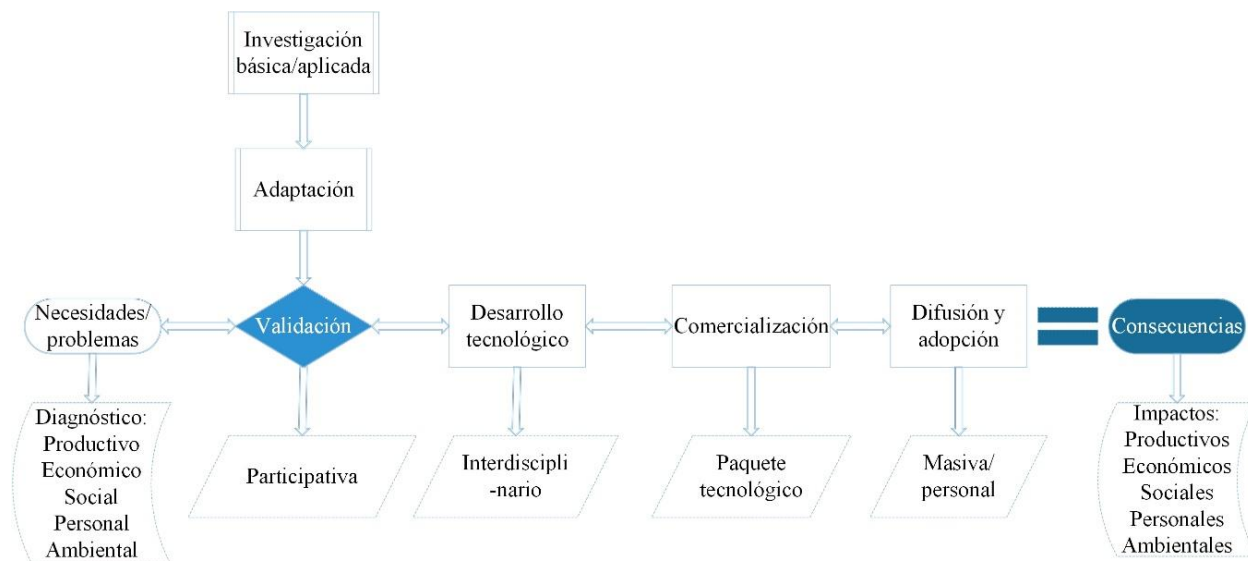


Figura 2. Proceso de difusión de innovaciones

Fuente: elaboración propia con base en Rogers (1983) y Radulovich-Ramírez y Karremans (1992).

Los modelos de transferencia de tecnología aplicada no lineales o de triple hélice se usan durante la investigación para desarrollar un modelo tecnológico con contexto social participativo (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000), así como para realizar el proceso de extensión durante la validación (Radulovich-Ramírez y Karremans, 1992). El modelo de Grupos de Crecimiento Productivo Simultáneo (GCPS) (Reta et al., 2011), involucra productores acuícolas¹, facilitadores e investigadores, conducidos en un proceso de Planeación-Acción-Reflexión (PAR), para construir colectivamente su desarrollo (Hernández Mogíca et al., 2002).

2. Materiales y Métodos

La zona de estudio se ubicó en la región Sotavento del estado de Veracruz, entre las coordenadas 19°20'N a 96°18'O y 18°48'N a 96°04'O, a una altura que va desde los 10 a los 100 m s n m, se caracteriza por el clima cálido (Aw) (García, 1973), superficie de 4022.2 km² y la integración de 12 municipios: La Antigua, Boca del Río, Cotaxtla, Jamapa, Manlio Fabio Altamirano, Medellín, Paso de Ovejas, Puente Nacional, Soledad de Doblado, Tlalixcoyan, Úrsulo Galván y Veracruz (INAFED, 2010). En donde se ubican 1334 localidades con población de 974 740 habitantes (INEGI, 2011).

De diciembre de 2010 a febrero de 2011 se identificaron las necesidades tecnológicas, económicas y sociales del Modelo Tecnológico de Puntos de Venta de Tilapia Viva (PVTV) mediante la construcción de la Tipología de Comercializadores de Tilapia Viva de la región Sotavento realizada con la adaptación del Índice de Uso de Tecnología para productores de tilapia utilizado por Hernández Mogíca et al. (2002) (Cuadro 1) y un estudio de caso (Martínez, 2011) sobre el establecimiento de cuatro PVTV en la zona rural del municipio de Paso de Ovejas, Veracruz (Lango-Reynoso et al., 2015). Identificados los procesos básicos y de acuerdo con la operación de PVTV rurales, de enero a abril de 2011 se diseñó un PVTV tecnificado adecuado a las necesidades del proceso mediante su operación como modulo demostrativo.

¹ Con problemática similar y con la intención de mejorar sus procesos productivos

Cuadro 1. Nivel de tecnología para comercializadores de Tilapia Viva

Nivel de tecnología	Uso de equipos
Optimo	Equipamiento total
Muy bueno	Carece de equipo de transporte
Bueno	Equipo de soporte de vida y procesamiento con equipo complementario especializado
Malo	Equipo de soporte de vida y procesamiento con equipo complementario artesanal
Muy malo	Equipo de transporte, soporte de vida, procesamiento y escaso equipo complementario
Nulo	Equipo de procesamiento

Fuente: elaboración propia en base con Hernández Mogíca et al. (2002).

Para determinar la zona con mayor viabilidad para establecer una red de comercialización de Tilapia Viva se realizó un diagnóstico de la Región a través de la presencia de unidades acuícolas, servicios y mercados potenciales.

Se usaron criterios sociales, características del patio y su ubicación para seleccionar a los usuarios (Cuadro 2), quienes se integraron como una Red Tecnificada de Comercializadores de Tilapia Viva (Red), cuyo estudio de caso se dividió en tres periodos: 1) agosto de 2011 a diciembre de 2012, 2) febrero 2013 a septiembre de 2014, y 3) octubre de 2014 a julio de 2016.

Cuadro 2. Criterios para la selección de usuarios de un Punto de Venta de Tilapia Viva

	Sociales	Características del patio	Ubicación
Nombre	Presencia de seguridad social	Tamaño	Tránsito regular de personas
Edad	Presencia de otras actividades productivas	Presencia de piso nivelado	Tránsito regular de vehículos
Escolaridad	Motivo del interés en un PVTV	Presencia de seguridad perimetral	
Número de integrantes de la familia	Disposición para invertir dinero y tiempo	Presencia de protección a elementos	
Numero de familiares interesados en operar el PVTV	Disposición para recibir capacitación	Presencia de Fuente de agua	
Conocimiento sobre procesamiento de pescado		Presencia de toma de corriente eléctrica	
Interés en la acuicultura			

La evaluación del modelo de innovación se hizo mediante la viabilidad del método de transferencia llamado Grupos de Crecimiento Productivo Simultáneo (GCPS) (Reta et al., 2011) a través de visitas grupales mensuales programadas en los diferentes puntos de venta y el acompañamiento técnico.

La identificación de regularidades en las prácticas de manejo de los sistemas involucrados (UPA, unidad de transporte y PVTV), los aspectos de mercado (producto, consumidores y proveedores) y administrativos, se hizo mediante la observación de la operación regular del PVTV y entrevistas con los usuarios durante visitas mensuales individuales, visitas de control y el intercambio de información con el transportista de peces vivos.

La evaluación de tecnología se realizó con los usuarios seleccionados en el primer periodo cuyos PVTV estuvieran en operación, mediante la adaptación de los indicadores de adopción (Cuadros 3 y 4) y de efectos en el sistema social (Cuadros 5 y 6) desarrollados por Troncoso et al. (2013), cuyas equivalencias se calificaron con escala de Likert:

Cuadro 2. Indicador de adopción de tecnología grupal

Indicador	Explicación	Subíndices	Puntos	Equivalencia
Índice de Adopción Tecnológica Grupal (IATG)	Σ Índices de Adopción Tecnológica Individuales (IATI)/ Σ PVTV	IATI= (4) US+(3)FUS+(2)CS+(1)RED D+(1) NSS	10 8 6 4 2 0	Muy buena Adopción (MB) Buena Adopción (BA) Adopción Regular (AR) Mala Adopción (MA) Muy Mala Adopción (MMA) Adopción nula (AN)

Cuadro 3. Índice de Adopción Tecnológica Individual

Variable	Valor				
Uso del sistema (US)	0 Nulo	0.25 Bajo	0.5 Medio	0.75 Alto	1 Óptimo
Frecuencia de uso del sistema (FUS)	Nunca	Un fin de semana al mes	Dos fines de semana al mes	Tres fines de semana al mes	Todos el mes
Condición de los sistemas (CS)	Destruído o en desuso	Con modificaciones que alteran su funcionamiento	Con modificaciones que no alteran su funcionamiento	Funcionando bien con bajo rendimiento	En perfecto estado
Reemplazo de los equipos dañados o descompuestos (REDD)	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
Nivel de satisfacción con el sistema (NSS)	Nada satisfecho	Poco satisfecho	Regularmente satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho

Cuadro 4. Indicador de influencia social grupal

Indicador	Explicación	Subíndices	Puntos	Equivalencia
Índice de Influencia Social (IIS)	Σ Índices de Influencia Individual (III)/ Σ PVTV	III=(2)FUS+(2)CEP+(2)M IFPU+(1)NSU+(1)ICPPU +(1)MCTPU+(1)MCEPU	10 8 6 4 2 0	Muy Alta Influencia (MAI) Alta Influencia (AI) Influencia Media (IM) Baja Influencia (BI) Muy Baja Influencia (MB) Influencia Nula (IN)

Cuadro 5. Índice de Impacto Individual para PVTV

Variable	Valor				
	0	0.25	0.5	0.75	1
Frecuencia de uso del sistema (FUS)	Nunca	Un fin de semana al mes	Dos fines de semana al mes	Tres fines de semana al mes	Todos el mes
Frecuencia de uso de otros sistemas (FUOS)	Todos los días	4 o 6 veces por semana	2 o 3 veces por semana	Una vez por semana	Nunca o casi nunca
Nivel de satisfacción del usuario (NSU)	Muy satisfecho	Satisfecho	Regularmente satisfecho	Poco satisfecho	Nada satisfecho
Cambios en la infraestructura del patio (CEP)			Uso sistema y actividades		Uso exclusivo sistema
Mejoras en la salud* (MSPU)	Ningún cambio percibido	Un cambio percibido	Dos cambios percibidos	Tres cambios percibidos	Muchos cambios percibidos
Incremento en el consumo de pescado* (ICPPU)	Ninguna mejora percibido	Poca mejora percibida	Mejora percibida	Percibe bastantes mejoras	Muy impresionada por las mejoras
Mejoras en las capacidades tecnológicas* (MCTPU)	Ninguna mejora percibido	Poca mejora percibida	Mejora percibida	Percibe bastantes mejoras	Muy impresionada por las mejoras

Mejoras en las capacidades empresariales* (MCEPU)	Ninguna mejora percibido	Poca mejora percibida	Mejora percibida	Percibe bastantes mejoras	Muy impresionada por las mejoras
---	--------------------------	-----------------------	------------------	---------------------------	----------------------------------

La identificación de limitantes y soluciones para la operación de los PVTV se hizo a través de una sesión de F.O.D.A con los comercializadores.

La evaluación general del modelo se realizó a través de la construcción de un Índice de Desempeño Grupal integrado por los siguientes indicadores (Cuadro 7):

Cuadro 6. Indicadores de desempeño de la red de comercialización de Tilapia Viva

Sistema de influencia	Indicador	Explicación	Unidad
Usuario	Índice de Adopción Tecnológica Grupal (IATG). Troncoso et al. (2013)	Σ Índices de Adopción Tecnológica Individuales (IATI)/ Σ PVTV	
Usuario y familia	Índice de Impacto Social (IIS) Troncoso <i>et al.</i> , (2013)	Σ Índices de Impacto Individual (III)/ Σ PVTV	
PVTV	Desempeño económico: Margen de utilidad bruta*	Ingresos-egresos/ingresos	
	Periodo de retorno*	(Periodo anterior al cambio de signo + Valor absoluto del flujo acumulado)/Flujo de caja siguiente periodo	
	Rendimiento de los activos*	Utilidad neta/costo de insumo principal	
	Rotación de inventarios*	Egresos/costo de insumo principal	
	Poder de generación de utilidades*	(Ingresos/costo de insumo principal)*(Utilidad neta/ingresos)	
	Rendimiento sobre capital*	Utilidad neta/egresos	
	Relación beneficio/costo*	Ingresos/egresos	
	Desempeño financieros: TREMA	$(1+i)_n$: Tasa de retorno mínima exigida	
	VPN	$I^0 + (FC)_n / (1+i)^n$ Donde: I ⁰ : Inversión inicial del proyecto FC: flujos de caja de cada periodo $(1+i)^n$: TREMA	
	TIR	$I_1 + (i_2 - i_1) [VPN_1 / (VPN_1 - VPN_2)]$ Donde: VPN ₁ : Valor positivo del VPN a la TREMA más alta VPN ₂ : Valor negativo del VPN a la TREMA más alta i ₁ : TREMA más baja a la cual el VPN sigue siendo positivo, pero cercano a cero i ₂ : TREMA más alta a la cual el VPN sigue siendo negativo, pero cercano a cero	

	Horizonte		
	Desempeño tecnológico:		
	Índice de Uso Tecnológico Grupal (IUT)	Σ Índices de Uso Tecnológico Individuales (IUTI)/ Σ PVTV	
Sistema económico familiar	Porcentaje de Participación en el Ingreso Familiar (PPIF)	Ingreso Familiar Total Mensual/ Ingreso por Venta De Tilapia Viva	\$/mes
Cadena agroalimentaria	Compras Totales Anuales (CTA)	Σ Compras Totales Anuales	Kg/año
Comunidad	Consumo Per Cápita (CPC)	Ventas Totales Anuales /Número de Habitantes	Kg/habitante

*Promedio

3. Resultados y Discusión

3.1. Caracterización de la región Sotavento

En la región Sotavento existen 101 UPA, 64% dedicadas al cultivo de tilapia. En 80% de las unidades de producción se utilizan sistemas de producción semi-extensivos, en tanto que 14% utilizan sistemas intensivos de tipo empresarial ubicadas en La Antigua, Medellín, Tlalixcoyan, Paso de Ovejas y Úrsulo Galván. En 62% de ellas se venden peces vivos a pie de granja cuyos destinos son la venta en fresco y 20% la venta de Tilapia Viva mediante puntos de venta.

Se identificaron 35 puntos de venta de Tilapia Viva en los municipios de Actopan, Emiliano Zapata, La Antigua, Medellín, Paso de Ovejas, Puente Nacional, Úrsulo Galván y Veracruz, de los cuales 23 se caracterizaron; 64% de éstos se surten de unidades de producción empresariales de la Región y otras de la Región Papaloapan. Se vende Tilapia Viva en seis tipos de establecimientos: punto de venta de traspatio, granja, granja con restaurante, restaurante y pescadería; ubicados en su mayoría en zonas rurales (57%). Los establecimientos cuentan con la tecnología mínima necesaria para llevar a cabo la actividad y carecen de profesionalización en sus procesos.

3.2. Tipificación de los comercializadores de Tilapia Viva en la región Sotavento

Los 23 comercializadores de Tilapia Viva identificados se diferenciaron por el nivel de tecnología relacionado al uso de equipos de transporte, soporte de vida, procesamiento y complementario. El estanque no se consideró como equipo, por ser fundamental en esta actividad.

Al describir los grupos propuestos en base con variables sociales, económicas, geográficas y tecnológicas se identificaron tres grupos con características propias: Artesanal, En transición y Tecnificados, cuyas diferencias principales se relacionaron con su base tecnológica, utilidad, escolaridad y edad de los comercializadores (Cuadro 8).

Cuadro 7. Tipos de comercializadores de Tilapia Viva

Características	Tipos		
	Artesanal 5 PVTV	En transición 6 PVTV	Tecnificados 12 PVTV
Escolaridad (años)	7.12	8.25	10.00
Edad (años)	49.00	44.80	37.15
Género (Masculino (M), Femenino (F))	M	M y F	F
Experiencia laboral (años)	5.12	4.60	4.05
Empleos totales (número)	5.87	5.75	4.00
Precio de compra (pesos MXN)	32.00	35.37	44.91
Precio de venta (pesos MXN)	49.12	53.87	61.44
Días de venta (días)	6.50	6.50	6.35
Horas de venta (horas)	9.62	13.08	10.90
Volumen de venta semanal (kilogramos)	85.00	129.75	62.50
Utilidad por kilo (pesos MXN)	15.51	12.35	21.90
Nivel de tecnología (número)	5.00	7.50	9.50
Índice de tecnología (índice)	0.36	0.5	0.67

3.3. Establecimiento de necesidades tecnológicas de los comercializadores de Tilapia Viva

Dentro del proceso productivo de los PVTV (Figura 3) se identificaron cinco etapas que inician con la fase de compra, continuando con manejo, procesamiento, venta y finalmente la postventa; que dieron origen a 16 actividades cuya función es satisfacer la demanda de Tilapia Viva en la Región.

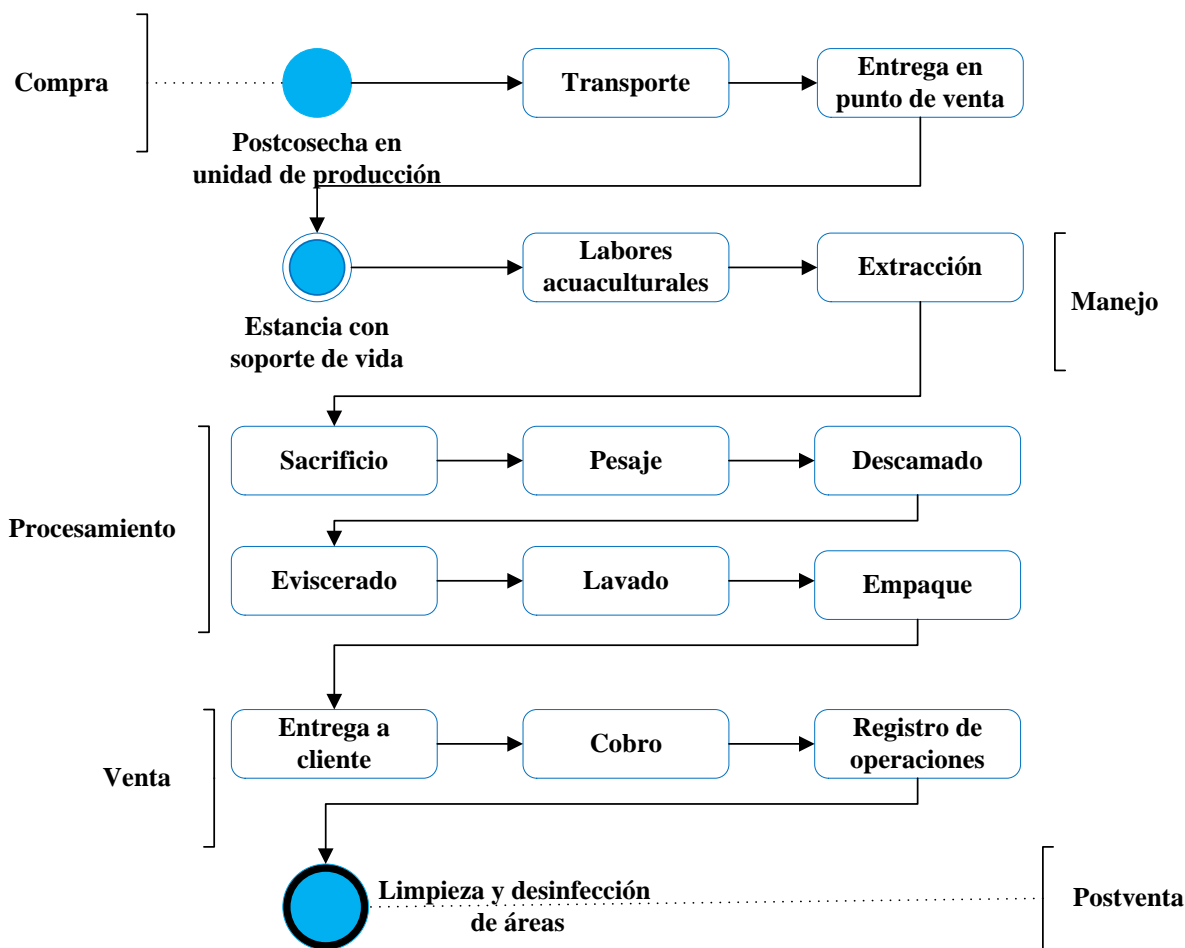


Figura 2. Proceso productivo de los Puntos de Venta de Tilapia Viva.

3.4. Diseño del modelo tecnológico y selección de usuarios

Considerando las etapas productivas identificadas, se construyó un módulo demostrativo que operó a escala piloto en condiciones similares a las de los usuarios. Esta unidad se integró por cinco sistemas diferenciados por su función dentro del proceso (Cuadro 9) y se construyó con elementos disponibles en el mercado regional como un modelo de utilidad.

Cuadro 8. Sistemas funcionales de un Punto de Venta de Tilapia Viva

Sistemas	Función	Elementos
Transporte	Abastecer el producto vivo en óptimas condiciones para su entrega-recepción	Vehículo con espacio de carga funcional Contenedor material inerte (geomembrana)
Soporte de vida	Mantener las tilapias vivas y en óptimo estado físico y biológico durante su estancia en el punto de venta	Oxigenación por aire u oxígeno Tanque contenedor circular de PVC termo-fusionado con multi-malla electro-soldada de 3.36 m de diámetro y 0.90 m de alto (8.8 m ³). Soplador con tubería de PVC y manguera microperforada. Filtro externo. Malla sombra

Captura	Realizar la captura de los peces para su procesamiento	Redes: Chinchorro de malla sin nudo de 3.40 m de largo y 0.90m de alto, con postes de aluminio. Cuchara de doble malla sin nudo con mango (1.5 m) y marco de aluminio (0.30x0.40x0.50 m). Cuchara de malla suave sin nudo, con mango (0.50 m) y marco de aluminio (0.30x0.20x0.30 m). Jaula de malla plástica de 1" de luz de malla y cuatro postes de aluminio, con altura de 1 m y diámetro de 1.20 m.
Procesamiento	Procesar a las tilapias antes de su entrega al cliente	Equipos: Sacrificio: hielera, mazo y canastas plásticas. Pesaje: báscula de reloj con charola de acero inoxidable, soporte y cadena. Limpieza: mesa de acero inoxidable de grado alimenticio, tina de polipropileno, descamador de acero inoxidable, tabla para corte de polipropileno de grado alimenticio, cuchillo, bote de basura con tapa y canastas plásticas.
Servicio al cliente	Interactuar con el cliente al inicio y al final de cada operación	Mesa de acero inoxidable, calculadora, caja de dinero, libro diario, lonas y volantes promocionales.

Además de los sistemas tecnológicos se diseñó y ejecutó un programa inicial de capacitación teórica y práctica que cubriera los conocimientos técnicos básicos para que los usuarios operaran y administraran de manera eficiente un PVTV, cuyos ejes temáticos fueron acuicultura básica, manejo postcosecha y procesamiento de tilapia para su venta en vivo sobre la base las buenas prácticas y formación empresarial.

Así mismo se diseñaron programas de promoción con diseño de material gráfico de lonas y volantes, que incluyeron la idea del punto de venta "de confianza" con objeto de que se promocionara entre la población cercana a los PVTV la apertura y operación de los mismos.

El total de usuarios de los PVTV seleccionados fueron 28 personas procedentes de ocho municipios del estado de Veracruz, asentados en 14 comunidad rurales y 14 sitios urbanos con diferente grado de marginación (Cuadro 10).

Cuadro 9. Puntos de Venta de Tilapia Viva establecidos de agosto de 2011 a junio de 2016

Fase	Cantidad	Género	Tipo de asentamiento	Grado de marginación	Municipio
1ra.	17	10 masculinos 8 femeninos	8 rurales 9 urbanos	6 Alto 3 Medio 6 Bajo 2 Muy bajo	Comapa, La Antigua, Paso de Ovejas, Tlalixcoyan y Veracruz
2da.	4	3 masculinos 1 femenino	2 rurales 2 urbanos	1 Alto 1 Medio 2 Bajo	Comapa, Centla, Cosamaloapan y Veracruz
3ra.	7	2 masculinos 5 femeninos	3 rurales 4 urbanos	3 Medio 2 Bajo 2 Muy bajo	Boca del Río y Veracruz

Entre los usuarios se encontraron tres niveles socioeconómicos (Cuadro 11):

Cuadro 10. Nivel socioeconómico de los usuarios

Nivel	Ingresos	Actividad productiva	Nivel educativo
Medio	Menores a cuatro salarios mínimos	Comercio	100% saben leer y escribir. Secundaria concluida

Medio Bajo	Menores a tres salarios mínimos	Empleados	100% saben leer y escribir. Primaria concluida
Bajo	Menores a dos salarios mínimos	Agropecuaria de subsistencia y albañilería ocasional	80 % saben leer y escribir 20% son analfabetas Primaria inconclusa

*Un salario mínimo en 2012 equivalía a \$60.5 MX (Conasami, 2015).

3.5. Modelo de innovación

El modelo de innovación (Figura 4) fue útil durante los primeros seis meses de transferencia, incluyendo el establecimiento y el acompañamiento técnico grupal, sin embargo, no mantuvo la continuidad en las reuniones mensuales incluidas en los Grupos de Crecimiento Productivo Simultáneo (GCPS) (Reta et al., 2011). Los modelos de triple hélice por su complejidad son afectados por factores ajenos, sin embargo, la capacidad de innovación y su resiliencia les permite continuar en operación con las adecuaciones necesarias, aunque con resultados diferentes a los esperados (Leydesdorff, 2000).

Los factores que perturbaron el modelo de transferencia fueron la distancia entre las comunidades, la falta de medios de transporte y de comunicación, así como el gasto implícito en viajar entre comunidades. Por lo que esta herramienta de transferencia se modificó para que las reuniones se realizaran en las instalaciones de la institución de investigación, siempre y cuando hubiera un medio de transporte gratuito destinado para ello y en períodos mayores a los tres meses, además de la realización de giras tecnológicas y cursos de capacitación sobre temas de procesamiento de pescados. El tema de mayor interés fue el mantenimiento de calidad de agua, incluyendo el uso de equipos, prácticas de manejo y el comportamiento de los peces. Durante las vistas mensuales se atendieron aspectos de mercado, promoción, calidad del producto, sanidad animal y control de operaciones.

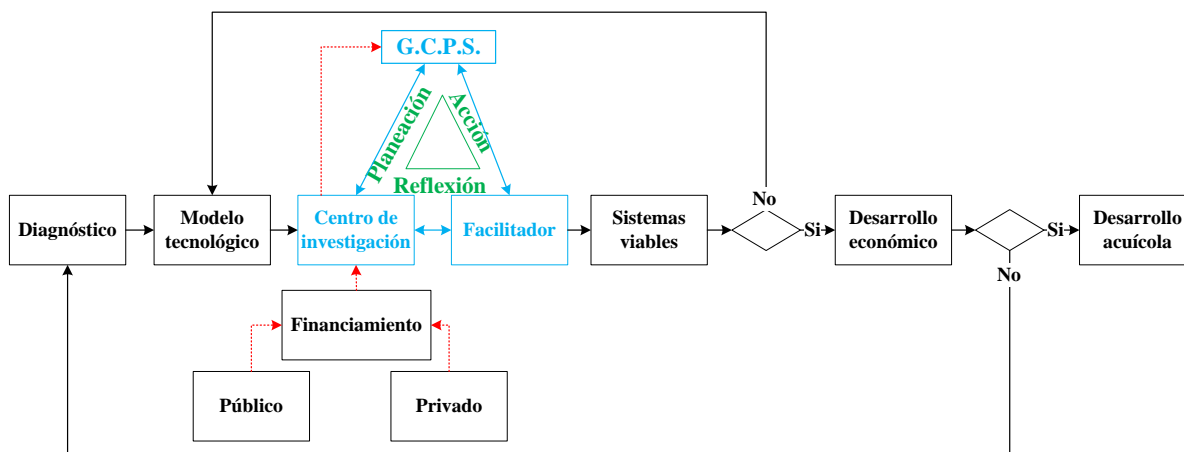


Figura 3. Modelo de innovación

3.6. Prácticas de manejo y uso de sistemas tecnológicos

Las prácticas de manejo y los equipos integrados a los sistemas del PVTV tuvieron diferente nivel de aceptación entre los comercializadores determinado por la decisión de uso sobre su ambiente cultural. La adopción alcanzada fue regular (7.6) (Cuadro 12).

Cuadro 11. Nivel de uso de procesos y equipos del Punto de Venta de Tilapia Viva

Proceso	Óptimo	Práctico	Puntos	Adopción
I. Compra a granja				
Verificación de purgado de organismos	Estancia en estanque de purgado por 24 horas previas a la cosecha	Se aceptó un purgado menor	6	AR
Verificación de embalaje de organismos en buen estado físico	Cosecha de organismos con talla de 500 g. Uso de artes de pesca sin nudos. Pesaje máximo de 10 kg en contenedores especializados, traspaso de organismos a transportadores con red cuchara sin nudos	No realizado	0	N
II. Transporte de Tilapia Viva				
Programación del transporte	Arribo a granja de 7:00 a 9:00 h	No realizado	0	AN
Planificación	Pedido a granja con 24 horas de anticipación	Pedidos con 12 h de anticipación	6	AR
Uso de equipos especializados	Contenedores apropiados con oxigenación	Realizado	10	MBA
Revisión del vehículo	Puntos de revisión	Revisión de llantas y gasolina	8	BA
Viaje sin movimientos bruscos	Velocidad máxima (70 km/h), sujeción de transportadores	Realizado	10	MBA
Entrega	Desembarque a pie de estanque	Realizado	10	MBA
Desembarque	Extracción y colocación cuidadosa de grupos de 3 kg, uso de red cuchara sin nudos	Realizado por transportista independiente	8	BA
III. Manejo				
a) Estancia en estanque y soporte de vida				
Período de estancia máximo	Promover la venta de los lotes o su mayor parte en tres días	Estancias de 20 días	4	MA
Conservación de los peces sin alimento	Alimentación posterior a los tres primeros días de estancia	Realizado	10	MBA
Llenado de estanque con agua limpia sin cloro	Uso de agua potable con reposos de 24 h	Realizado	10	MBA
Empleo de equipos de aireación.	Antes y durante la estancia de los peces. Nivel mínimo de oxígeno en 3mgL ⁻¹	Uso de otros equipos como reemplazo	8	BA
Protección contra robo y predadores	Con bardas, mallas o cerco vivo	Realizado	10	MBA
Protección de sol, viento y lluvia	Con lonas, malla sombra o árboles	Realizado	10	MBA
Densidad de peces	Máxima de 13 kg/m ³	Realizado	10	MBA
Columna de agua	Nivel máximo de 0.80 cm	Realizado	10	MBA
a) Labores acuaculturales para el soporte de vida				
Limpieza diaria del estanque	Limpieza de superficie con red de alberca y fondo con sifón	Realizado	10	MBA
Lavado periódico del estanque	Lavado con cepillo sin uso de químicos, cada tres semanas	Realizado	10	MBA
b) Extracción del producto vivo				

Colecta de organismos	Al iniciar operaciones, usando red tendal	Construcción de otras artes de pesca	8	BA
Traspaso de organismos a jaula	Usando red de cuchara, sin nudos	Uso de otros contenedores	8	BA
Extracción de los peces, previo pedido.	Usando red de cuchara y de mano, sin nudos	Construcción de otras artes de pesca	8	BA
IV. Procesamiento de organismos				
a) Sacrificio				
Aturdimiento	Introducción rápida de los peces a hielera con agua hielo	No realizado	0	AN
Protección de manos	Uso de guantes de nitrilo	Realizado	10	MBA
Sacrificio	Percusión en el cerebro de los peces o su parte adyacente	Uso de otras herramientas	8	BA
b) Pesaje				
Revisión de báscula	Calibración diaria	Realizado	10	MBA
Pesaje	Depósito en charola	Realizado	10	MBA
c) Descamado				
Descamado	Uso de descamador dentro de bandeja con de agua	Uso de otras herramientas. Descamado en seco	6	AR
Aseo	Colado y desecho de escamas, recambio de agua de la bandeja	Cuando fue necesario	6	AR
d) Eviscerado				
Eviscerado	Uso de cuchillo con punta, tabla PPL grado alimenticio	Uso de otras superficies	8	BA
Limpieza	Extracción de agallas y vísceras con las manos y colocación en bote de basura con tapa	Uso de herramientas diversas	8	BA
e) Lavado				
Lavado	Uso de agua potable para limpieza de cavidad abdominal y exterior	Realizado	10	MBA
Secado	Colocación en canastas escurridoras	Realizado	10	MBA
f) Empaque				
Embolsado	Uso de bolsa de PPL de grado alimenticio y bolsa con asas, biodegradables.	Uso de bolsas sin grado alimenticio	8	BA
V. Venta				
Entrega a cliente	Producto empacado y entrega en zona destinada	No se usaron las áreas de entrega	6	AR
Cobro	Uso del peso total del pedido y el precio de venta del día. Calculadora sencilla	Realizado	10	MBA
Registros				
Registro de operaciones generales	Uso de libro diario o bitácora. Registro de todas las transacciones del negocio	Registros irregulares	6	AR
Comprobantes	Solicitud y entrega de recibos	No realizado	0	AN
Registro de ventas	Registro de ventas (kilos y pesos) al final de cada operación	Registros irregulares	6	AR
Corte de caja	Al final del día	No realizado	0	AN
VI. Postventa				
a) Higienizado de áreas				

Al inicio del día	Barrido y lavado de áreas, preparación de agua colorada, lavado de manos, uso de ropa limpia, mandil de PVC, calzado cerrado, cubre-pelo o gorra	Uso irregular de mandil, cubre-pelo o gorra	8	BA
Después de cada operación	Limpieza de mesa, charola, utensilios y paños de cocina con agua clorada	Uso irregular de paños de cocina	8	BA
Al final del día	Lavado de áreas y accesorios, lavado y desinfección de manos de usuario	Realizado	10	MBA
Nivel de adopción			7.67	AR

3.6.1. En las unidades de producción acuícola (UPA)

Las prácticas en las UPA influyeron en la adopción del modelo. Los productores no reconocieron que los peces cuyo destino es la venta en vivo mediante puntos de venta son diferentes a los destinados para la venta en fresco. El manejo inicia con la alimentación para fortalecer la salud de los organismos para que soporten el estrés de la cosecha, el transporte y la estancia en espera.

Previo a la cosecha, los peces deben someterse a un periodo de purgado para reducir la presencia de excretas en el agua del contenedor (Lines y Spence, 2014). Durante la cosecha y postcosecha se requieren artes de pesca y prácticas que disminuyan el daño físico, sin ello los peces sufren golpes y descamación, incrementando el riesgo de mortandad en punto de venta (Colt et al., 2011).

3.6.2. En las unidades de transporte

De igual forma, el transporte es un punto crítico que determina la sobrevivencia y apariencia de los peces (Myers et al., 2009), por ello se requiere que sea realizado por personal calificado con equipo especializado. Por su importancia en esta actividad, el transportista pasó a ser un eslabón en la cadena y no sólo un servicio logístico, pues actuó como el enlace entre productores y comercializadores (Colt et al., 2011).

3.6.3. En los Puntos de Venta de Tilapia Viva

Los sistemas tecnológicos y protocolos de calidad de agua mantuvieron las condiciones de bienestar para un lote de 50 kg de tilapia durante su transporte y estancia en el punto de venta, reduciendo la alta mortandad en los peces (Colt et al., 2011).

El adormecimiento en hielo se incluyó en el Modelo en atención la NORMA Oficial Mexicana NOM-033-ZOO-1995 Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres (Diario Oficial de la Federación, 1995) y el Código Sanitario para Animales Acuáticos (OIE, 2016). Sin embargo los comercializadores no lo usaron por considerarla actividad generadora de retraso y gasto innecesario en el proceso de atención al cliente, aun cuando se les mencionó durante la capacitación que los peces sienten dolor (Sneddon, 2003). Esto, por el escepticismo en el sufrimiento de los peces durante el sacrificio por la falta de manifestaciones de dolor y por la cotidianeidad con la que enfrentan el sacrificio de animales domésticos de traspatio (Mariaca et al., 2007).

Entre los PVTV regionales, el sacrificio con golpe en el cerebro o en su parte inmediata adyacente es práctica común (Lango-Reynoso et al., 2015). Sin embargo, esta acción no garantiza el deceso por la dificultad de inmovilizar al pez, causando su excesivo sufrimiento durante la descamación y evisceración porque aún viven (Lines y Spence, 2014; Oie, 2016). Si bien existen otras técnicas reconocidas de sacrificio de peces (Robb y Kestin, 2002), la técnica sugerida se escogió por su practicidad y viabilidad para realizarse con equipos disponibles en la Región.

Los procesos de higiene establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-242-SSA1-2009, Productos y servicios. Productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados. Especificaciones sanitarias y métodos de prueba (Diario Oficial de la Federación, 2009) no se practicaron en su totalidad; sin embargo se mantuvieron las prácticas necesarias para mantener las áreas de procesamiento estuvieran en condiciones de higiene adecuadas al inicio, durante y después de la operación.

La capacitación que el Modelo ofreció a los usuarios sobre buenas prácticas en el procesamiento de las tilapias hicieron énfasis en que la buena imagen de los establecimientos era la ventaja que éstos tendrían ante la competencia. Los usuarios entendieron y aceptaron que a través de la higiene del personal, instalaciones y equipos, reflejados en la seguridad del producto ofrecido, se crean lazos de confianza que benefician el desarrollo de clientela y el consumo (Raspor, 2008).

3.7. Aspectos de mercado

3.7.1. Producto

La tilapia preferida por los clientes fue la *Oreochromis niloticus*, cuyos atributos de calidad fueron tallas superiores a 500 g, enteras, color oscuro, sabor agradable neutro y con cuerpos robustos. Estas preferencias se relacionaron por los comercializadores con la adquisición de peces con características físicas diferentes a los disponibles en ríos o embalses cercanos a las comunidades rurales, los cuales son pequeños y delgados.

La calidad de las tilapias garantizó mejores precios de compra y de venta. Un organismo con buena apariencia y talla comercial es mejor pagado por los comercializadores porque consideran que tienen mayor sobrevivencia y mejor carne (Myers et al., 2009); en tanto que los consumidores están dispuestos a pagar un sobre precio razonable por un pez vivo grande (de 0.45 a 0.91 gr) con apariencia saludable (activo, piel brillante y sin lesiones) (Thapa et al., 2015).

El precio en relación con los atributos del producto vivo es un factor determinante del consumo (Puduri et al., 2011). La calidad, frescura y sanidad de las tilapias vendidas en los PVTV impulsaron su competitividad ante los pescados frescos disponibles en las comunidades, aun con precio de venta superior; sin embargo, cuando en la cuaresma de 2015 llevo tilapia fresca nacional de buena y menor precio, los consumidores favorecieron su consumo.

Aunque la Tilapia Viva alcanzó precios de un producto premium con calidad reconocida por consumidores dispuestos a pagar por ella (Myers et al., 2010), el entorno económico regional limitó su consumo; por ello, los comercializadores y productores regionales necesitan establecer relaciones empresariales de largo plazo (Puduri et al., 2011) para mantener y ampliar su mercado.

3.7.2. Proveedores

El aprovisionamiento de tilapia se llevó a cabo con tres modelos de intercambio comercial (Cuadro 13). El primero presentó limitantes relacionadas con compras mínimas de 200 kg por viaje, rutas de entrega cortas, disponibilidad de personal e inadecuados manejo postcosecha y condiciones de transporte de los peces. El segundo se limitó por la capacidad de carga, determinada por el bajo nivel tecnológico de los equipos de transporte, el tiempo y personal destinado a ello, así como la poca experiencia en el manejo de los peces durante el transporte y descarga. El tercer modelo superó las limitantes tecnológicas y logísticas de los anteriores, a excepción del manejo en granja.

Cuadro 12. Modelos de intercambio en la comercialización de Tilapia Viva

Modelo	Operaciones
Granja-punto de venta	Compra en firme a la granja con entrega a puerta del punto de venta
Punto de venta-granja	Compra en firme en granja con equipo de transporte artesanal propio
Servicio de transporte de peces vivos	Compra en firme a operador independiente con equipo de transporte especializado

El abasto de tilapia a los puntos de venta dependió de la oferta asincrónica de las UPA regionales, haciendo que ésta discrepara con la demanda. Los PVTV requirieron un flujo de producto estable a lo largo del año para satisfacer la demanda de sus consumidores habituales, independiente de los picos de consumo estacional de semana santa y vacaciones de diciembre. El comportamiento de la demanda es congruente con mercados más desarrollados de Estados Unidos y Canadá, en donde existen establecimientos que venden todo el año y otros enfocados a la venta estacional (Myers et al., 2009).

Durante el período de estudio se integró una cartera con 14 proveedores empresariales para cubrir la demanda, por el desabasto presentado en algunos meses; no obstante la abundancia de unidades de producción en la Región. Las relaciones con las unidades de producción se establecieron mediante la búsqueda de proveedores, la oferta de las UPA hacia el transportista y la recomendación de comercializadores y productores; estas estrategias son similares a las establecidas en los mercados de Norteamérica, aunque en estos lugares existen más opciones para encontrar proveedores: directorio especializado, páginas web, visitas regulares de los productores a los puntos de venta, y anuncios en periódicos, entre otros (Myers et al., 2009).

3.7.3. Consumidores

La distribución de tilapia hacia la Red se realizó durante los días jueves y viernes, ya que estas empresas tuvieron mayores ventas durante el fin de semana. Esto se relacionó con los días de pago de sueldos y descanso laboral, en donde se llevan a cabo reuniones familiares y sociales; considerando lo anterior, el producto se comportó como un bien de alto valor que otorgó beneficios más allá de la satisfacción alimenticia (Fonte, 1991). El patrón de consumo es congruente con otras regiones del mundo, en los Estados Unidos se relacionaron los patrones étnicos y culturales asiáticos con consumo de Tilapia Viva durante los fines de semana (Myers et al., 2010).

Respecto al precio, el consumo fluctuó conforme la variación en el ingreso (Robles et al., 2011). Durante los días en que las familias recibieron el pago de jornales y salarios, hubo consumo; en tanto que, en las épocas en donde los ingresos se destinan a cubrir gastos escolares, el consumo de tilapia fue casi nulo.

3.8. Aspectos administrativos

Al inicio de la actividad comercial, los empresarios contaron con capital, sin embargo se necesitó financiamiento posterior por parte de las UPA y otras fuentes, así como la entrega de lotes a consignación. Los comercializadores se caracterizaron por el inadecuado manejo del capital, los ingresos por la venta semanal se incluyeron al gasto familiar sin considerar la siguiente compra; situación que se agudizó cuando hubo inconsistencias en el abasto.

Para garantizar la venta de los peces durante la estancia en punto de venta, los usuarios hicieron difusión sobre el “día de mojarra” tanto de forma oral como usando letreros con la frase de “si hay mojarra”. Las ventas al detalle se realizaron en firme y a crédito entre los clientes locales, de comunidades cercanas y personas en tránsito.

Cuando no se vendió el lote de 50 kg de tilapias durante el fin de semana, se mantuvo en el estanque durante el tiempo necesario, así como la disponibilidad del servicio de venta en relación con la presencia de miembros de la familia.

3.9. Limitantes del desempeño de los PVTV

Las limitantes identificadas por los usuarios que influyeron en el desempeño y la sostenibilidad económico-productiva de sus PVTV, en su calidad de micro y pequeña empresa (Flores, 2013) fueron las siguientes (Cuadro 14):

Cuadro 13. Limitantes del desempeño de los Puntos de Venta de Tilapia Viva

Dimensión	Problemática
Tecnológica	Carencia de Tilapia Viva en cantidad y calidad suficiente y con la oportunidad debida Imposibilidad de acceder a Tilapia Viva a precios competitivos Falta de conocimientos técnicos para el manejo integral de Tilapia Viva por las UPA
Administrativa	Carencia de conocimientos básicos en contabilidad y gestión de recursos Carencia de personal para atender el establecimiento Carencia de tiempo para atender el establecimiento
Servicios	Carencia de medios de transporte especializado propios Carencia de servicios de transporte especializado a precios competitivos Limitada capacidad carga del transporte especializado disponible Volumen de compra mínimo exigido para su entrega a domicilio
Económica	Uso del ingreso familiar como inversión Imposibilidad de acceder al crédito para compra de insumos y equipos Necesidad de crédito para sus clientes regulares Altos costos del insumo principal Imposibilidad de acceder al ahorro formal
Comercial	Competencia de productos sustitutos a menor precio Consumo estacional definido por factores económicos y culturales Desconocimiento por la población de los beneficios de comprar la Tilapia Viva

Organizativa	Desinterés en acciones de cooperación productiva
	Desconocimiento de los mecanismos de cooperación y redes

3.10. Soluciones identificadas

De igual forma, los usuarios identificaron las acciones que pueden ayudar a resolver su problemática, siendo la organización social su punto central: 1) organización formal de comercializadores de Tilapia Viva, 2) realización de convenios con las unidades de producción, 3) gestión de apoyos, créditos o caja de ahorro, 4) capacitación integral de comercializadores y 5) capacitación de unidades de producción sobre el manejo de la Tilapia Viva, 6) gestión de compra de vehículo equipado para uso de la Red y 7) gestión de un centro de acopio cercano a las comunidades.

3.11. Adopción

Durante la primera fase se establecieron 17 puntos de venta, ocho en Veracruz, seis en Paso de Ovejas y uno en Comapa, La Antigua y Tlalixcoyan; de los cuales 53% fueron rurales y 47% urbanos con grados de marginación alto (35%), medio (18%), bajo (35%) y muy bajo (12%); de los PVTV establecidos, 12 abrieron, siete cerraron y cinco aun funcionan. Los PVTV en operación se ubicaron en comunidades rurales con alta marginación de los municipios de Paso de Ovejas (80%) y Comapa (20%).

Los eventos que impidieron las aperturas fueron: cambio de domicilio, enfermedad, falta de capital inicial, rechazo a la capacitación y pérdida de interés en el negocio. Los cierres se relacionaron con financiamiento limitado, cambio de ubicación, pérdidas económicas por mortandad en los peces, competencia, problemas familiares, uso diferente de los sistemas, abasto insuficiente y ventas bajas.

De acuerdo con la percepción de los comercializadores, el grupo obtuvo un nivel de 6.36 (Adopción Regular) en base con el Índice de Adopción de Tecnología Grupal desarrollado (Cuadro 15).

El uso del sistema (US, 2.14) fue el aspecto mejor calificado, ya que los usuarios emplearon todos los sistemas del modelo aunque con adaptaciones en los procesos y equipos; el remplazo de los equipos dañados o descompuestos (REDD, 0.57) fue el que menor calificación obtuvo porque los usuarios decidieron no invertir dinero en ello, sustituyeron los equipos con otros de menor costo para cubrir la función dentro del sistema, aunque sin el mismo desempeño, además de modificar y adaptar herramientas, enseres y materiales de su propiedad. La condición de los sistemas (CS, 1.21) es un aspecto a considerar, ya que el REDD junto con la falta de interés en su mantenimiento y conservación resultó en equipos dañados, aunque funcionales.

Cuadro 14. Índice de Adopción de Tecnología Grupal

Variable	Angostillo	Xocotitla 1	Xocotitla 2	Acazónica	Comapa	Paso San Juan	Loma del Nanche	Suma	IATG
Uso del sistema (US)	3.00	1.00	0.00	3.00	2.00	3.00	3.00	15.00	2.14
Frecuencia de uso del sistema (FUS)	2.25	0.75	0.00	2.25	3.00	0.00	2.25	10.50	1.50
Condición de los sistemas (CS)	1.00	0.50	2.00	0.50	2.00	1.00	1.50	8.50	1.21
Remplazo de los equipos dañados o descompuestos (REDD)	1.00	0.00	0.50	0.00	1.00	0.50	1.00	4.00	0.57
Nivel de satisfacción con el sistema (NSS)	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	6.50	0.93
Suma IATI	8.25	3.25	3.00	6.75	9.00	5.50	8.75	44.50	6.36

La adopción de tecnología acuícola está relacionada con el nivel de desarrollo de la actividad. La comprensión de los aspectos personales, sociales, culturales y económicos involucrados mejorarán los indicadores de adopción al considerarlos en el diseño de los modelos tecnológicos (Isla-Esquivel et al., 2011).

Los modelos de innovación acuícola no han evolucionado conforme con la rapidez en el desarrollo de los mercados globales. La acuicultura nacional está inmersa en ese contexto, por ello es necesario establecer nuevas estrategias de transferencia, dinámicas y flexibles, con enfoque empresarial (Morrissey y Almonacid, 2005); en donde predomine el

desarrollo de capital social y la creación de empresas rentables más que la tecnificación de productores y comercializadores de peces.

3.12. Influencia de la innovación

3.12.1. En el productor y su familia.

La innovación de los PVTV tecnificados influyó en lo social de manera significativa, conforme con el Índice de Influencia Social desarrollado (IIS, 7.70) (Cuadro 16).

Cuadro 15. Índice de Impacto Social

Variable	Angostillo	Xocotitla 1	Xocotitla 2	Acazónica	Comapa	Paso San Juan	Loma del Nanche	Suma	IIS
Frecuencia de uso del sistema (FUS)	1.50	2.00	0.00	1.50	2.00	0.00	0.00	7.00	1.00
Nivel de satisfacción del usuario (NSU)	1.50	2.00	0.50	1.00	2.00	0.50	2.00	9.50	1.36
Cambios en la infraestructura del patio (CIP)	2.00	2.00	1.00	1.40	2.00	2.00	2.00	12.40	1.77
Mejoras en el ingreso* (MIPU)	1.00	1.00	0.50	0.75	1.00	0.75	1.00	6.00	0.86
Incremento en el consumo de pescado* (ICPPU)	1.00	1.00	0.75	0.75	1.00	0.75	1.00	6.25	0.89
Mejoras en las capacidades tecnológicas* (MCTPU)	1.00	1.00	0.75	0.75	1.00	1.00	1.00	6.50	0.93
Mejoras en las capacidades empresariales* (MCEPU)	1.00	1.00	0.50	0.75	1.00	1.00	1.00	6.25	0.89
Suma	9.00	10.00	4.00	6.90	10.00	6.00	8.00	53.90	7.70

*Percibidas por el usuario

Los cambios en la infraestructura de los patios (CIP, 1.77) fue el aspecto que mayor puntaje obtuvo por su efecto en la vida de las familias, en algunos patios se hicieron adecuaciones permanentes que modificaron la vocación tradicional de estos hacia el aprovechamiento comercial. Las mejoras en el ingreso percibido (MIPU0, 0.86) obtuvieron la menor calificación, esto se relacionó con la frecuencia en el uso del sistema (FUS, 1.00) determinada por su función de negocio de fin de semana y las limitantes presentadas. No obstante, los usuarios manifestaron que la venta de Tilapia Viva logra un ingreso mensual similar a lo que obtienen mediante el jornaleo agrícola, pero sin el esfuerzo físico implicado.

La capacitación recibida y la experiencia obtenida por los años realizando la actividad les permitió percibir mejoras en las capacidades tecnológicas acuaculturales y de procesamiento (MCTPU, 0.83) de los miembros de la familia; estas capacidades y las mejoras en las capacidades emprendedoras que desarrollaron (MCEPU, 0.89), les permitieron orientar sus negocios hacia el rubro de la agregación de valor a la tilapia mediante su preparación o la venta de complementos (bebidas y otros alimentos), además de iniciar otros negocios relacionados con la acuicultura tales como el cultivo de peces de ornato y la engorda de crías de tilapia.

3.12.2. En el subsistema donde se aplica la tecnología

El Modelo de PVTV por su naturaleza comercial es susceptible de evaluar su desempeño con indicadores económicos y financieros que determinan su viabilidad. A continuación se presentan los indicadores que obtuvo el PVTV con mayor antigüedad en la Red, se ubica en la comunidad de Angostillo, municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, México, poblado rural con alta marginación (Cuadro 17).

El primer año reportado por el PVTV Angostillo, presentó un alto desempeño reflejado en la utilidad anual de 32 653.73 pesos MXN (2721.00 pesos MXN /mes), este resultado no se observó en los años subsecuentes porque el negocio frenó su crecimiento acelerado hacia su estabilización; además, durante ese año se abasteció casi exclusivamente de una UPA empresarial que cerró en 2012, con quien se generó un vínculo favorecedor del abasto mediante el crédito y entregas regulares.

La rentabilidad se mantuvo estable durante los cinco años con una relación beneficio/costo promedio de 1.24, en un rango de 1.20 a 1.27, esta variación se debió al cambio en el precio de compra anual.

El emprendimiento mostró un período de retorno de la inversión promedio necesaria para comprar un lote de 50 kg de tilapia (2250.0 pesos MXN) de 2.42 meses, indicando que esta actividad crece económicamente cuando el usuario mantiene el capital durante 73 días. El retorno más largo se presentó en 2014, ciclo con indicadores bajos.

El margen de utilidad bruta promedio de la inversión fue 16%, con rango de 13% a 19%. El porcentaje reflejó el margen de utilidad logrado por la venta de cada lote de tilapias en relación con su costo.

Los activos generados, representados por la utilidad de cada operación con relación al costo del insumo principal, alcanzaron un rendimiento de 10%.

Los lotes de tilapia tuvieron rotación de inventarios promedio de 40%, con rango de 21% a 84%, el indicador fue elevado en el primer año por el abasto regular de peces y la demanda generada, en tanto que en 2015 el indicador bajó por los problemas de desabasto.

Cuadro 16. Viabilidad económico-financiera del Punto de Venta de Tilapia Viva "Angostillo"

Concepto	Resumen de indicadores económico-financieros						
	Unidad	2011	2012	2013	2014	2015	Promedio
Ingresos (Ventas)	Pesos	174,286.00	68,295.00	72,370.32	57,308.00	45,438.00	83,539.46
Egresos	Pesos	141,632.27	54,360.00	57,636.96	47,693.50	35,658.80	67,396.31
Costos variables	Pesos	141,272.27	54,000.00	57,276.96	47,333.50	35,298.80	67,036.31
Costos fijos	Pesos	360	360	360	360	360	360
Utilidad	Pesos	32,653.73	13,935.00	14,733.36	9,614.50	9,779.20	16,143.16
Relación costo/beneficio	Índice	1.23	1.26	1.26	1.20	1.27	1.24
Periodo de retorno	Meses	2.09	2.3	2.06	3.33	2.33	2.43
Margen de utilidad bruta	Porcentual	19%	16%	16%	13%	14%	16%
Rendimiento de los activos	Porcentual	19%	8%	9%	6%	6%	10%
Rotación de inventarios	Porcentual	84%	32%	34%	28%	21%	40%
Poder de generación de utilidad	Porcentual	19%	8%	7%	5%	5%	9%
Rendimiento sobre capital	Porcentual	23%	20%	20%	17%	19%	20%
TIR	Porcentual		42%				
VAN	Pesos		9,582.15				
TREMA	Porcentual		10%				

Los ingresos obtenidos por la venta del producto Tilapia Viva tuvieron el poder de generación de utilidad promedio de 9%, aunque mostraron que puede alcanzar utilidad de hasta 19% o un mínimo de 5% de acuerdo con las condiciones de mercado.

El rendimiento sobre el capital promedio generado por la utilidad fue de 20%, en un rango de 17% a 23%.

En cuanto al desempeño financiero, la inversión total realizada (incluye equipos, capacitación, material de difusión y capital de trabajo) por cada PVTV fue 27 340.75 pesos MXN, la cual alcanzó una tasa máxima de rendimiento (TIR) de 42% y valor presente neto (VPN) de 9582.15 pesos MXN en un horizonte de dos años. Esto indica que esta actividad obtuvo rentabilidad superior a la mínima necesaria para mantener la actividad al obtener sobre tasa de 32% (TREMA de 10%), muy superior al actual rendimiento de los CETES bancarios (4.23%), y no perder el capital invertido (Ledezma et al., 2002); la inversión se recuperó en dos años con las limitantes mencionadas.

Un PVTV tiene capacidad de venta mínima de 200 kg por mes, en base con sus sistemas tecnológicos y su demanda. Esta cantidad es similar a los 227 kg que se reportaron en las ventas mensuales de puntos de venta en Estados Unidos considerados exitosos y en expansión, los cuales, al igual que los estudiados, mantiene fuertes ventas estacionales, así como ventas a lo largo del año (Myers et al., 2009).

Los precios de venta regionales del kilogramo de Tilapia Viva son superiores a los que se encuentran en otros mercados nacionales e internacionales. Durante 2015, el kg de tilapia en punto de venta veracruzano costó 65 pesos M.N, equivalente a 4.1 dólar (1 dólar = 15.65 pesos MXN, precio de ventanilla de junio de 2015), 49% superior al costo alcanzado en New Jersey, USA, en donde el kg de Tilapia Viva costó 2.04 Dólares (Thapa et al., 2015). El precio de venta a pie de granja en 2015 fue de 48 pesos MXN (3.07 dólar). El porcentaje de variación en los precios de venta tanto a pie de granja como en PVTV fue superior a las tasas de inflación del periodo (3.82, 3.57, 3.97, 4.08 y 2.13) (Banco De México, 2016), en punto de venta se observó un incremento relacionado al incremento de unidades de producción de 2%, esta cifra correspondió al porcentaje de costo añadido por la integración a la cadena del transportista (Cuadro 18). Las unidades de producción no mejoraron sus precios por la incorporación del agente, el costo se añadió al precio de venta al consumidor.

Cuadro 17. Precios de venta de Tilapia Viva a pie de granja y en punto de venta de 2011 a 2015

Año	En UPA (\$)	Variación (\$)	Variación (%)	En PVTV (\$)	Variación (\$)	Variación (%)
2011	40.00			55.00		
2012	40.00	0.00	0	55.00	0.00	0
2013	42.00	2.00	5	57.00	2.00	4
2014	45.00	3.00	7	60.00	3.00	5
2015	48.00	3.00	6	65.00	5.00	8
Diferencia	8.00	3.00	6	10.00	5.00	8

Desde inicios de la década de los años noventa, se identificaron factores humanos, financieros y sociales que favorecen el éxito comercial, además del ingreso de las microempresas, tales como uso de sistemas tecnificados, empleo, capital inicial, nivel escolar, edad, experiencia y redes sociales (Honig, 1998); sin embargo, en épocas recientes el ambiente cultural tomo importancia como factor determinante del desarrollo de empresas (Thomas y Mueller, 2000).

Si bien el modelo PVTV garantizó los sistemas tecnificados, el capital inicial y capacitación tecnológica, el nivel escolar, la experiencia y las redes sociales fueron propias de los usuarios. Para el caso del PVTV Angostillo, el usuario es un adulto de 60 años que se había dedicado a labores agropecuarias y de albañilería, con habilidades de lecto-escritura limitadas por dejar inconclusa su educación básica, aunque contaba con tejido social fuerte por ser un líder social de la comunidad; las limitantes las superó con su capacidad de innovación, la cual se considera como característica crucial de los emprendedores (Thomas y Mueller, 2000) y su disponibilidad para establecer relaciones cercanas con sus clientes (Thapa et al., 2015).

La capacidad de innovación determina la propensión a establecer y mantener negocios propios, y esta a su vez se influencia por los valores y creencias personales, mismos que varían por el ambiente cultural donde viven (Davidsson y Wiklund, 1997). La familia relacionada al PVTV mantuvo contacto estrecho con el centro de investigación, además de tener vínculos personales con el polo de desarrollo más cercano, por lo que su cultura emprendedora se acrecentó.

Se conoce que las microempresas que ocupan personal tienen mayores ingresos (Honig, 1998), sin embargo, aunque en el punto de venta no se ocupó empleo, la participación de familiares permitió mantener las operaciones y aprovechar la preparación académica de los hijos en el desarrollo de estrategias de mercado y el emprendimiento de nuevas acciones.

Además, existen otros factores que influyen en el éxito comercial durante la vida del negocio, tales como el crecimiento personal, la asociatividad, la preparación y experiencia previa (Schutjens y Wever, 2000). Si bien el PVTV

Angostillo permaneció en operación, sus resultados fueron estables durante el periodo; por ello, su crecimiento económico requiere de los factores mencionados, también reconocidos por los usuarios como acciones necesarias.

3.12.3. El sistema de producción de forma integral

La influencia positiva de la innovación en el sistema familiar se identificó a través de su participación en el porcentaje de ingresos totales. La unidad familiar relacionada al PVTV Angostillo, integrada por cuatro adultos y un menor, obtuvo de enero a junio de 2016 un ingreso mensual promedio de 10 998.00 pesos MXN derivado de renta de terreno para pastoreo, sueldo y venta de cerveza, peces de ornato y Tilapia Viva; en donde las mayores aportaciones corresponden al sueldo (33%) y los ingresos por la venta de tilapia (31%).

Lo anterior, comparado con sus fuentes de ingreso tradicional, representó mejora de 48%. La familia, si no hubiera adoptado la innovación en sus medios de vida, obtendría un ingreso de 7400 pesos MXN integrado por el jornaleo, la renta del terreno y el sueldo; las actividades comerciales se derivaron de la venta de tilapia, por lo que esta actividad fue un estímulo positivo en el emprendimiento de otras actividades comerciales por el desarrollo de nuevas capacidades tecnológicas y empresariales entre los miembros de la familia.

Las actividades acuícolas por si mismas pueden generar los ingresos familiares necesarios para su mantenimiento y reproducción, sin embargo se necesitan grandes inversiones, conocimiento previo y capacitación para desarrollar empresas acuícolas sustentables (Isla-Esquivel et al., 2011). Considerando lo anterior, la comercialización de Tilapia Viva a través de puntos de venta es opción de ingreso complementaria derivada de la diversificación de los medio de vida en las comunidades rurales a través del empleo no agrícola (Lango-Reynoso et al., 2015).

3.12.4. Nivel comunal/regional

A nivel comunidad, la venta de Tilapia Viva aportó seguridad alimentaria mediante el acceso a proteína de alta calidad en las condiciones óptimas de higiene. De manera particular, en la comunidad de Angostillo se aportó 2.18 kg al consumo per cápita anual promedio de pescados. Anterior a la venta de Tilapia Viva las únicas fuentes de pescado era la pesca en el río, y los vendedores ambulantes que visitan semanalmente los pueblos ofreciendo pescado fresco. Si bien esta fuente es regular, sus condiciones de higiene están debajo de la NOM-242-SSA1-2009 referida al manejo de pescados y mariscos, destinados al consumo humano, como un producto que requiere condiciones especiales de conservación y manejo por su riesgo de ser potencialmente peligrosos para la salud humana (Diario Oficial de la Federación, 2009).

A nivel Región, de enero 2011 a junio 2016, la Red de puntos de venta desplazó 31.4 t de Tilapia Viva desde las unidades de producción empresariales hacia 23 asentamientos de ocho municipios (Boca del Río, Comapa, Cosamaloapan, La Antigua, Paso de Ovejas, Tlalixcoyan, Veracruz, y Centla) (Figura 5). Su promedio de venta anual fue 5.2 t, cubierta con la producción de 14 unidades de producción (2.24 t por granja).

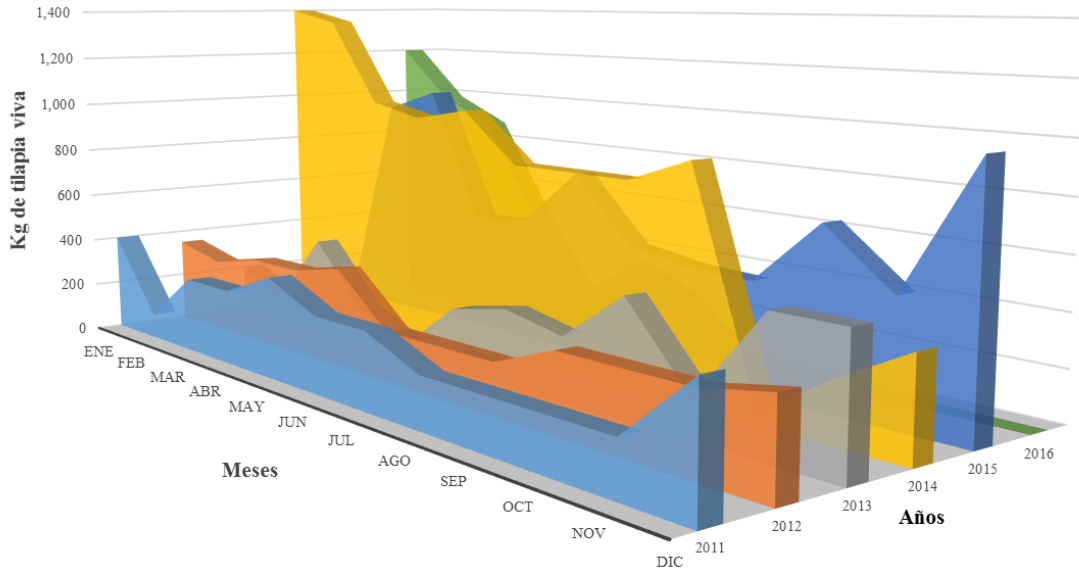


Figura 4. Desempeño productivo de la red de Puntos de Venta de Tilapia Viva

Esta producción se alcanzó con la operación inicial de seis PVTV en 2011 y final de 10 PVTV en 2016, además de sumar la participación de cinco establecimientos ajenos a la Red pero interesados en el abasto de tilapia y la obtención de asesoría; cabe señalar que los PVTV no operaron simultáneamente.

Los establecimientos independientes fueron producto de la influencia de la Red en la Región. La difusión del Modelo tecnificado de “productor a productor” facilitó que nuevos usuarios se integraran a la Red con interés en el negocio y la disposición de invertir en sus equipos.

Así mismo, la demanda de tilapia de la Red motivó el desarrollo del servicio de transporte especializado como un actor independiente de las UPA. Por su importancia en el ejercicio, el servicio pasó a ser un eslabón de la cadena de producción-consumo. El transportista trasladó 12 161 kg de peces vivos de octubre 2014 a junio 2016, con promedio mensual de 552 kg; estas acciones se reflejaron en la productividad histórica de la Red (Figura 6). Sin embargo, sus operaciones se afectaron por abasto insuficiente, peces de tallas pequeñas, precios de compra altos, capacidad de carga limitada, vulnerabilidad de rutas logísticas por temporalidad, falta de capital semilla y de financiamiento, así como el lento desarrollo de relaciones humana de confianza.

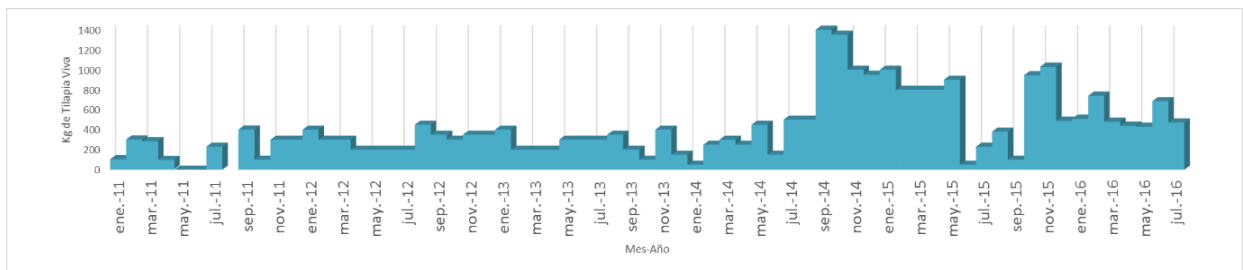


Figura 5. Productividad histórica de la red de Puntos de Venta de Tilapia Viva

En mercados internacionales, el transportista se integró exitosamente a la cadena a través de concertación de acuerdos con los productores, quienes le venden el producto a un precio de mercado menor por llevar los lotes de tilapia a los PVTV (Holland et al., 1998), sin embargo esto no afectó sus ganancias, ya que evitaron los costos de traslado e incrementaron sus ventas.

3.13. Evaluación final de la tecnología

De acuerdo con los indicadores, el modelo logró alta influencia social (0.80) y productiva (0.80), influencia regular en la adopción (0.60), el uso tecnológico (0.60) y el desempeño económico (0.60); así como baja influencia en el ingreso familiar (0.20) y en el consumo per cápita de pescado en la comunidad (0.20). El desempeño general del modelo en relación con su influencia en los sistemas relacionados fue bajo (0.54) (Figura 7).

Los sistemas que tuvieron participación directa del usuario en interacción con los agentes de cambio fueron los mejores calificados. Los elementos incluidos en el Modelo fueron útiles para desarrollar capacidades tecnológicas, empresariales y proveer ingresos, además de beneficios relacionados con la satisfacción personal; sin embargo, estos resultados fueron producto de decisiones de los usuarios sobre sus prácticas de manejo en sus PVTV y sus formas de enfrentarse a sus limitantes, conforme con sus habilidades y capacidades creadas por la experiencia y capacitación.

Es por ello que, el desempeño del modelo en estos sistemas mejorará con el desarrollo humano, la mejora en las cualidades emprendedoras y la eficiencia de procesos tecnológicos; además del diseño de tecnología propia.

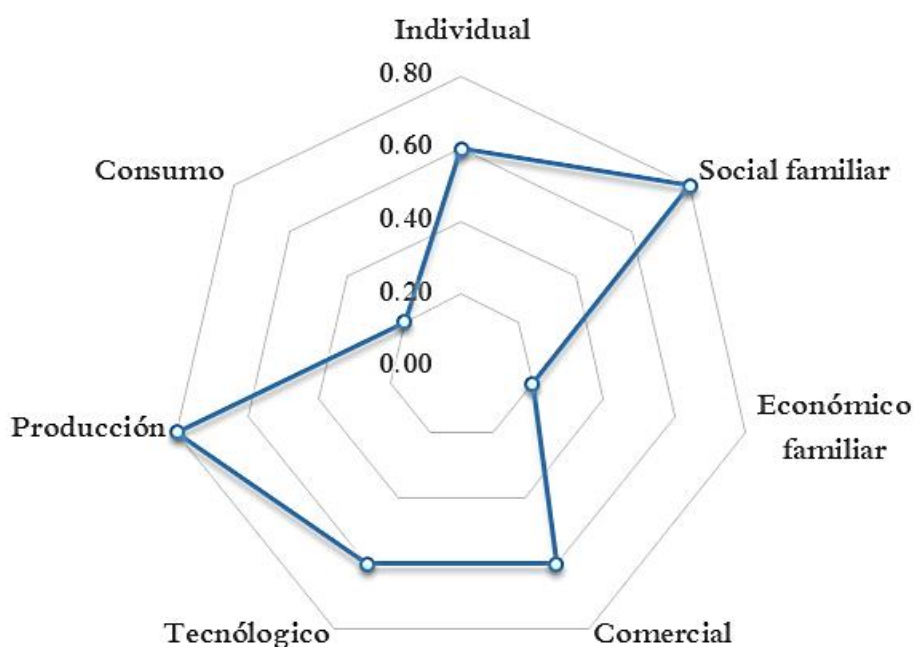


Figura 6. Influencia de los Puntos de Venta de Tilapia Viva con sus sistemas relacionados

Respecto a los sistemas no intervenidos directamente, la producción fue el mejor calificado por la interacción comercial con el transportista y los comercializadores.

La cantidad total comprada a las unidades de producción por la red de PVTV durante el estudio, correspondió a 94% de la producción de una UPA de tipo intermedio estimada por cinco años (30.6 t) (estas unidades de producción son muy abundantes en la región) (Reta et al., 2007); esto muestra que estos productores pueden desarrollarse económicamente al garantizar la venta total de su producción si se establecen como proveedores de cinco PVTV (1.2 t de compra mínima por unidad).

Pese a lo anterior, hasta el momento las unidades de producción no reconocen la importancia de los sistemas de comercialización de Tilapia Viva como factor de crecimiento económico para sus unidades y su cadena agroalimentaria; por el contrario, en algunos casos los consideran como competencia directa o un intermediario cuyo margen de ganancia es superior en relación con su inversión. Esto se evidencia con la negativa de ofrecer a los comercializadores mejores precios y producto suficiente a lo largo del año para que la Tilapia Viva veracruzana compita con los productos nacionales o importados que llegan a la entidad.

Si consideramos que el punto de venta es el lugar de enlace entre la producción y el consumo (Lango-Reynoso et al., 2015), su crecimiento favorecerá la producción al desplazar producto fuera del área de influencia de las unidades de producción para satisfacer la demanda creciente de tilapia en la Región, misma que es cubierta con producto asiático o de los estados de Chiapas y Tabasco, principalmente, beneficiando a sus productores y economías.

La demanda potencial de Tilapia Viva de la Región, es capaz de consumir la mayor parte de la producción doméstica. En la costa este de los Estados Unidos se consumió 85% de la producción nacional de tilapia, ya que los acuicultores desarrollaron el mercado en medida con el incremento de la importación de filetes de tilapia; así mismo, desarrollaron estrategias de producción y distribución que hicieron más rentables a los mercados (Myers et al., 2009).

Aunque la Tilapia Viva, en su calidad de producto premium, necesita manejo y equipos especializados que garanticen su apariencia y bienestar, la inversión necesaria es menor a la requerida para desarrollar un producto con valor agregado a través de su industrialización (Myers et al., 2009). Así mismo, los costos del transporte de los peces desde la UPA al PVTV, tanto de operación como de inversión, si bien son elevados para las unidades de producción, estos se pueden transferir a un agente transportista que los asuma (Myers et al., 2009), a cambio de un beneficio económico. Es por ello que las unidades de producción, también deben desarrollar lazos fuertes con estos agentes quienes son la vía de acceso a mercados alejados de los centros de producción.

Los sistemas de consumo y economía familiar dependen de factores cuyo control rebasa el ámbito del Modelo. La complejidad del sistema económico familiar y el negocio de fin de semana fueron las principales limitantes. Las familias rurales en su mayoría son multinucleares, lo que involucra la presencia de adultos dedicados a diferentes actividades productivas y sólo los que se quedan en casa son los dedicados a operar los PVTV. Como se mencionó anteriormente, la demanda de Tilapia Viva se limitó a los días de pago y de asueto, por lo que los ingresos obtenidos solo complementaron el ingreso. También podemos relacionar la participación en el ingreso familiar con los problemas de abasto del insumo principal, originando la operación irregular de los establecimientos.

La participación en el ingreso familiar aunque baja, es importante para la familia por considerarse un ingreso adicional que asegura su modo de vida, que requiere poco esfuerzo físico y permanecer en el hogar.

Una opción que incrementa los ingresos derivados de la venta de Tilapia Viva es la agregación de valor mediante su preparación como platillos tradicionales, porque su rentabilidad es mayor; sin embargo requiere de mayor inversión y el consumo se limita económicamente en un ámbito rural.

Respecto al sistema de consumo, se logró un consumo mensual per cápita de pescado de 2.5 kg, el cual representó 21% del indicador nacional (CONAPESCA, 2014); en comunidades con abasto regular de pescado el resultado es casi nulo, sin embargo en comunidades rurales con abasto irregular es significativo. El indicador nacional mejorará al implementar del modelo de PVTV en poblaciones similares a la estudiada.

El consumo de pescado depende de los patrones culturales del territorio, la economía local y la oferta. Sin embargo, el desempeño del sistema mejorará con campañas de promoción sobre consumo de pescado regional, oferta de tilapia suficiente y precios atractivos.

Los resultados de los sistemas ajenos a la intervención del modelo dependieron de diferentes fuerzas del mercado. Es importante señalar que aunque los mercados no se controlan, se pueden establecer estrategias que los influyeran en beneficio del mercado de Tilapia Viva.

4. Conclusiones

El sector acuícola en Veracruz es reflejo de políticas nacionales de desarrollo económico, en donde se favoreció la innovación en el ámbito productivo, desatendiendo a los demás actores que forman la cadena agroalimentaria de tilapia.

Sin embargo, las fuerzas del mercado no se detienen, generando el desarrollo de estrategias no planificadas que satisfacen la demanda creciente de alimento; en tanto que los hábitos poblacionales de consumo en un territorio, determinan la vida de un producto.

Los PVTV son estrategia viable de comercialización desarrollada junto a las UPA para satisfacer la demanda regional de pescado, pero a diferencia de éstas, crecieron sin base tecnológica propia. No obstante, influyen en la productividad de las unidades de producción.

El desarrollo tecnológico de los PVTV es importante para el crecimiento económico sectorial, por ello se diseñó, transfirió y validó un modelo de innovación con viabilidad tecnológica y operativa, así como rentabilidad económica y social.

El Modelo Tecnológico de PVTV, diseñado según el enfoque del agronegocio y las cadenas agroalimentarias, influyó diferente en los sistemas relacionados. Sus indicadores de desempeño mostraron fuerte influencia en el desarrollo social y productivo, lograda a través de su uso tecnológico y comercial; y establecen una línea base de futuras investigaciones.

El proceso de validación del Modelo aún no concluye, ya que presenta áreas de oportunidad que pueden favorecer los indicadores de adopción, y su influencia en los sistemas relacionados. El desarrollo de capital humano y social, son variables clave del proceso de desarrollo acuícola regional.

Literatura Citada

- Álvarez, Ramírez, y Orbe. (1999). *Desarrollo de la acuicultura en México y perspectivas de la acuicultura rural: Red de acuicultura rural en pequeña escala*.
- Amtmann, y Blanco. (2011). Efectos de la Salmonicultura en las Economías Campesinas de la Región de Los Lagos, Chile. *Revista Austral de Ciencias Sociales*, 5, 93-106.
- Asiain-Hoyos. (2009). *Technology transfer for commercial aquaculture development in Veracruz, Mexico*. (Ph. Dr. thesis), University of Stirling, Scotland, UK.
- Avila, Palacios, Hoyos, González, y Morales. (2001). Biotecnificación de solares familiares de las zonas bajas tropicales. *Terra*, 19, 37-45.
- Banco de México. (2016). Inflación. Retrieved 01-09-2016, 2016, from <http://www.banxico.org.mx/portal-inflacion/index.html>
- Colt, Momoda, Chitwood, Fornshell, y Schreck. (2011). Water quality in tilapia transport: from the farm to the retail store. *North American Journal of Aquaculture*, 73(4), 426-434.
- CONAPESCA. (2014). Anuario Estadístico de Pesca y Acuicultura. México: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).
- CONASAMI. (2015). Salario Mínimo General Promedio de los Estados Unidos Mexicanos 1964-2016: Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
- Davidsson, y Wiklund. (1997). Values, beliefs and regional variations in new firm formation rates. *Journal of Economic psychology*, 18(2), 179-199.
- De Grammont. (2010). La evolución de la producción agropecuaria en el campo mexicano: concentración productiva, pobreza y pluriactividad. *Andamios*, 7(13), 85-117.
- Norma Oficial Mexicana NOM-033-ZOO-1995, Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres (1995).
- Norma Oficial Mexicana NOM-242-SSA1-2009, Productos y servicios. Productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados. Especificaciones sanitarias y métodos de prueba. (2009).
- Etzkowitz, y Leydesdorff. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- FAO. (2006). Seguridad alimentaria *Informe de Políticas* (Vol. 2, pp. 4).
- Flores. (2013). *Diagnóstico de la Acuicultura de Recursos Limitados (AREL) y de la Acuicultura de la Micro y Pequeña Empresa (AMYPE) en América Latina* (Vol. Diciembre). Roma: FAO.
- Fonte. (1991). Aspectos sociales y simbólicos en el funcionamiento del sistema alimentario. *Agricultura y Sociedad*, n° 60 (Julio-Septiembre), 165-183.
- García. (1973). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)* (Segunda ed.). México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hernández Mogíca, Reta Mendiola, Gallardo López, y Nava Tablada. (2002). Tipología de productores de mojarra tilapia (*Oreochromis spp*): base para la formación de grupos de crecimiento productivo simultaneo (GCPS) en el Estado de Veracruz, México. *Tropical and subtropical agroecosystems*, 1(1), 13-19.

- Holland, Wolfe, y Hill. (1998). Economic concerns for tilapia enterprises *USDA, Agricultural Outlook* (Vol. March, pp. 4). Tennessee.
- Honig. (1998). What determines success? Examining the human, financial, and social capital of Jamaican microentrepreneurs. *Journal of business venturing*, 13(5), 371-394.
- Isla-Esquivel, Cuevas-Jiménez, y Romero-Yam. (2011). Factores sociales que afectan el cultivo de tilapia en la Península de Yucatán. *Ambiente y Desarrollo*, XV(29), 113-135.
- Lango-Reynoso, Reta-Mendiola, Asiain-Hoyos, Figueroa-Rodríguez, y Lango-Reynoso. (2015). "Live Tilapia": diversifying livelihoods for rural communities in México. *Journal of Agricultural Science*, 7(10), 101-112.
- Lango. (2011). *Caracterización del sistema de abasto al menudeo de Tilapia Viva (Oreochromis spp.) en la región Sotavento del Estado de Veracruz, México*. (Tesis de maestría), Colegio de Postgraduados, Veracruz, México.
- Ledezma, Leyva, López, y Fong. (2002). Evaluación económica de microempresas. In A. M. Lagarda, F. J. C. Fonseca y M. D. S. Soler (Eds.), *Asistencia microempresarial a través del servicio social universitario. Colección Biblioteca de la educación superior: Serie investigaciones* (pp. 147-190). México: ANUIES.
- Leydesdorff. (2000). The triple helix: an evolutionary model of innovations. *Research Policy*, 29, 243-255.
- Lines, y Spence. (2014). Humane harvesting and slaughter of farmed fish. *Revue scientifique et technique*, 33(1), 255-264.
- Mariaca, Jácome, y Martínez. (2007). El huerto familiar en México: avances y propuestas. In O. López, J.F., G. A. Aragón y R. A. M. Tapia (Eds.), *Avances en agroecología y ambiente* (Vol. 1, pp. 119-138). Puebla, México: Publicación especial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Martínez-Dávila, y Bustillo-García. (2010). La autopoiesis Social del Desarrollo Rural Sustentable. *Interciencia: Revista de ciencia y tecnología de América*, 35(3), 223-229.
- Martínez. (2011). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento y Gestión*, 20(julio), 165-193.
- Morrissey, y Almonacid. (2005). Rethinking technology transfer. *Journal of food engineering*, 67(1), 135-145.
- Myers, Govindasamy, Ewart, Liu, You, Puduri et al.,. (2009). Survey of ethnic live seafood market operators in the northeastern USA. *Aquaculture Economics & Management*, 13(3), 222-234. doi: 10.1080/13657300903123969
- Myers, Govindasamy, Ewart, Liu, You, Puduri et al.,. (2010). Consumer analysis in ethnic live seafood markets in the northeast region of the United States. *Journal of Food Products Marketing*, 16(2), 147-165.
- Norzagaray, Muñoz, Sánchez, Capurro, y Llánes. (2012). Acuicultura: estado actual y retos de la investigación en México. *Revista AquaTIC. Revista científica de la Sociedad Española de Acuicultura*, 37, 20-25.
- Código Sanitario para los Animales Acuáticos (2016).
- Puduri, Govindasamy, Myers, y O'Dierno. (2011). Consumer attitude towards pricing of live aquatic products. *Aquaculture Economics & Management*, 15(2), 118-129.
- Radulovich-Ramírez, y Karremans. (1992). Validación de tecnologías: puente entre generación y transferencia. *Turrialba*, 42(1), 63-72.
- Raspor. (2008). Total food chain safety: how good practices can contribute? *Trends in food science & technology*, 19(8), 405-412.
- Reta, Luna, Zetina, Suarez, Mena, y Ramos. (2007). Programa Maestro Tilapia para el Estado de Veracruz (pp. 254). México: SAGARPA.
- Reta, Mena, Asiain, y Suarez. (2011). *Manual de procesos de innovación rural (PIR) en la acuicultura*. México: Colegio de Postgraduados.
- Robb, y Kestin. (2002). Methods used to kill fish: field observations and literature reviewed. *Animal welfare*, 11(3), 269-282.
- Robles, Huesca, y Borbón-Morales. (2011). Comportamiento del consumo de alimentos en el ciclo de vida de los hogares: México y Sonora, 2008. *Análisis Económico*, XXVI(63), 171-197.
- Rogers. (1983). *Diffusion of Innovations* (3 ed.). United States of America: The Free Press.
- Schutjens, y Wever. (2000). Determinants of new firm success. *Papers in Regional Science*, 79(2), 135-159.
- Sneddon. (2003). The evidence for pain in fish: the use of morphine as an analgesic. *Applied Animal Behaviour Science*, 83(2), 153-162.
- Thapa, Dey, y Engle. (2015). Consumer Preferences for Live Seafood in the Northeastern Region of USA: Results from Asian Ethnic Fish Market Survey. *Aquaculture Economics & Management*, 19(2), 210-225.
- Thomas, y Mueller. (2000). A case for comparative entrepreneurship: Assessing the relevance of culture. *Journal of International Business Studies*, 31(2), 287-301.

- Troncoso, Armendáriz, y Alatorre. (2013). Improved cook stove adoption and impact assessment: A proposed methodology. *Energy Policy*, 62, 637-645.
- Zetina, Reta, Olgúin, Acosta, y Espinosa. (2006). El cultivo de tilapia (*Oreochromis spp*) en la rentabilidad de seis agroecosistemas en el estado de Veracruz. *Técnica Pecuaria en México*, 44(2), 0.

**CAPÍTULO III. THE TILAPIA AGRIFOOD-CHAIN FROM A SOCIOPOIETIC
TERRITORIAL APPROACH: A THEORETICAL PROPOSAL**

**THE TILAPIA AGRIFOOD-CHAIN FROM A SOCIOPOIETIC
TERRITORIAL APPROACH: A THEORETICAL PROPOSAL WITH
PRACTICAL APPLICATION**

Verónica Lango-Reynoso ¹, Juan L. Reta-Mendiola. ^{1*}, Felipe Gallardo López¹, Fabiola Lango-Reynoso ³, Katia A. Figueroa-Rodríguez ² & Alberto Asiain-Hoyos ¹

¹Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz, Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México.

²Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México.

³Instituto Tecnológico de Boca del Río, Boca del Río, Veracruz, México.

Correspondence: Juan L. Reta-Mendiola. Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz, Apartado Postal 421, Veracruz, Veracruz, México. Tel: 0-52-229-2010770. E-mail: jretam@colpos.mx

The research is financed by Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz, Instituto de Desarrollo Social & Instituto Nacional de la Pesca.

THE TILAPIA AGRIFOOD-CHAIN FROM A SOCIOPOIETIC TERRITORIAL APPROACH: A THEORETICAL PROPOSAL WITH PRACTICAL APPLICATION

Abstract

In the state of Veracruz, Mexico, the performance of the Tilapia (*Oreochromis* spp.) production system in the domestic market has been declining. Recent production results are lower than those presented in 1999, revealing that the production model adopted and used since 2001 is ineffective as a development strategy. The reason for the failure is that the model considers the technological production process as the central element of aquacultural competitiveness, without considering that production practices, marketing and consumption of goods are performed by individuals who decide and control their actions and are motivated by the values shared with their social group. This interpretation reveals the need for a new complementary conceptual framework, considering the system of production and consumption as a social self-referencing system. Thus, in this essay, a model of an agricultural food-chain with a sociopoietic territorial focus on the development of the aquaculture subsector is outlined. The model is based on constructs having the following theoretical dichotomies: territorial agrifood, neo-institutional business, sociopoiesis and individual motivation.

Keywords: aquaculture, production chain, innovation, motivational values, product system

1. Introduction

The performance of the Tilapia (*Oreochromis* spp.) production system in the State of Veracruz, Mexico, has been declining in the domestic market, despite the investment of 3877.02 million MXN during 2014 and 2015⁽¹⁾ whose aim was to strengthen the physical, human and technological capital that would support this particular economic system (SHCP, 2016).

The production data show a declining annual growth rate of -0.5% in 2014, a loss of 3.98% during the period 2011 to 2013, and a market deficit of 37% in 2013⁽²⁾ (CONAPESCA, 2011, 2012, 2013, 2014; Rangel-López et al., 2014). This information reveals that the contemporary aquacultural model did not develop competitive tilapia farmers capable of meeting the commercial opportunities in Mexico made since the late twentieth century⁽³⁾ in terms of imports of frozen product (Ceja, 2009).

The Supply Chain model promoted by the Mexican Government considers this primary subsector as an exporter of agro-industrial goods, and which coordinates production and marketing through a structural and decision-making group called Tilapia Product System Committee⁽⁴⁾ (Diario Oficial de la Federación, 2001). Although this organization is presented at two levels in Mexico, national and state, the State of Veracruz, similar to other tilapia-producing states, cannot be inserted homogeneously into international agrifood economic dynamics (Gutman y Gorenstein, 2003). Consequently, tilapia producers choose to act as individual agents in their quest for profit maximization (Kreps, 1990) coordinated through free market fluctuation (Ganldgruber, 2004)

The regulatory requirement for tilapia farmers, is established by a State policy (Morales, 2000) which adopted an exogenous economic logic having particular values (Schwartz, 1994) that prevented them from leveraging their social structure (Penrose, 1995) and acting as a cooperative organization capable of taking collective action (Ostrom et al., 2003).

From the various models of agricultural production chains (Davis y Goldberg, 1957), recent research has focused on different technological aspects of their performance (Leonardo et al., 2015), unfortunately forgetting that production practices, marketing and consumption of agricultural products are made by people who control their actions based on their desires and preferences from memory⁽⁵⁾ of the society in which they lived (Bustillo et al., 2009; Casanova-Pérez et al., 2015; Martínez-Dávila y Bustillo-García, 2010).

To understand these phenomena, a complementary framework founded on the methodological basis of food-chain models and their theoretical frameworks is necessary (Cuevas, 2010; Muchnik et al., 2007), as well as the use of third generation systems theories (Martínez-Dávila y Bustillo-García, 2010). This approach is consistent with the historical

complexity of agriculture and the prevalence of social reproduction in the origin of agricultural production organization (Casanova-Pérez et al., 2015).

In this article, we present a representative conceptual model of the territorial production-consumption system of Tilapia, based on the review, analysis and synthesis of bibliographic information and empirical evidence. For its construction, the theoretical framework of the theories and concepts of food-chain models (Cuevas, 2010), agrifood systems (Muchnik et al., 2007) the theory of neo-institutional business (Penrose, 1995), the sociopoietic systems theory (Arnold-Cathalifaud, 2008), and the universal system of motivational values are included (Schwartz, 2006).

This viewpoint identifies the origin of the dysfunctions in Tilapia aquaculture compared to traditional use⁽⁶⁾(Vivanco et al., 2010), visualizing the chain as a complex social phenomenon self-referenced by cultural aspects (Luhmann, 1998), such as motivational values.

1.1. Agricultural business context

Logical positivism has influenced economic thinkers of the twentieth century (Landreth et al., 2006), establishing neo-classical capitalism using empirical-deductive postulates⁽⁷⁾. Based on econometrics and general laws, we can explain agricultural economic characteristics (Ballesteros, 2003) from the end of the twentieth century until today⁽⁸⁾ (Bergalli, 2005).

Under this economic rhetoric, industrialized countries have established neo-liberal economic policies (Friedman, 2006), mimicked with few innovative components from other countries (Fajnzylber, 1990) where structural adjustments were made to ensure modernization (Liverman y Vilas, 2006). This structural transformation increased agricultural risk⁽⁹⁾ to global society (Costas, 2013). The neo-capitalist critics showed that the neo-liberal assumptions did not reflect agricultural reality (Veblen, 2009) due to the complexity of the interrelations (Luhmann, 1998) (Table 1). Thus, analytical models and interpretations were included from institutions to counter the risk created by opening economies to a global environment (Luhmann, 1998).

Table 1. Assumptions of neo-liberal and institutionalist economics

Neo-liberal	Neo-Institutionalist
Absence of transaction costs in perfect markets.	Institutions (cooperative, firms or organizations) were created to reduce transaction costs from market failures.
To achieve maximum benefits, neo-classical firms behave as black box systems where inputs are converted to products for market.	Institutions explain how they are organized to transform inputs into finished products for maximum benefits.
Explains how pricing is conducted.	Explains the basis of individual purchase decisions, and the infrastructure that keeps the market and companies generating economic activity.

Sources: Veblen (1945), Demsetz (1983), Coase (1996), Sykuta y Chaddad (1999).

Advanced industrial economies of the European Union's economic policy redefined economic policy and produced a model of agricultural development with fewer institutions (North, 1994). Neo-institutionalism proposed a regulatory and organizational framework for a better distribution of the benefits and risks of market integration through rational social management and reduction of organizational burden of productive activity of the State (DiMaggio y Powell, 1991).

On this basis the desectorialización of agriculture was redefined, providing greater involvement of multiple actors of agricultural development (Luhmann, 1998) under strategic, commercial and information guidelines, as well as technological innovation and resource management (Costas, 2013). In sum, agribusiness in the twenty-first century is a complex global phenomenon, oriented towards obtaining economic benefits, which responds to the evolution of the worldview of the dominant society that developed it. Therefore, it is necessary to expand agriculture's vision itself by involving non-traditional aspects, but inherent to their nature, and to build its own representative and influential institutions in the sectorial politics of economic development and wealth generation for people engaged in this activity using their own resources.

1.2. Evolution of the agrifood-chain approach

1.2.1. Origin

Production chains, as an abstraction of commercial agriculture, began developing more complex models. Historically, the focus on chains as applied to agriculture was promoted from the post-war period to ensure the supplies of raw materials and inputs from agribusiness in developed countries (Cook y Chaddad, 2000).

Initially, the organization of agricultural production was studied under North American agricultural capitalist perspectives. Davis y Goldberg (1957) broadened the vision on agriculture with the "Agribusiness Commodity System" model, referred to as an aggregate of subsystems involving all production-commercialization operations for an agricultural product industry, and the Subsector "Approach", used to analytically describe the productive subsystems (Cook y Chaddad, 2000).

Given the limitations of "Agribusiness" at explaining the forces influencing agricultural structure and dynamics, and their static and deductive approaches (Da Silva, 1994), models were generated from other economic schools to better explain this phenomenon (Caldentey, 2003). The fundamental French agrarian perspective is based the chain concept of Louis Malassis (1968) ("Systèmes Agro-alimentaires and Fillière Alimentaire") as a tool for the analysis of physical flows and interrelationships in agrifood products throughout all their production activities. This instrument evolved into the "Fillière de Production" when it included market satisfaction and its complex relationships (Lesage, 1984).

Early chain models were built on different visions of agricultural business from the neo-liberal, neo-classical, and institutional schools. All were destined to visualize the implicit interdisciplinary complexity in agroindustrial systems established to meet the rapid increase in demand for food in the dominant countries during the post-war period. Subsequent models evolved according to change in economic theory and these industrial production models were diffused to peripheral countries.

1.2.2. Evolution

In the 1980s, the US industrial sector coined the term "Supply Chain" to describe the process providing supplies focused on maximizing agroindustrial assembly (Shukla et al., 2011). Porter (1985), a business/economics researcher, introduced the model "Value Chain" to describe the process of generating product value through the relationships among industrial operational activities. When this model was applied to agricultural production, it referred to activities aligned through strategic alliances among companies, a necessity for products to flow from production to distribution (Peña et al., 2008).

During the 1990s in France, the Agrifood System (AS) was reinterpreted as an institution. In this system, the chains interacted as a logistics distribution unit covering all phases using networks of companies with technical and organizational efficiency (Morales, 2000); agency⁽¹⁰⁾ and convention⁽¹¹⁾ theories explained their business operation and hierarchical coordination (Caldentey, 2003). The AS was distinguished as a productive process with high technological development that begins with raw material production and ends with the final consumer, thus requiring greater specialization and complex inter-organization (Morales, 2000).

In 1996, under the crisis in rural societies, the fundamentals of Local Food Systems (LFS) and "Milieu" (Local Innovation Systems) from the french school were proposed (Muchnik et al., 2007). This multidisciplinary system was integrated with production organizations and associated territorial services aspiring to adaptively compete through innovation and socioeconomic communication focused on local organizations having quality and social organization (Muchnik and Sautier, 1998).

The agrifood-chain model was rescued to distinguish agricultural food production within agribusiness (Cuevas, 2011), and incorporated the Value Chain to identify competitive advantages among the links (Tallec and Bockel, 2005). When necessary to compete in the market, value was created through joint operations, transformations, agents and markets sustained by physical and economic flows (Tallec and Bockel, 2005).

The diversity of conceptual models that exist on the production and consumption of agricultural goods is preserved as an axis in open systemic models attempting to describe the phenomenon from the interests of the dominant economic schools. This diversity allows for choices that better represent the characteristics and purposes of capital accumulation,

and growth of business organizations or territorial development, even including some models having features that can enrich other compatible models.

Neo-institutional economics focuses on the organization of food and agribusiness subsystems that counteract market forces which restrict trade, including agricultural actors with limited resources (Flores, 2013). The agrifood-chain model represents the production structure and localized food systems through competitiveness of the chain based on the resources within a defined territory. A selected model must respond to historical societal developments as they spread.

1.3. Agrifood-chain trends following business/economic theory

A food-chain is primarily considered as a hierarchical institution (Williamson, 2009) organized as a larger system articulated by subsystems with their own elements. The chain is composed of productive links that bring together companies specializing in carrying out each stage of production of a good⁽¹²⁾.

If we consider that a group of companies form the chain, then one company is a fraction of the chain containing a link (Mandelbrot, 1997). Therefore, the behavior of a company is reflected in the behavior of the chain, yet chain performance, understood as a system, is not measured by the performance of any one company. The performance is a retroactive emergent quality, a product of the synergies arising from chain organization acting on businesses (Morin, 1995). Given the chain is a unit of observation and analysis of the production and consumption of an agricultural good, then the theory of institutional business/economics can be employed to understand how the management of company resources (Table 2) influences the competitiveness of the chain.

Table 2. Agrifood-chain resources

Origin	Types	Category	Resources
Internal	Tangible	Products	Human resource managers
			Administrative resources
			Economic resources
			Physical resources
			Productive human resources
	Intangible	Relational	Technological resources
			Market resources
			Organizational coordination
			Production coordination
			Market coordination
External	Tangible	Production factors	Cognitive capacity
			Learning capacity
			Economic
			Human resources
			Technology
	Intangible	Outreach	Professionalizing
			Virtual support network
			Unions

Sources: modified from Penrose (1995) and Noteboom (2009).

The company integrates production agents under one contract (Powell, 2003) as an option for coordination in relation to the market and its pricing mechanism (Coase, 1994). Integration depends on the relationship between the costs of buying or producing a good to reduce transaction costs and increase profits (Coase, 1996). An integrated enterprise is transformed into a system of relations that require a management body (Coase, 1996)⁽¹³⁾ responsible for the production and development of adaptive capacities and efficiency in transaction costs (Gandlgruber, 2010).

The company is engaged in the market through the coordination of prices or production (Coase, 1996). The company is competitive and unique *via* the productive coordination that exists when management uses and combines its

resources (Penrose, 1995) to synchronize environmental needs with responsiveness (García and Taboada, 2012). Relational resources or inter-organizational collaborative links are part of the intangible internal resources of the company that can focus as a strategy for growth or maintenance (Williamson, 2009).

A command structure or organizational framework aimed at reducing transaction costs (Williamson, 1994) promotes the integration of work teams formed by agents or companies willing to sign an agreement to collaborate (contracts, licenses, franchises, mergers or strategic alliances) in the production by the company (Demsetz, 1997).

The company as a command structure facilitates coordination, monitoring, and dispute resolution to assist in decision-making and stability of contractual relations for production (Williamson, 2009). Its capacity for adjustment depends on the alignment of the structure with transactions⁽¹⁴⁾ that, together with their other accumulated capacities, distinguish it. Such capacities are related to skills, knowledge, strategies, human resources and materials, cooperative behavior and learning (Teece and Pisano, 1994).

The organization of the company⁽¹⁵⁾ depends on its command structures and the behaviors of its individuals defined by the specificity of their actions, the frequency of transactions, and uncertainty (Williamson, 2009). Companies differ in their direction and ability of the employer to use its idiosyncratic knowledge in solving organizational problems. Its limit on growth depends on its ability to develop collaborative partnerships within and outside the organization (García and Taboada, 2012). To increase income by satisfying the need to achieve, gather productive resources, and address inadequate capacities, the company directives use inter-business agreements as a hybrid form of management (Williamson, 2009) defined in terms of the capacity, resources, strategy, and vision of the cooperating companies (Penrose, 1995).

In short, from the perspective presented above, a chain is a productive socio-economic institution linking a group of companies. This view allows for systematization of the chain as a large company that brings together various organizations specialized in one phase of the production process of a commodity, and this is accomplished through cooperative inter-company agreements focused on the coordination of resources to reduce economic transaction costs.

As with any large company, the chain requires a governing body to be aware of what happens in agricultural markets, and to have an internal structure that promotes the alignment of production activities with the requirements of the same. In this perspective, to reduce market uncertainty and promote actions aimed at achieving competitiveness, it is indispensable to guide individual and group behavior of the chain to form an environment for strategic planning. To achieve this corporate vision, chains require an internal environment that fosters team-work, which is achieved when people who run businesses share a culture of cooperative work (Alchian and Demsetz, 1972).

1.4. Motivational trends in an agrifood-chain

The main argument about the importance of social representation for organizations⁽¹⁶⁾ (Arnold-Cathalifaud, 2008) lies in determining their attitude towards the adoption or rejection of organizational strategies and related development with its growth or decline (Parales-Quenza and Vizcaíno-Gutiérrez, 2007). The way they see the world and act in it is established by the shared beliefs of the society in which the organization evolves (Abric, 1984) is reflected in values, expressed as preferences and expectations (Parales-Quenza and Vizcaíno-Gutiérrez, 2007) that guide their habits, rules, patterns of behavior and learning, individual behavior, idiosyncratic knowledge, and business insight (García and Taboada, 2012).

The placement of values into the lives of individuals or groups is explained from its system requirements (Parsons, 2013). At the base, the physiological needs are followed by social needs and ultimately personal fulfillment (Maslow et al., 1970). Considering that values are the framework of individual behavior leading towards the satisfaction of needs, and that it is possible to differentiate individuals or social groups (Castro and Nader, 2006), then values serve as predictive frameworks for variations in behavior, and individual interests and attitudes (Luhmann, 2006).

In the model presented by Schwartz (2006), "Portrait Values Questionnaire", the values are trans-situational goals, variables with degrees of importance, guiding the life and behavior of an individual or a social group. Values exist in this system underlying all cultures, grouped in contrasting dimensions oriented toward promotion of personal interests in collective function (Self-transcendence), prioritizing self-interests (Self-enhancement), safety and order

(Conservation), and independence of actions and thoughts (Openness to change). Together, these groups of values define collectivist⁽¹⁷⁾, individualistic⁽¹⁸⁾, or mixed associations of social and cultural aspects (Figure 1).

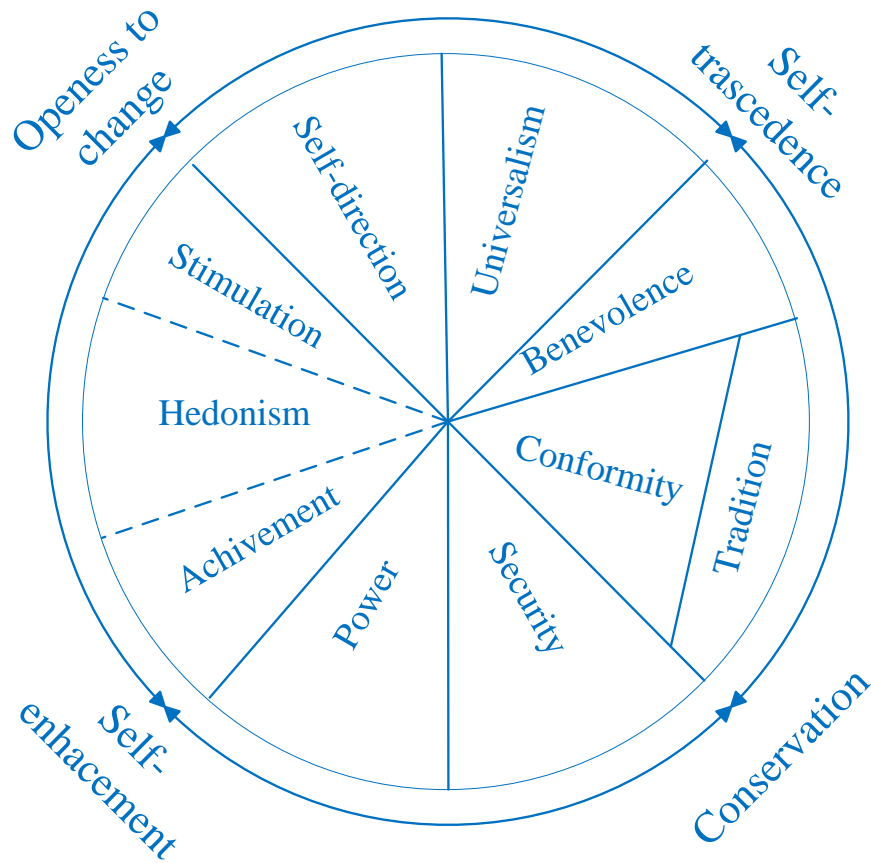


Figure 1. Theoretical relational model of motivational values
(Source: Schwartz, 2003)

For Schwartz (2006), the values are personal and group responses to biological needs, coordination of social actions, and group function and survival. Thus, in an agrifood-chain motivational values can be identified that guide actors toward establishing chain organization with the companies as components (Alexander and Colomy, 1990). Based on the identified values, the social group to which the actors belong designs motivating incentives to change individual attitudes and behaviors towards a cooperative organization, such as strategic alliances.

In a culture that values individuality, coinciding with the values of the predominant economic system, power, achievement and hedonism also are valued, making it difficult for people to accept a business growth strategy based on joint work (Schwartz, 2006). Therefore, to encourage cooperation, actors must offer members additional rewards to benefit the chain, and these achievements will allow them to acquire what they value as individuals (Olson, 1965).

Motivational values are a guide for actions occurring within the chain that reflect individual influence on system behavior. To change actions of the actors towards business growth, we must recognize the motives that drive changes in attitude and behavior towards an intervention that capitalizes on its social capital. If the chain does not value teamwork, then the introduction of new values will modify knowledge on partnerships from within their cultural environment.

1.5. Social behavior in an agrifood-chain

The research of social and cultural systems developed by Niklas Luhmann (1998) focuses on systems that involve human interactions organized by sense (Arnold, 1989). Here, evolution occurs through historical reflexive processes, including beliefs and values, nonexistent in natural systems (Berger and Luckmann, 1973). Among these systems are the societal, organizational, interactional and group (Luhmann, 1998).

This theoretical development is a comparative approach away from the traditional systemic notions applied to the study of society and culture (Arnold-Cathalifaud, 2008), which visualize the problems of contemporary society with the concepts of functional equivalents (Merton, 1968) and contingent functional social structures (Arnold, 1989).

Under this view, society is historically located in a territory defined by its linguistic and cultural system, and is interpreted as a complex self-referencing system that is naturally closed (Martínez-Dávila and Bustillo-García, 2010). Such conditions reduce the complexity created by the range of their possible responses to environmental pressures, and meet their basic needs of self-reproduction with uninterrupted historical differentiation of autonomous hierarchical functional subsystems (Figure 2), but interdependent on the scale of global society (Luhmann, 1998).

Among the functional systems, the economic system is regulated by money exchange for goods obtained from specialized production systems regulated by capital. This system exists in geographical areas oriented toward agrifood systems (Luhmann, 2013), where they are responsible for the generation of food from production to consumption (Thorpe and Bennett, 2004). The process is distributed among several specific subsystems identified by the agricultural production system and interpreted as an agroecosystem (AES) to the consumer system (Figure 2) (Martínez-Dávila and Bustillo-García, 2010).

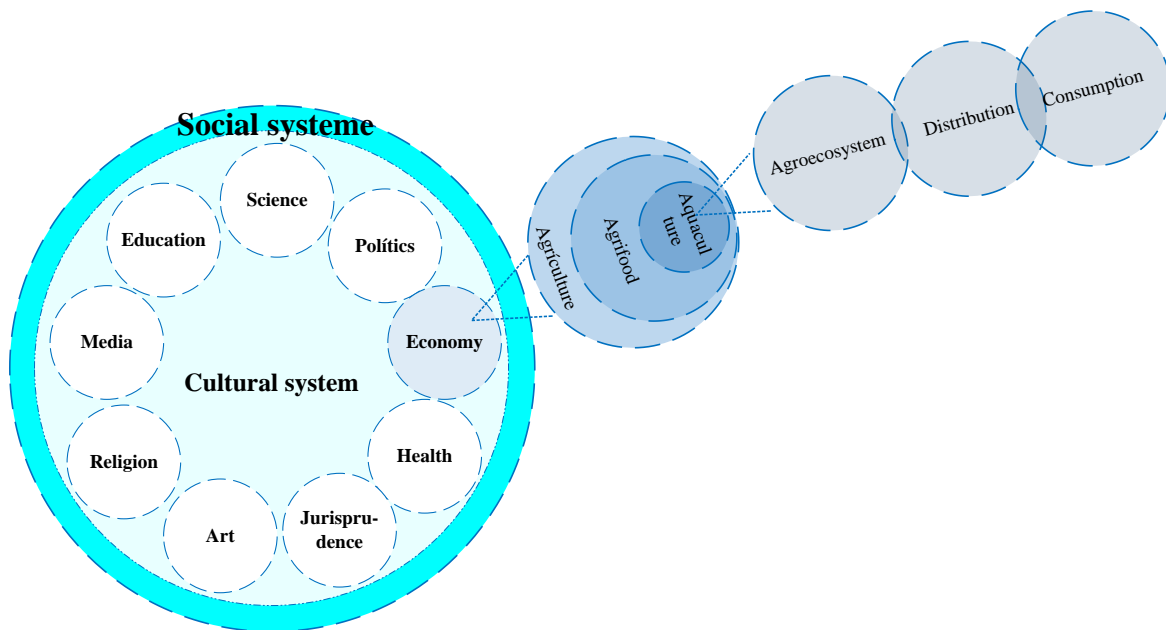


Figure 1. Functional societal systems

(Modified from: Martínez-Dávila and Bustillo-García, 2010)

The autopoiesis applicable to social organizations is known as sociopoiesis (Arnold-Cathalifaud, 2008). Out of the functional subsystems arose organizational systems that performed production differentiation through the mobilization, orientation and integration of activities necessary to achieve the goal of the functional subsystem (Arnold-Cathalifaud, 2008). Society organized the agrifood system and its subsystems to maintain and reproduce itself by meeting the basic human need for food through its availability and accessibility which is managed by organizations related to the production and consumption of agricultural products (Casanova-Pérez et al., 2015a).

Sociopoiesis permits an understanding of the social reproduction that forms functional systems that meet the basic needs of society. As societal complexity increases, these systems reproduce in an effort to reduce the complexity (Luhmann, 2013). The economic system satisfies the need for food by a food product from a production process regulated by capital. From the agricultural ecosystem, through other systems for transport, marketing and consumption of an aquaculture product, access and availability can be acquired which are regulated by societal demand. Thus, an aquaculture food-chain can be analyzed as a sociopoietic system.

1.6. The chain as a model for agricultural development in México

In Mexico, the concept of a Production Chain arose in the mid-1970s in work performed for the analysis of agribusiness systems (Vigorito, 1977). Under the influence of the United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), the Agrifood System was described as the unit of analysis for economic reproduction and was characterized in order to process agroindustrial transformation and property structures (Morales, 2000).

During the 1980s, researchers disseminated and adapted the model according to their political-economic trend and the type of end-product from the chain. Agroindustrial chains, supply chains, agroindustrial systems, production chains, or production structures were designed (Casar and Ros, 1983; Loría, 2009). Their links were identified with the production, processing, distribution and consumption of an agricultural good, including credit support services, marketing, and production technology (Arroyo, 1986).

The globalizing economy attracted the interest of social scientists to analyze the agroindustrial structure in Mexico. This work was performed to determine the status of important agricultural sectors (Maclas, 1999), where the structure of the agroindustrial chain was modified and its operation focused on quality control of the product for export without considering distribution and consumption⁽¹⁹⁾. In this approach, they only included the links of production and processing, although they acknowledged relations with input from producers and assemblers (Rodríguez Gómez, 1999). After the year 2000, the Production Chain model was used regularly to understand the various industries involved in the development of an agricultural product (Gonzalez, 2002).

The Production Chain model spread within the agricultural sector as a tool of observation and analysis of production-consumption, and became widespread as a tool of production organization for the globalist economic development model implemented in Mexico under the influence of its main trading partners.

1.6.1. Regulatory base

Contemporary national economic policy is recognized in the production chain as an element for analysis and management of agricultural production structure, and is aimed at increasing productivity, profitability and competitiveness (CU, 2001). The Sustainable Rural Development Law (2001) refers to this as the production-consumption chain including the production process of an agricultural or agroindustrial good in rural areas (CU, 2001). This model is intended to create the conditions for introducing to the world market competitive agricultural products by integrating agents and additional value to agroindustry.

The neo-classical capitalist model of Agribusiness is perceived as the predecessor to the Production Systems (PS) model, referred by Goldberg (1979) as Product Systems, which aims to meet the nutritional needs of consumers based on their lifestyle. In PS, participants in production, marketing, farming supply and storage, and entities and organizations that affect and coordinate goods production and distribution are integrated (CU, 2001).

The PS is a legal entity created to legally recognize the existence of the production chain and is a form of organization of agricultural production. It is conceived as a set of elements and concurrent agents of production processes for agricultural products, which maintain the overall structure of the supply chain model (CU, 2001). For operational purposes, the Secretary of Agriculture, Livestock, Rural Development, Fisheries and Food considers both terms equivalent, yet they are not because the first is a legal model and the second is a conceptual model representing the same reality.

The PS model includes a governing body related with other entities responsible for economic policy. The Production Systems Committee (PSC), comprised of representatives of the links in the production chain, is the legal entity of the

PS which manages the planning and organization of production (forms of coordination), integration of links (agreements or strategic alliances) and commercial product protection.

The PS and PSC were created to strengthen national food production of eleven basic strategic commodities such as fish, including tilapia, therefore only the PSC was developed at a national scale with representatives from each state for each product. The state PSC in collaboration with the respective Rural Development District are responsible for developing strategies to strengthen productivity and competitiveness of the chain links located in its territory. The strategies involve materials management to support production, social organization, and development of marketing strategies, technology training, business development, and technological development (CU, 2001).

The full and effective framework proposed for chains is not recognized in one paragraph; between sections and articles of the Law are the elements that describe their methodology. This legal framework forms the foundation of strategic planning aimed at the articulation of the chain, which shows that the production chain is the responsibility of the PSC.

Based on the logic of global industries, the production chain model is valid, operable, and easy to understand and can incorporate elements according to its perspective, even Law facilitates social organization for productive purposes. Thus, actors can take action to strengthen the PS, the PSC, and the chain itself for the benefit of sectorial and territorial development.

Therefore, this model is capable of organizing agricultural production within a free market economy where actors are homogeneous, are owners of the means of production, where information flows throughout the entire system, and economic benefit is always pursued through the pricing system; a situation contrary to what exists in Mexico. Only large-scale agricultural enterprises competitively incorporate international trade, causing a deficit in the trade balance due to the loss of national markets for agricultural, horticultural, fruit, livestock, fishery and aquaculture products (Ayala-Garay et al., 2011; SAT et al., 2016). In particular, national aquaculture production of tilapia is fighting a strong commercial battle against imported products; if a primary product is not competitive, the conservation of its domestic market is at risk.

1.7. Description of the Tilapia Agrifood-Chain

Considering that the aim of aquaculture is growing organisms for human consumption in an aquatic environment, it exists within the collective of *agro-operations* (Engle and Stone, 2004), and its production process (Jensen et al., 2010) can be analyzed with a systemic approach. The Tilapia Agrifood-Chain (TAC) involves an interdependent group of agents working together to bring their products from the aquaculture system or agroecosystem to the consumer (Thorpe and Bennett, 2004). Tilapia is an aquacultural good that is sold in different markets and in different forms (Engle and Stone, 2004), so the analytical model and chain organization vary according to production complexity (See appendix A, Table 3).

The chains for high consumption products (commodities) focus on the production, processing and distribution of merchandise for export (Gibbon, 2001), and involve a network of agents and complex relationships with coordinated management and efficiency to meet international market needs and regulations. Its products, whole frozen tilapia, frozen fillets, and fresh fillets, provide a dynamic flow on the international market by increasing demand related to its low sales prices (Young and Muir, 2002).

The chain of high-quality products focuses on increasing the value of prime materials from the aquaculture facility to the consumer's table (Jensen et al., 2010). It involves companies, organizations and related institutions by focusing on agreements to increase the competitiveness of the chain through strategic resource management (Jespersen et al., 2014). Processed tilapia products with export quality and high sales prices target specialized markets (Young and Muir, 2002).

The fresh aquaculture products chain was developed at national, regional, and local levels (GLOBEFISH, 2014). Its production flow, biological input-production-processing-marketing-consumption, characterize its structure (Reta et al., 2007). For these chains, the primary inputs are the hatcheries, and product quality is heterogeneous due to the technological diversity of its production systems (Hernandez et al., 2002). The value that is added to whole tilapia, refrigerated or on ice, is limited to filleting or artisanal deboning (Vivanco et al., 2010), and their sales prices vary according to quality and demand (Watanabe et al., 2002).

Given the nature of the aquaculture products offered live in regional markets (Thapa et al., 2015), the production system is a production chain that behaves like a value chain. Fish must be maintained under optimal conditions, physically and biologically, until they are purchased by consumers, and thus considered as high quality products (Young and Muir, 2002), and this requires a specialized technology base that is reflected in a high sales price for fresh animal produce. The transport system is considered as a link chain, not a service due to its importance in the process (Puduri et al., 2011). In the marketing link it includes the use of aquaculture systems to maintain and display living organisms in supermarkets, markets, and restaurants (Thapa et al., 2015), as well as other points of urban and rural sale (Lango-Reynoso et al., 2015). The production process is based on an organizational model where the building of partnerships among members of the links is intended to coordinate chain resources to meet the needs of the product market.

Aquaculture chains follow the general model established by FAO (Piñones et al., 2006), where their differences are related to the final product and its productive organization. The value chain is distinguished from the supply chain according to the degree of integration and coordination among the actors, as well as differentiation and competitiveness⁽²⁰⁾ achieved by managing its resources (Rugman and Verbeke, 2002). Thus, the developmental stages of the tilapia aquaculture chain are observed in its organizational forms as a production chain, value chain, or supply chain.

2. Methodology

Research conceptual definitions were built within the aquaculture development framework, agrifood chain approach was used to describe Tilapia (*Oreochromis spp*) production-consumption process.

To build the theoretical structure of the agrifood chain from the sociopoietic territorial approach, which pretends to explain the behavior of the commercial interchange processes between producers and traders of live tilapia, as part of the production consumption links, a deductive critical analysis was developed of the basic and secondary literature (Sautu et al., 2005), related with chain models and the general neo-institutional company theory, including autopoietic social systems, and motivational values, to link to the empirical evidence of corporate, motivational and social systems behaviors. Search sources were: JSTOR, Elsevier, Science Direct Freedom Collection, Taylor and Francis Group, and Google Academic.

From August 2011 to June 2016 a study case (Martínez, 2011) was established on the live tilapia selling points model. This technology was previously transferred by rural innovation processes (Reta et al., 2011) to a market network established at Sotavento region, Veracruz state, Mexico. The Study Case include social, technological, and economic aspects related to the network creation, operation and technical support, to outline performance.

3. Results

3.1. Theoretical proposal for the Tilapia Agrifood-Chain from a sociopoietic territorial approach

Given that an agrifood-chain is the link for consumption of an agricultural product, and according to the description of the agricultural ecosystem as an autopoietic unit (Martínez-Dávila and Bustillo-García, 2010), we propose the Tilapia Agrifood-Chain using a Sociopoietic Territorial Approach (TAC/STA) as a functional social organization composed of specialized technological, economic, and human elements that distinguish and limit its environment. This organization is a closed structure of self-generated communications and relations which flow from energy, economics, materials, information, and services exchanges needed to go from the production to the consumption of an agricultural good (Figure 3).

The performance of the TAC/STA responds to the effect of interaction between decisional communications and components, rather than the addition of elements (Arnold, 1989). In its environment, situated in an area defined by its culture, is the society that created it, in addition to other specialized functional social systems that recognize and interact with equalities, differences, and hierarchical transversalities in economic, political, scientific, educational, and jurisprudence scope (Figure 2) (Arnold-Cathalifaud, 2008; Arnold, 1991). Inside the environment also are productive actors or individuals controlling production systems, characterized as Psychic Systems (PS)⁽²¹⁾ (Casanova-Pérez et al., 2015b), who, through their knowledge of the environment and communicative abilities regarding perceived influence, through its self-reflexive, act to supply or disrupt the mechanisms responsible for recurrent and presupposed operational actions that maintain chain structure.

The cultural system of the territory (Luhmann, 2006), perceived by actors in the chain, influences the development of selective criteria or values used in decision-making process of individual consciousness systems about the characteristics of the information, that will be to communicated within the chain structure (Arnold-Cathalifaud, 2008). Such information refers to that which exists in the system environment regarding resource management of agricultural enterprises (Casanova-Pérez et al., 2015a; Penrose, 1995).

The cultural system of the territory (Luhmann, 2006), perceived by the actors in the chain, influences the development of selective criteria or values used in decision-making systems (Casanova-Pérez et al, 2015a; Penrose, 1995).

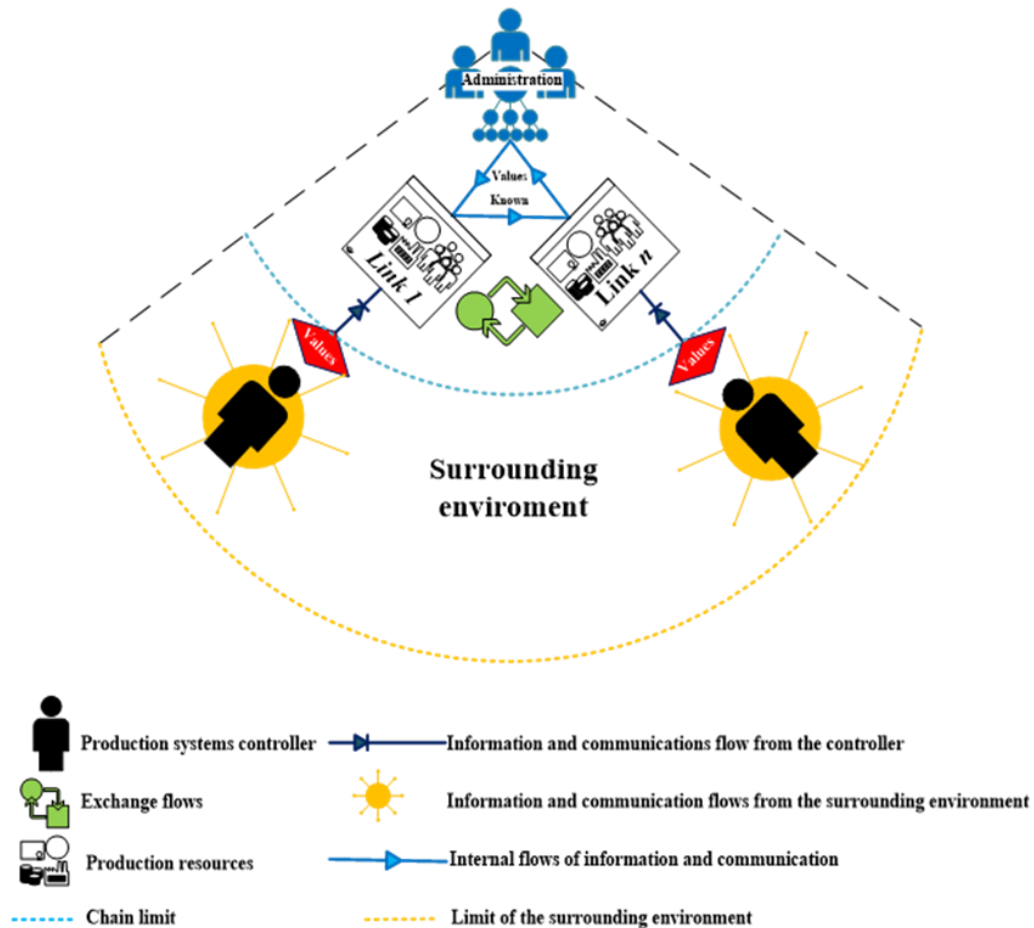


Figure 3. Conceptual diagram of an agrifood-Chain using a Sociopoietic Territorial Approach

When information comes to the chain, it is reproduced in a self-referential form, behaving like a recursive series of actions, which determine the cultural capital of the chain (Bourdieu, 1986). It manifests itself in the management practices of the elements or organization resources and exchanges of energy, materials and financial resources, necessary to achieve its social function, and to maintain its status of conservation, growth, or reduction, depending on the existing possibilities. A change in the status of the TAC/STA, in relation to the dynamics of its environment, is only generated by its structure, part of an empirical self-reflection process that accounts for its status and possibilities of accepting an exogenous innovation that maintains its operations and preserves system viability (Arnold-Cathalifaud, 2008).

The viability of the chain, reflected in its capacity of structural coupling to the demands of the market, is its ability to evolve through auto-interventions or innovations that strengthen its capacities to coordinate resources (Arnold-Cathalifaud, 2008; Penrose, 1995). However, such interventions can come from outside when they are discriminated

against by rational choices of actors through appropriate interventions by agents of change (Arnold-Cathalifaud, 2008).

Acceptance of exogenous innovations related to collective actions in an organizational social system, such as alliances or partnerships, is conditioned by a payment which goes beyond social benefit (Olson and Zeckhauser, 1966). The search for this benefit causes disturbances in the organizational continuum (Olson, 1965), so it is necessary to identify the nature of incentives to guide the choices of actors, who are subjected to innovation, toward acceptance and adoption (Knoke, 1988).

The formation of alliances among links of the TAC/STA can be seen as a communicative coordination structure with predictive capabilities (Nooteboom, 2009), and is an innovation tool whose members are conditioned by the interests of individuals to join (Knoke, 1988), responding to what they value as members of the society in which they developed (Coase, 1994).

The cultural system lies in the production system environment and is made up of information communicated linguistically through a self-constructed collective memory, containing the values and beliefs that influence the attitudes and behaviors of the actors in relation to their social system (Willke, 1993).

Given that the system is a rational consciousness, which acts as a receiver and generator of information communicated linguistically between TAC and their environment (Casanova-Pérez et al., 2015a), coordination of system resources *via* partnerships should be instituted to achieve its social function and be perceived by actors as restrictive recursive actions.

In conclusion, an agrifood-chain is an autonomous body that reproduces itself through self-generated resources, thus its self-produced performance for its actions is equal to the state of its resources generated by information circulating on the network of human interactions that maintains organization structure. Motivational values of the people who transmit information to the communication structure guide all actions, including intervention, because they follow their natural direction.

4. Discussion

In the State of Veracruz, Mexico, the Tilapia Agrifood-Chain is composed of five links formed by specialized companies (Table 4) (Reta et al., 2007). Fresh tilapia, as its main product (Rangel-Lopez et al., 2014), does not compete with the price and presentation of products nationally, nor with imported tilapia, and thus has lost part of its market. The lack of competitiveness (North, 1994) is related to the low articulation of production among links, without which it is not possible to coordinate the resources and system capabilities (Arrow, 1969).

As a business strategy to increase the competitiveness of the Tilapia Agrifood-Chain based on its own resources and the nature of the territory, a network marketing of live tilapia was established at specified points of sale (Lango-Reynoso et al., 2015). Building partnerships between the links is necessary for quality and quantity, and to maintain product quality during its transit through the chain to meet the regional market (Table 5).

Table 4. Components of the Tilapia Agrifood-Chain in Veracruz, México

Links	Principal actors	Production factors	Exchange flows	Specialized functional systems
Biological inputs	Producer of biological inputs	Natural resources Economic capital	Economics Materials	Financing Government
Nursery feeding	Tilapia producer	Production methods	Services	Input providers
Transportation	Transport	Human resources	Energy	Education
Marketing	Marketer	Technological resources	Information	Research
Consumption	Consumer	Technical and scientific knowledge		

Table 5. Trade issues between producers and marketers of Live Tilapia

Actors	Problem	Alternative Solution	Link requirements
Marketers	Supply: inconsistent supply volume and frequency, variation in product quality (size, appearance, health), high prices, lack of specialized transportation service	Wide range of suppliers	Stable production. Improved aquacultural, harvest, and post-harvest practices. Preferred prices without seasonal variation. Product delivery to the home.
Producers	Sales: Inconsistent demand in quantity and frequency	High volume of inventory and seasonal production	Volume and frequency are stable for purchasing

Based on the performance of "Point of Sales of Live Tilapia" as a marketing strategy to increase the competitiveness of the agrifood-chain in the Sotavento region of the state of Veracruz (Lango-Reynoso et al., 2015), the system is not articulated. Thus, the system cannot be promoted and managed by its organization through cooperative agreements among the actors to coordinate their production resources and generate cognitive capacities and learning, which differs from other competing systems; strategies needed to maintain and grow the participating companies (Alvarado, 2001; Nooteboom, 2009; Penrose, 1995).

This chain is a functional system located in a defined territory, which is responsible for meeting the social demand for tilapia as a food product through an integrated network of relationships based on communication. This system is coupled to the social environment by a representative governing body of production agents (Arnold-Cathalifaud, 2008), formally established in the territory (CU, 2001) and called the Systems Committee for Tilapia Products (SCTP).

The actors involved (PS) influence decisions about management practices and organization of resources of the structure. Through interaction with other recognized functional systems in the environment (scientific, educational, financial, political and inputs), the PS receives information to turn it into knowledge transmitted as information on the structure of the chain and, once there, becomes shared knowledge that influences the behavior of the system. This is a recurring process with double contingency, because every productive and organizational action responds to a self-referred decision from the previous action, self-reproduced (Luhmann, 1998).

An innovation focused on the development of social capital (Ostrom and Ahn, 2009) and use of endogenous resources in the chain (Muchnik and Sautier, 1998) alters the traditional management practices and organization of its production resources (Penrose, 1995), and its competitive performance (Soosay et al., 2008). These interventions are viable only when the functional structure of the chain is aware of its status through self-observation and self-recognition. This change will be achieved by entering new knowledge into the system through the exchange of information on cooperative work (Arnold-Cathalifaud, 2008) and production differentiation (Sankaran and Suchitra, 2006).

To accept alliances prior to intervention, the structure recognizes motivational PS values (Schwartz, 2006) to design motivating stimuli to guide the collective action of innovation.

Recognizing that the social values of the chain actors motivate their decisions on the management of individual and collective resources (Schwartz, 2006), it follows that the PS involved are unknown to or inexperienced in the ways and means of collective work (Soosay et al., 2008). The value of a relational resource such as production structure alliances is that it does not take advantage of developing companies, or the chain, limiting their competitiveness.

Among the cultural (PS) and structural (SCTP) there are controversies that result in inefficiencies and even threats to the survival of aquaculture firms (Allaire and Firsirotu, 1984). Resistance to change is reflected in traditional practices, hence the importance of teamwork is incipient and probably due to mistrust of joint work, the alleged loss of control in their companies due to collective work, and changes in power relations. To know and accept the idea of partnerships, they must satisfy their motivational needs beyond direct benefits and insist that there are strategic actions for their companies (Olson, 1965).

Culture (PS) can change interest in an organizational system (Denison, 1991). To accept an intervention, they must initially develop intervention strategies according to individual values. Afterwards, they can intervene in the proposed participatory change in the chain and its structure by spreading collective values. In an environment of cooperation and coordination of resources to improve competitiveness (Lado and Wilson, 1994), the new chain values (cultural

capital) will be part of their intangible resources (Bourdieu, 1986) and the foundation of its social capital⁽²²⁾ (Ostrom and Ahn, 2009) to benefit the production and market activity of the actors (Garcia and Taboada, 2012).

The design of the chain based on its cultural environment and endogenous resources allows for adoption among firms. Thus, the production sector will be politically representative and have management capacity to promote human, social and economic development in the region (IICA, 2010). Under this system⁽²³⁾ the interweaving of necessary relations will develop for firms to grow by following regulatory and organizational standards for production actions and group values, thus laying the foundation for consensus decisions on activities for collective and individual benefit (Ostrom et al., 2003).

Given the agrifood-chain designed as an institution and then translated into an organized business, and that such actions can influence markets, politics and other institutions (Dossi and Lissin, 2011), the system is able to establish formal rules, informal norms and their system application in order to provide the space necessary for economic activity (North, 1994).

5. Conclusion

In conclusion, the self-referencing social systems approach allows us to understand the state of the Tilapia Agrifood-Chain, and to recognize that the nature of the recurring actions taken to solve their business problems come from the shared culture within the territory in which it operates. They can only change their status by introducing new information to the structure formed by the communication network. Partnerships as a strategy for coordination of resources in the chain will only be accepted when people change their interests to benefit the collective.

Chain growth depends on the management of system resources independently of the individual and the achievement of an entrepreneurial culture. Values influence the decisions of the actors on management practices of its resources and capabilities, loss of markets, and the competitiveness of the aquaculture chain.

References

- Abric, J. C. (1984). A theoretical and experimental approach to the study of social representations in a situation of interaction. In R. M. Far & S. Moscovici (Eds.), *Social representations* (pp. 169-183). Cambridge: Cambridge University Press
- Alchian, A., & Demsetz, H. (2009). Production, information costs, and economic organization. In R. S. Kroszner & L. Putterman (Eds.), *The Economic Nature of the Firm: A Reader* (pp. 173-196): Cambridge University Press. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511817410.015>
- Alexander, J. C., & Colomy, P. (1990). Neofunctionalism today: reconstructing a theoretical tradition. In G. Ritzer (Ed.), *Frontiers of social theory: The new syntheses* (pp. 33-67). New York: Columbia University Press
- Allaire, Y., & Firsirotu, M. E. (1984). Theories of organizational culture. *Organization studies*, 5(3), 193-226. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/017084068400500301>
- Arnold-Cathalifaud, M. (2008). Las organizaciones desde la teoría de los sistemas sociopoiéticos. *Cinta de moebio*, 32, 90-108. doi: <http://dx.doi.org/10.5902/6383>
- Arnold, M. (1989). Teoría de Sistemas. Nuevos Paradigmas: Enfoque de Niklas Luhmann. *Revista Paraguaya de Sociología*, 75(26), 1-56.
- Arroyo, G. (1986). La biotecnología y el análisis de las cadenas o sistemas agro-alimentarios y agroindustriales. *Revista centroamericana de economía*, 19(25), 247-264.
- Ayala Garay, A. V., Sangerman-Jarquín, D. M., Schwentesius Rindermann, R., Almaguer Vargas, G., Barrera, J., & Luis, J. (2011). Determinación de la competitividad del sector agropecuario en México, 1980-2009. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 2(4), 501-514.
- Ballesteros, E. (2003). La economía agrícola: tendencias y horizontes. *Revista española de estudios agrosociales y pesqueros*, 200, 503-546.
- Bergalli, R. (2005). Relaciones entre control social y globalización: Fordismo y disciplina. Post-fordismo y control punitivo. *Sociologías, Porto Alegre*, 7(13), 180-211. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-45222005000100008>
- Bourdieu, P. (1986). The forms of capital. In J. Richardson (Ed.), *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education* (pp. 241-258). New York: Greenwood Publishing Group. <http://dx.doi.org/10.1002/9780470755679.ch15>

- Bustillo, G. L., Martínez, D. J. P., Osorio, A. F., Salazar, L. S., González, A. I., & Gallardo, L. F. (2009). Grado de sustentabilidad del desarrollo rural en productores de subsistencia, transicionales y empresariales, bajo un enfoque autopoietico. *Revista Científica*, 19(6), 650-658.
- Caldentey, P. (2003). Neoinstitucionalismo y Economía Agroalimentaria. *Contribuciones a la economía*. Retrieved 15/06/2016, from <http://www.eumed.net/ce/>
- Casanova-Pérez, L., Martínez-Dávila, J. P., López-Ortiz, S., Landeros-Sánchez, C., López-Romero, G., & Peña-Olvera, B. (2015a). El agroecosistema comprendido desde la teoría de sistemas sociales autopoieticos. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 6(4), 855-865.
- Casanova-Pérez, L., Martínez-Dávila, J. P., López-Ortiz, S., Landeros-Sánchez, C., López-Romero, G., & Peña-Olvera, B. (2015b). Enfoques del pensamiento complejo en el agroecosistema. *Interciencia*, 40(3), 210-216.
- Casar, J. T., & Ros, J. (1983). Problemas estructurales de la industrialización en México. *Investigación económica*, 42(164), 153-186.
- Castro, S. A., & Nader, M. (2006). La evaluación de los valores humanos con el Portrait Values Questionnaire de Schwartz. *Interdisciplinaria*, 23(2), 155-174.
- Ceja, P. H. (2009). *Estudio sobre: Evaluación de Medidas de Control a las Importaciones de Tilapia y sus Productos Mediante Medidas Arancelarias y la Aplicación Estricta de Procedimientos de Trazabilidad*. México: SAGARPA / CONAPESCA
- Coase, R. H. (1994). *La Empresa, el Mercado y la Ley*. Madrid: Alianza editorial
- Coase, R. H. (1996). La naturaleza de la empresa (E. L. Suárez, Trans.). In O. Williamson & S. Winter (Eds.), *La Naturaleza de la Empresa: Orígenes, Evolución y Desarrollo* (pp. 29-48). México: Fondo de Cultura Económica
- CONAPESCA. (2011). *Anuario Estadístico de Pesca y Acuicultura*. México: SAGARPA
- CONAPESCA. (2012). *Anuario Estadístico de Pesca y Acuicultura*. México: SAGARPA
- CONAPESCA. (2013). *Anuario Estadístico de Pesca y Acuicultura*. México: SAGARPA
- CONAPESCA. (2014). *Anuario Estadístico de Pesca y Acuicultura*. Retrieved 14/05/2016, from SAGARPA http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_anuario_estadistico_de_pesca
- Cook, M. L., & Chaddad, F. R. (2000). Agroindustrialization of the global agrifood economy: bridging development economics and agribusiness research. *Agricultural Economics*, 23(3), 207-218. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0169-5150\(00\)00093-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0169-5150(00)00093-1)
- Costas, D. P. (2013). *Agronegocios: Entre la Sociedad del Riesgo y el Neoliberalismo*. Buenos Aires: Instituto de Investigaciones Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires
- Cuevas, R. V. (2010). Análisis del enfoque de cadenas productivas en México. *Textual*, 56, 83-93.
- Da Silva, J. G. (1994). Complejos agroindustriales y otros complejos. *Agricultura y sociedad*, 72, 205-240.
- Davis, J. H., & Goldberg, R. A. (1957). *A Concept of Agribusiness*. Boston: Division of research. Graduate School of Business Administration. Harvard University
- Demsetz, H. (1997). *La Economía de la Empresa*. Madrid: Alianza Editorial
- Denison, D. (1991). *Cultura Corporativa y Productividad Organizacional*. Colombia: Editorial Legis
- Diario Oficial de la Federación. (2001). *Ley de Desarrollo Rural Sustentable*. Secretaria de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. México. 41-80.
- DiMaggio, P. J., & Powell, W. W. (1991). *The New Institutionalism in Organizational Analysis* (Vol. 17). United States of America: University of Chicago. Press Chicago, IL.
- Dossi, M., & Lissin, L. (2011). La acción empresarial organizada: propuesta de abordaje para el estudio del empresariado. *Revista Mexicana de Sociología*, 73(3), 415-443.
- Engle, C. R., & Stone, N. M. (2005). Aquaculture: Production, Processing, Marketing. In W. G. Pond & A. W. Bell (Eds.), *Encyclopedia of Animal Science (Print)* (pp. 48-51). New York: Marcel Dekker
- Fajnzylber, F. (1995). Latin American Development: From the "Black Box" to the "Empty Box." Social Capability and Long-Term Economic Growth, 242-265. doi:10.1007/978-1-349-13512-7_12. In B. H. Koo & D. H. Perkins (Eds.), *Social Capability and Long-Term Economic Growth* (pp. 242-265). UK: Palgrave Macmillan. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-349-13512-7_12
- Flores, N. A. (2013). *Diagnóstico de la Acuicultura de Recursos Limitados (AREL) y de la Acuicultura de la Micro y Pequeña Empresa (AMYPE) en América Latina* (Vol. Diciembre). Roma: FAO
- Friedman, T. L. (2006). *La Tierra es Plana*. Madrid: Ediciones Martínez Roca
- Gandlgruber, B. (2010). *Instituciones, Coordinación y Empresas: Análisis Económico más allá de Mercado y Estado* (1 a ed.). Barcelona: Anthropos Editorial. Universidad Autónoma Metropolitana
- Gandlgruber, B. B. (2004). Abir la caja negra: teorías de la empresa en la economía institucional. *Análisis Económico*, XIX(41), 19-58.

- García, G. A., & Taboada, I. E. L. (2012). Teoría de la empresa: las propuestas de Coase, Alchian y Demsetz, Williamson, Penrose y Nooteboom. *Economía: teoría y práctica*, 36, 9-42.
- Gibbon, P. (2001). Upgrading primary production: a global commodity chain approach. *World Development*, 29(2), 345-363. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0305-750X\(00\)00093-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0305-750X(00)00093-0)
- GLOBEFISH, H. (2014). Tilapia *Highlights*. *Una Actualización Trimestral Sobre los Mercados Mundiales de Productos Pesqueros* (Vol. 3, pp. 28-30): FAO/GLOBEFISH Highlights
- Goldberg, R. A. (1979). El Enfoque de Sistemas y los Agribusiness. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, septiembre(1), 8-18.
- González, M. L. M. (2002). *La Industrialización en México* (Primera ed.). México: Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Económicas. Miguel Ángel Porrúa
- Gutman, G. E., & Gorenstein, S. (2003). Territorio y sistemas agroalimentarios. Enfoques conceptuales y dinámicas recientes en la Argentina. *Desarrollo económico*, 42(68), 563-587. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/3455905>
- Hadis, B. F., Berger, P. L., Luckmann, T., & Hadis, B. F. (1976). La construcción social de la realidad. *Desarrollo económico*, 16(60), 641. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/rif.4.2005.5447>
- Hernández, M. M., Reta, M. J. L., Gallardo, L. F., & Nava, T. M. E. (2002). Tipología de productores de mojarra tilapia (*Oreochromis spp*): base para la formación de grupos de crecimiento productivo simultaneo (GCPS) en el Estado de Veracruz, México. *Tropical and subtropical agroecosystems*, 1(1), 13-19.
- IICA. (2010). *Desarrollo de los Agronegocios y la Agroindustria Rural en América Latina y el Caribe: Conceptos, Instrumentos y Casos de Cooperación Técnica*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)
- Jensen, T. K., Nielsen, J., Larsen, E. P., & Clausen, J. (2010). The Fish Industry—Toward Supply Chain Modeling. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 19(3-4), 214-226. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/10498850.2010.508964>
- Jespersen, S. K., Kelling, I., Ponte, S., & Kruijssen, F. (2014). What shapes food value chains? Lessons from aquaculture in Asia. *Food policy*, 49, 228-240. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodpol.2014.08.004>
- Knoke, D. (1988). Incentives in collective action organizations. *American sociological review*, 53(3), 311-329. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/2095641>
- Kreps, D. (1990). Corporate Culture and Economic Theory. In J. Alt & K. Shepsle (Eds.), *Perspectives on Positive Political Economy* (pp. 90-143). New York: Cambridge University Press. <http://dx.doi.org/10.1017/cbo9780511571657.006>
- Lado, A. A., & Wilson, M. C. (1994). Human resource systems and sustained competitive advantage: A competency-based perspective. *Academy of management review*, 19(4), 699-727. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/258742>
- Landreth, H., Colander, D. C., & Rabasco, E. (2006). *Historia del Pensamiento Económico* (4 a ed.). España: McGraw Hill
- Lango-Reynoso, V., Reta-Mendiola, J. L., Asiain-Hoyos, A., Figueroa-Rodríguez, K. A., & Lango-Reynoso, F. (2015). "Live Tilapia": diversifying livelihoods for rural communities in México. *Journal of Agricultural Science*, 7(10), 101-112. doi: <http://dx.doi.org/10.5539/jas.v7n10p101>
- Lawrence, K. F. (2009). Reviewed Work: Absentee Ownership: Business Enterprise in Recent Times: The Case of by Thorstein Veblen. *Political Science Quarterly*, 39(3), 509-512. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/2142605>
- Leonardo, W. J., Bijman, J., & Slingerland, M. A. (2015). The Windmill Approach: Combining transaction cost economics and farming systems theory to analyse farmer participation in value chains. *Outlook on AGRICULTURE*, 44(3), 207-214. doi: <http://dx.doi.org/10.5367/oa.2015.0212>
- Liverman, D. M., & Vilas, S. (2006). Neoliberalism and the environment in Latin America. *Annual Review of Environment and Resources*, 31, 327-363. doi: <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.energy.29.102403.140729>
- Loría, E. (2009). Sobre el lento crecimiento económico de México: una explicación estructural. *Investigación económica*, 68(270), 37-68.
- Luhmann, N. (1998). *Sistemas Sociales: Lineamientos para una Teoría General* (1 ra ed. Vol. 15): Anthropos Editorial
- Luhmann, N. (2006). *La Sociedad de la Sociedad*. México: Editorial Herder -Universidad Iberoamericana
- Luhmann, N. (2013). La economía de la sociedad como sistema autopoiético. *Revista Mad. Magister en Análisis Sistemático Aplicado a la Sociedad*, 29, 1-25. doi: <http://dx.doi.org/10.5354/0718-0527.2013.27342>
- Maclas, A. A. (1999). Tendencias de la reestructuración agroindustrial en la actividad lechera mexicana. In B. E. Martínez, M. A. Álvarez, H. L. A. Gracia & M. d. C. Del Valle (Eds.), *Dinámica del sistema lechero mexicano en el marco regional y global* (pp. 183-202). México D.F.: Plaza y Valdez Editores
- Mandelbrot, B. (1997). *La Geometría Fractal de la Naturaleza* (Segunda ed.). Barcelona: Tusquets Editores
- Martínez-Dávila, J. P., & Bustillo-García, L. (2010). La autopoiésis social del desarrollo rural sustentable. *Interciencia*, 35(3), 223-229.

- Martínez, C. P. C. (2011). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento y Gestión*, 20(julio), 165-193.
- Maslow, A. H. (1970). *Motivation and Personality* (J. Fadiman & M. C. Eds. Second ed.). New York: Harper & Row
- Merton, R. K. (1968). *Social Theory and Social Structure*. New York: The Free Press
- Morales, E. A. (2000). Los principales enfoques teóricos y metodológicos formulados para analizar el sistema agroalimentario. *Revista agroalimentaria*, 6(10), 75-88.
- Morin, E. (1995). *Introducción al Pensamiento Complejo* (Segunda ed.). Madrid: Editorial Gedisa
- Muchnik, J., Requier-Desjardins, D., Sautier, D., & Touzard, J. M. (2007). Systèmes agroalimentaires localisés. *Economies et Sociétés AG*, 29, 1465-1484.
- Muchnik, J., & Sautier, D. (1998). *Systèmes Agro-alimentaire Localisés et Construction de Territoires*: ATP CIRAD
- Nooteboom, B. (2009). *A Cognitive Theory of The Firm: Learning, Governance and Dynamic Capabilities*. UK: Edward Elgar Publishing doi:<http://dx.doi.org/10.4337/9781848447424>
- North, D. C. (1994). La evolución de las economías en el transcurso del tiempo. *Revista de Historia Económica/Journal of Iberian and Latin American Economic History (Second Series)*, 12(03), 763-778. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/s021261090000481x>
- Olson, M. (1965). *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups*. United States of America: Harvard University Press
- Olson, M., & Zeckhauser, R. (1966). An economic theory of alliances. *The Review of Economics and Statistics*, 48(3), 266-279. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/1927082>
- Ostrom, E., & Ahn, T. K. (2009). The meaning of social capital and its link to collective action. In G. T. Svendsen & G. L. Svendsen (Eds.), *Handbook of Social Capital: The Troika of Sociology, Political Science and Economics* (pp. 17-35). USA: Edward Elgar Publishing. <http://dx.doi.org/10.4337/9781848447486.00008>
- Ostrom, E., Ahn, T. K., & Olivares, C. (2003). Una perspectiva del capital social desde las ciencias sociales: capital social y acción colectiva. *Revista Mexicana de Sociología*, 65(1), 155-233. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/3541518>
- Parales-Quenza, C. J., & Vizcaíno-Gutiérrez, M. (2007). Las relaciones entre actitudes y representaciones sociales: elementos para una integración conceptual. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 39(2), 351-361.
- Parsons, T. (2013). *The Social System*. New York,: Routledge
- Penrose, E. T. (2003). *The Theory of the Growth of the Firm* Retrieved from <http://www.oxfordscholarship.com/view/10.1093/0198289774.001.0001/acprof-9780198289777> doi:<http://dx.doi.org/10.1093/0198289774.003.0002>
- Piñones, V. S., Acosta, A. L. A., & Tartanac, F. (2006). *Alianzas Productivas en Agro cadenas*. (1 ra ed.). Santiago, Chile: Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe
- Powell, W. (2003). Neither market nor hierarchy. Network forms of organization. In M. J. Handel (Ed.), *The sociology of organizations: classic, contemporary, and critical readings* (pp. 315-330). United Kindom: SAGE Publications
- Puduri, V. S., Govindasamy, R., Myers, J. J., & O'Dierno, L. J. (2011). Consumer attitude towards pricing of live aquatic products. *Aquaculture Economics & Management*, 15(2), 118-129. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/13657305.2011.573522>
- Rangel-López, L., Lango-Reynoso, F., Asian-Hoyos, A., & Castañeda-Chávez, M. d. R. (2014). Diagnóstico de la acuicultura en el municipio de Alvarado, Veracruz, México. *Ra Ximhai*, 10(6), 75-81.
- Reta, M. J. L., Luna, F. J., Zetina, C. P., Suarez, S. C., Mena, G. J. M., & Ramos, H. A. (2007). *Programa Maestro Tilapia para el Estado de Veracruz*. México: SAGARPA
- Reta, M. J. L., Mena, G. J. M., Asiain, H. A., & Suarez, S. C. (2011). *Manual de procesos de innovación rural (PIR) en la acuicultura*. México: Colegio de Postgraduados
- Rodríguez, G. M. G. (1999). Las particularidades de la globalización de la leche: una propuesta de análisis. In B. E. Martínez, A. M. A., H. L. A. García & M. d. C. Del Valle (Eds.), *Dinámica del sistema lechero mexicano en el marco regional y global* (Primera ed., pp. 87-125). México: Plaza y Valdes
- Rugman, A. M., & Verbeke, A. (2002). Edith Penrose's contribution to the Resource-Based View of Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 23, 769-780 doi: <http://dx.doi.org/10.1002/smj.240>
- Sankaran, J. K., & Suchitra, M. V. (2006). Value-chain innovation in aquaculture: insights from a New Zealand case study. *R&D Management*, 36(4), 387-401. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9310.2006.00441.x>
- SAT, SE, Banco de México, & INEGI. (2016). Balanza Comercial de Mercancías de México. Retrieved 10/06/2016, from SNIEG. Información de Interés Nacional

<http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CE122§or=1&locale=es>

- Sautu, R., Boniolo, P., Dalle, P., & Elbert, R. (2005). *Manual de metodología: construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. Buenos Aires: CLACSO
- Schwartz, S. H. (2003). A proposal for measuring value orientations across nations. *Questionnaire Package of the European Social Survey*, 259-290.
- Schwartz, S. H. (2006). A theory of cultural value orientations: explication and applications. *Comparative sociology*, 5(2), 137-182. doi: <http://dx.doi.org/10.1163/ej.9789004170346.i-466.55>
- SHCP. (2016). Transparencia presupuestaria. Retrieved 25-02-2016, 2016, from <http://transparenciapresupuestaria.gob.mx/es/PTP/SED>
- Soosay, C. A., Hyland, P. W., & Ferrer, M. (2008). Supply chain collaboration: capabilities for continuous innovation. *Supply Chain Management: An International Journal*, 13(2), 160-169. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/13598540810860994>
- Sykuta, M. E., & Chaddad, F. R. (1999). Putting theories of the firm in their place: A supplemental digest of the new institutional economics. *Journal of cooperatives*, 14(1), 68-76.
- Tallego, F., & Bockel, L. (2005). *Commodity Chain Analysis. Constructing the Commodity Chain: Functional Analysis and Flow Charts*. Rome: FAO
- Teece, D., & Pisano, G. (1994). The dynamic capabilities of firms: an introduction. *Industrial and corporate change*, 3(3), 537-556. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/0198290969.003.0006>
- Thapa, G., Dey, M. M., & Engle, C. (2015). Consumer Preferences for Live Seafood in the Northeastern Region of USA: Results from Asian Ethnic Fish Market Survey. *Aquaculture Economics & Management*, 19(2), 210-225. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/13657305.2015.1024346>
- Thorpe, A., & Bennett, E. (2004). Market-driven international fish supply chains: the case of Nile perch from Africa's Lake Victoria. *International Food and Agribusiness Management Review*, 7(4), 40-57.
- Vigorito, R. (1977). *Criterios Metodológicos para el Estudio de Complejos Agroindustriales*. México: ILET
- Vivanco, A. M., Martínez, C. F. J., & Taddei, B. I. C. (2010). Análisis de competitividad de cuatro sistema-producto estatales de tilapia en México. *Estudios Sociales*, 18(35), 165-207. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2010.05.005>
- Watanabe, W. O., Losordo, T. M., Fitzsimmons, K., & Hanley, F. (2002). Tilapia production systems in the Americas: technological advances, trends, and challenges. *Reviews in fisheries science*, 10(3-4), 465-498. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/20026491051758>
- Williamson, O. E. (1994). La Organización del Trabajo: Un Enfoque Institucional Comparativo. In L. Putterman (Ed.), *La Naturaleza Económica de la Empresa* (pp. 361-384). España: Alianza Editorial
- Williamson, O. E. (2009). *Las Instituciones Económicas del Capitalismo* (E. L. Suárez, Trans.). México: Fondo de Cultura Económica
- Willke, H. (1993). *Systemtheorie entwickelter Gesellschaften : Dynamik und Riskanz moderner gesellschaftlicher Selbstorganisation. Grundlagentexte Soziologie*. München: Juventa Verlag
- Young, J. A., & Muir, J. F. (2002). Tilapia: both fish and fowl? *Marine Resource Economics*, 17(2), 163-173. doi: <http://dx.doi.org/10.1086/mre.17.2.42629359>

Notes

Note 1. According to the expense reports Productivity Promotion Program for Fisheries and Aquaculture.

Note 2. Based on national figures of apparent consumption (15 3011 t), production (96 827 t), and imports (54 859 t), it is estimated that in the state 30,474 t of tilapia have been consumed, of which only 63% are state produced, assuming that 100% of the production is consumed locally, although there is evidence that at least 4% of the production goes to other states.

Note 3. Imports of Chinese tilapia started in 2004 and have grown 245% since that time.

Note 4. Under the Law of Sustainable Rural Development, the Production System Committee is the governing body making decisions and promoting actions to favor the competitiveness of domestic aquaculture activities.

Note 5. Luhmann conceives the collective memory as a set of memories and expectations of the social system, the result of communication system operations evaluated positively or negatively.

- Note 6. Technological, economic, and market management have been considered as the basis for the competitiveness of Mexican aquaculture chains.
- Note 7. The neoclassical economic paradigm, focused on maximizing economic gains, is based on a free market, perfect competition and zero state participation.
- Note 8. The term globalization is a neologism referring to the expansion of an economic development system based on the quantitative theory of money that proclaims interest in the value of money and incentives to develop the market.
- Note 9. Considering the scarcity of natural resources, climate change, health risks, economic uncertainty, the use of inappropriate technology, and market problems.
- Note 10. Including the theory of transaction costs proposed by R. Coase in 1937 in his book *The Nature of the Firm* and developed by Kenneth Arrow in 1973 in his general equilibrium model.
- Note 11. Where forms of client-provider organization are proposed.
- Note 12. In the case of consumer links, the elements are consumer families.
- Note 13. The management body is a command structure (governance) organized through the conduct of companies, which is formed by their habits and rules.
- Note 14. Considering attributes, frequency and intensity.
- Note 15. The company, hybrid relationships, or the market.
- Note 16. These systems are companies, cooperatives, civil associations, state services, and non-governmental organizations.
- Note 17. The values of a collectivist society focus on the interests of the entire community.
- Note 18. The values of an individualistic society focus on development and personal success.
- Note 19. From breaking traditional commercial agreements.
- Note 20. For this work, competitiveness is the ability of an agricultural value chain to maintain itself and grow over time, a market share of its main product, and this is derived from the implementation by its management team of specific mechanisms for efficient management of their heterogeneous internal and external resources, the utilization of their productive opportunities, and the development of their learning abilities and accumulation of knowledge. Thus, they can respond to changes in the environment; which contributes to the permanence and economic growth of its actors through the creation of value between links in the chain.
- Note 21. A psychic system is a system of awareness, which from the chain approach, is composed of the actors who control the links in the agrifood-chain.
- Note 22. Social capital is seen as an attribute of individuals and their relationships that improves their ability to solve problems needing collective action (Ostrom and Ahn, 2009). This form of shared norms, common knowledge and rules of use regarding an institutional arrangement are used to solve common dilemmas (Ostrom et al., 2003).
- Note 23. Understood and organized as an institution.

Apendix

Apendix A

Table 3 Characterization of tilapia Agrifood-Chains

Table 3. Characterization of Tilapia Agrifood-Chains.

Model	Approach	Structure	Function	Management Approach	Product	Prices	Production Systems	Type of Business
Supply chain	Global logistics management	Network services and integrated distribution options for multiple agents	Procurement of materials, processing of these materials into intermediate and finished products, and distribution to customers	Facilitating communication, efficient exchange of information and knowledge, coordinated decisions, cooperative work, integrated activities	Quantity and quality with international standards focused on high consumption items (whole fish and frozen fillets)	Low international prices	Intensive systems	Large scale with high technological development
Value chain	Global business	Joint companies linked by flows of information, materials, and financial and service functions for specific products	Add value to the product or service along the links of economic agents ranging from production to consumption	Establishing business relationships (hierarchical alliances or strategic networks), efficiency in resource use	Quantity and quality with international standards focused on products differentiated by having high added value (live fish, fresh fillets)	High international and domestic prices	Intensive systems	Large and medium scale with high technological development
Production chain	Sectorial agribusiness	Links interconnected by flows of energy, capital, materials, and information, all integrated by agents related to a production process	Process of materials into a final product for delivery to consumers	Coordination of actors and activities	Quantity and quality of variables focused on a fresh whole product	Low domestic and regional prices	Semi-intensive and extensive systems	Medium and small-scale with medium and small-scale technological development

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

La labor de investigación mediante el estudio de caso proporcionó una visión objetiva de la realidad estudiada. Por tanto, la hipótesis general que plantea la existencia de factores económicos, sociales, geográficos y tecnológicos que favorecen la concertación de alianzas productivas entre los comercializadores y productores de Tilapia Viva en la cadena agroalimentaria de tilapia de la Región, no se rechaza.

Para establecer alianzas entre los eslabones centrales de la agrocadena de tilapia se requiere de demanda estable a lo largo del año, capacidad productiva de las unidades de producción, ubicación de los puntos de venta dentro de la zona de influencia de la unidad de producción, capacidad del individuo para aceptar el trabajo en equipo, capacidad del punto de venta para mantener con vida y vender un lote de tilapias cuyo traslado sea rentable para quien lo hace, y la presencia de equipo de transporte y manejo especializado propio de las granjas o de prestadores de servicios.

Además del planteamiento anterior se asevera que los Puntos de Venta de Tilapia Viva son una innovación con viabilidad tecnológica y operativa, así como rentabilidad económica y social, por lo que pueden integrarse a los medios de vida de comunidades rurales agropecuarias como opción de empleo no agrícola. Así mismo, ofrecen a sus usuarios satisfactores que van más allá de lo económico, tales como acceso regular a pescado, formación de capacidades tecnológicas y empresariales, orgullo y satisfacción.

De acuerdo con el proceso de validación de innovaciones, el modelo tecnológico se puede complementar con elementos que pueden mejorar su nivel de adopción, tales como el desarrollo de cultura empresarial entre los comercializadores y el reforzamiento en la comprensión de la importancia de los procesos del modelo, cimentados en lo que valoran como grupo social.

La influencia de esta innovación en los sistemas relacionados se puede evaluar con indicadores individuales, sociales, tecnológicos, productivos y económicos que además de mostrar su desempeño, sirven de línea base de futuras investigaciones.

La fortaleza de esta innovación se relaciona con su efecto en los ámbitos social y productivo, en tanto que sus áreas de oportunidad son la participación en el ingreso familiar y el consumo de pescado de las comunidades.

Los resultados son exclusivos de la Red establecida, sin embargo, se infiere que el desempeño de la totalidad de puntos de venta regionales, influye positivamente en la dinámica productiva, económica y social de la Región.

El comportamiento empírico observado en los usuarios de la innovación, se explica a través de los planteamientos teóricos de la autopoiesis, que la identifican como un proceso de intervención en un sistema social organizacional; por tanto, también se puede predecir su desempeño a través del análisis de sus estructuras.

Desde el enfoque sociopoético, el sistema agroalimentario es un sistema funcional de la sociedad creado para reducir la complejidad inherente a las acciones necesarias para satisfacer de la necesidad básica de alimentación, a través de la sistematización del proceso de producción-consumo de los alimentos.

Como una fracción del sistema agroalimentario, las cadenas agroalimentarias de pescados y mariscos, constituidas desde el sistema de producción hasta el sistema de consumo, satisfacen la necesidad humana básica de alimentación a través de la disponibilidad y accesibilidad de sus productos.

La cadena agroalimentaria de tilapia de naturaleza autopoética, considerada como un modelo de análisis de una organización social neo-institucional, surge de una estructura cerrada de relaciones comunicacionales autogeneradas, compuesta de los elementos que la distinguen y limitan de su entorno.

El entorno forma parte de la sociedad creadora y a través de él, la cadena interactúa con los otros sistemas sociales funcionales que la rodean. Los individuos (sistemas psíquicos) forman parte de estos sistemas y sólo mediante su conocimiento sobre el entorno y sus capacidades comunicativas de la información percibida, influyen en el abastecimiento o perturbación de los mecanismos encargados de las acciones que mantienen a la estructura de la cadena.

El sistema cultural de la sociedad percibido por los individuos, influye en el desarrollo de los criterios selectivos usados en sus procesos decisionales sobre las características de la información que van a comunicar a la estructura de la cadena, la cual autodetermina el manejo de recursos y los intercambios energéticos, materiales y económicos de la organización, necesarios para lograr su función y mantener su estado.

Un cambio en el estado de la cadena relacionado con la dinámica de su entorno solamente se genera desde su estructura, parte de un proceso de autorreflexión que dé cuenta de su estado y de sus posibilidades para aceptar una innovación que mantenga sus operaciones y conserve la viabilidad del sistema.

Una estrategia de organización productiva neo-institucionalista, encaminada al crecimiento económico de la cadena, no es fácilmente aceptada por las personas susceptibles a integrarse; las membresías que la formaran son condicionadas por la búsqueda de una retribución que va más allá del beneficio implícito.

La coordinación de los recursos de la cadena, vía alianzas productivas, se debe instituir para alcanzar su función social, aunque sea percibida por los individuos como una acción restrictiva recursiva por requerir de un órgano de dirección; por ello, es necesario identificar la naturaleza de los incentivos que guían las decisiones de los individuos sujetos a integrarse.

El sistema cultural que rodea a la cadena se constituye de la información comunicada a la sociedad a través de una memoria colectiva que contiene los valores y las creencias que condicionan la actitud y el comportamiento de los individuos. El tipo de sociedad y sus formas de intercambio económico se determinan por los fines que persiguen los sistemas sociales y sus entornos, en relación a lo que se valora socialmente.

Los valores motivacionales apreciados y comunicados por los actores a su cadena agroalimentaria, forman la estructura de coordinación comunicativa y son la base para la selección de los incentivos que motivaran la reconstrucción de una organización.

Considerando los planteamientos teóricos anteriores, el sector acuícola regional requiere innovación social y empresarial, mediante la identificación de los valores motivacionales que condicionan la aceptación de intervenciones en los individuos y la trasmisión de información a la cadena convertida en conocimiento organizacional; como una estrategia impulsora del crecimiento de la unidades económicas y el mantenimiento de la cadena agroalimentaria.

Se recomienda emprender acciones de investigación en la cadena dirigidas hacia el desarrollo humano y la creación de capital social, así como la comunicación de resultados a sus integrantes y autoridades rectoras como estímulo para el reconocimiento del subsector comercial como parte del Sistema Producto y la participación en las decisiones sobre acciones de su interés.

ANEXO A

Análisis de cadenas productivas: hacia la competitividad de la tilapia cultura mexicana²

Lango-Reynoso Verónica¹, Figueroa-Rodríguez Katia A*², Reta-Mendiola Juan L.¹,

Asiain-Hoyos Alberto¹, Gallardo-López Felipe¹, Lango-Reynoso Fabiola³

¹Colegio de Postgraduados-Campus Veracruz, E-mail: lango.veronica@colpos.mx; jretam@colpos.mx*;
aasiain@colpos.mx; felipegl@colpos.mx

²Colegio de Postgraduados-Campus Córdoba, E-mail: fkatia@colpos.mx

³Instituto Tecnológico de Boca del Río, E-mail: fabiolalango@yahoo.com.mx

*Autor correspondiente.

RESUMEN

La acuicultura ha ganado importancia como una fuente de riqueza para aquellos países que han impulsado la competitividad del sector a través de cambios en la estructura de su cadena productiva y en las interrelaciones entre sus actores. En México, el cultivo de tilapia presenta un grado de subdesarrollo en relación a otros países con características similares. El presente estudio identificó las áreas de oportunidad de la agrocadena acuícola de tilapia nacional para desarrollar su competitividad. Se realizó la caracterización de la cadena por medio de un mapeo a través de la revisión de contenido de los Planes Maestros y las bases de datos oficiales disponibles, para el análisis de los datos obtenidos se aplicaron estadísticos descriptivos. La cadena presentó seis tipos de actores principales y 24 tipos de actores especializados, cuyo flujo de producto se enfoca en el proceso de engorda de crías para su venta en vivo a pie de granja; sus flujos de información fueron escasos y se enfocan en el consumo del producto, mas no en su calidad. La cadena sólo es competitiva a nivel regional por lo que se deben de fortalecer aspectos que benefician a la cadena completa, tales como el desarrollo de mercados y la reingeniería de su estructura, basada en la innovación y la integración vertical de los actores a través de acuerdos enfocados en metas y beneficios comunes.

Palabras clave: agrocadenas, agronegocios, mapeo, acuicultura

² Lango-Reynoso, Verónica; Figueroa-Rodríguez, Katia; Reta- Mendiola, Juan Lorenzo, Asiain-Hoyos, Alberto; Gallardo-López, Felipe; Lango-Reynoso, Fabiola, 2015. ANÁLISIS DE CADENAS PRODUCTIVAS: HACIA LA COMPETITIVIDAD DE LA TILAPIA CULTURA MEXICANA. p. 99- 117. En: Ana Lid del Ángel Pérez (Compilador). El Agro Veracruzano Vol. II. 315 p. ISBN: 978-607-96939-2-3; Primera Edición Septiembre 2015. Editorial Instituto Tecnológico Superior de Zongolica.

Abstract

Aquaculture has gained importance as a source of richness for those countries that have improved the sector's competitiveness through changes in the structure of the production chain and the relationships between its actors. In Mexico, the tilapia aquaculture has an underdevelopment degree in relation to other countries with similar characteristics. This study identified opportunity areas of tilapia aquaculture national agri-chain to improve their competitiveness. The characterization of the chain was performed by a mapping through the content review of the available Master Plans and official databases. Descriptive statistic was applied to analyze the obtained data. The chain introduced six types of major actors and 24 types of specialized actors, whose product flow focuses on the process of ongrowing for sale live tilapia in farm; the information flows were scarce and focus on the product consumption, but not in its quality. The chain is only competitive at the regional level so it should strengthen aspects that benefit the entire agri-chain, such as market development and reengineering of its structure, based on innovation and vertical integration of its actors through agreements focused on common goals and benefits.

Key words: agri-chains, agribusiness, mapping, aquaculture

ANEXO B

Validación del modelo tecnológico “Puntos de Venta de Tilapia Viva” mediante procesos de innovación rural³

Verónica Lango-Reynoso ¹, Juan L. Reta-Mendiola ^{1*}, Alberto Asiain-Hoyos ¹, Katia A Figuroa-Rodríguez ², Felipe Gallardo-López ¹, Fabiola Lango-Reynoso ³

Resumen

En el estado de Veracruz se desarrollaron sistemas comerciales, como los Puntos de Venta de Tilapia Viva (PVTV), para satisfacer la demanda de pescado. No obstante su importancia para el desempeño de la cadena agroalimentaria y la economía de sus comunidades, no se ha prestado atención al desarrollo de su base tecnológica y organizacional. El propósito de este artículo es contribuir al desarrollo de estos sistemas mediante de la validación de un Modelo Tecnológico de PVTV, a través de la presentación de los resultados de un estudio de caso sobre su transferencia participativa a un grupo de comercializadores de agosto de 2011 a junio de 2016 y la evaluación de su nivel de adopción e influencia social. Los resultados confirman que la adopción alcanzó un nivel regular (6.36) por el uso y manejo de equipos, y un nivel de alta influencia social (7.09) por el desarrollo de capacidades. Se concluye que, si bien los PVTV tienen viabilidad técnica, económica y social, su proceso de validación aún no se puede concluir por la identificación de las áreas de oportunidad que mejoraran la adopción.

Palabras clave: adopción, influencia social, limitantes, transferencia de tecnología.

¹Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz, Km 88.5 Carretera Federal Xalapa-Veracruz, Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México.

²Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, Km. 348 Carretera Federal Córdoba-Veracruz, Amatlán de los Reyes, Veracruz.

³Instituto Tecnológico de Boca del Río, Km 12 Carretera Federal Veracruz-Córdoba, Boca del Río, Veracruz. México.

*Correspondente: Juan L. Reta-Mendiola. Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz Apartado postal 421. Veracruz, Ver., México. E-mail: jretam@colpos.mx

³ Lango-Reynoso, Verónica; Reta-Mendiola, Juan Lorenzo; Asiain-Hoyos, Alberto; Figuroa-Rodríguez, Katia Angélica.; Gallardo-López, Felipe; Lango-Reynoso, Fabiola. 2016. Validación del modelo tecnológico “Puntos de Venta de Tilapia Viva” mediante procesos de innovación rural. 729-761 pp. En: Gallardo-López, Felipe (Ed). *INNOVANDO EL AGRO VERACRUZANO 2016. FRENTE A LOS RETOS DE LA RELACIÓN SOCIEDAD-NATURALEZA*. 1052 p. I.S.B.N. 978-607-715-331-3. Primera edición. Editorial Colegio de Postgraduados, Veracruz, México.

Abstract

In the state of Veracruz trading systems, such as the Points of Sale Live Tilapia (PSLT), were developed to satisfy the fish demand. Despite their importance for the performance of the agri-food chain and their communities' economy, no attention has been paid to their technological and organizational base. The purpose of this article is to contribute to the development of these systems through the validation of a Technological Model of PSLT, by presenting the results of a case study about their participative transference to a group of traders from august 2011 to june 2016 and the evaluation of their adoption level and social influence. The results confirm the adoption reached a regular level (6.36) for the usage and management of equipment, and a level of high social influence (7.09) for the development of capacities. It is concluded that, even though the PSLT are technical, economical and socially viable, their validation process cannot be concluded yet because areas of opportunity that will improve their adoption have been identified.

Keywords: adoption, social influence, limiting, technology transfer.