



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS VERACRUZ

POSTGRADO EN AGROECOSISTEMAS TROPICALES

**APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE MAPEO Y TEORÍAS DE CLÚSTER
PARA EL DESARROLLO ACUÍCOLA EN VERACRUZ**

JUAN CRISTÓBAL HERNÁNDEZ ARZABA

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTOR EN CIENCIAS

TEPETATES, MANLIO FABIO ALTAMIRANO, VERACRUZ, MÉXICO

2017

La presente tesis, titulada: **Aplicación de la técnica de mapeo y teorías de clúster para el desarrollo acuícola en Veracruz**, realizada por el alumno: Juan Cristóbal Hernández Arzaba, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:


DOCTOR EN CIENCIAS
AGROECOSISTEMAS TROPICALES
CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO: 
DR. DIEGO ESTEBAN PLATAS ROSADO

ASESOR: 
DR. ALBERTO ASIAIN HOYOS

ASESOR: 
DR. ARTURO PÉREZ VÁZQUEZ

ASESORA: 
DRA. DORA ANGÉLICA AVÁLOS DE LA CRUZ

ASESOR: 
DR. NARCISO YSAC ÁVILA SERRANO

Tepetates, Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, 30 de Octubre de 2017

APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE MAPEO Y TEORÍAS DE CLÚSTER PARA EL DESARROLLO ACUÍCOLA EN VERACRUZ

Juan Cristóbal Hernández Arzaba, Dr.

Colegio de Postgraduados, 2017

La acuicultura en Veracruz presenta un problema de abasto. El objetivo de la investigación fue aplicar la técnica de mapeo y las teorías de clúster para realizar un diagnóstico de la cadena productiva de tilapia del Estado bajo el supuesto de que estas, pueden ayudar al desarrollo acuícola. En junio 2016 se analizó la base de datos del Censo Acuícola de Veracruz, conformada por 814 acuicultores. Se exploró la situación de los canales de comercialización, formas de venta, presentación del producto y los actores involucrados en la cadena productiva. Se aplicó la teoría de North y Krugman para determinar la localización y geografía económica y la teoría de Porter para identificar la ventaja competitiva. Se encontró que el eslabón de materias primas se caracterizó por alimento y tecnología importados. Los acuicultores fueron clasificados como autoconsumo (54%), semi-comercial (41%) y comercial (5%). La presentación del producto es en pescado vivo (74%) y fresco (26%). Por último, el tipo de venta es a pie de granja (90%), mercados locales (6%), regionales (3%) y nacionales (1%). La teoría de North y Krugman determinó que los cuerpos de agua son un factor clave para la ubicación de las granjas. La teoría de Porter identificó que la disponibilidad del agua es una ventaja competitiva. Se concluye que la acuicultura veracruzana tiene insuficiencia de insumos locales, por lo tanto se deben sustituir importaciones y evaluar las políticas públicas vigentes.

Palabras clave: Competitividad, glocal, mapeo, tipología, valor agregado.

MAPPING TECHNIQUE AND CLUSTER THEORIES APPLIED FOR THE DEVELOPMENT OF AQUACULTURE IN VERACRUZ

Juan Cristóbal Hernández Arzaba, Dr.

Colegio de Postgraduados, 2017

The Aquaculture in Veracruz has a problem of supply. The study aim was to apply the technique of mapping and the theories of cluster for a diagnosis of the tilapia productive chain of the State under the assumption that these can help the aquaculture development. The aquaculture census database of Veracruz, formed by 814 fish-farmers was analyzed in June 2016. We explored the situation of marketing channels, sales forms, product presentation and the stakeholders involved in the production chain. It was applied the theory of North and Krugman to determine the location and economic geography and the Porter theory to identify the competitive advantage. It was found, that the link in raw materials was characterized by imported feed and technology. Fish-farmers were classified as subsistence (54%), semi-commercial (41%) and commercial (5%). The product presentation is live fish (74%) and fresh fish (26%). Finally, the type of sale is at farm gate (90%), local markets (6%), regional markets (3%) and national markets (1%). North and Krugman theory determined that water bodies are a key factor for the farms location. The Porter theory identified that water availability is a competitive advantage. It is concluded that the aquaculture of Veracruz has failure of local inputs, so it must replace imports and assess the current public policies.

Key words: Competitiveness, glocal, mapping, typology, added value.

DEDICATORIA

A mi Padre, Cristóbal Hernández Durán, Abogado y Contador Público, por haberme enseñado que la instrucción académica es sinónimo de humildad, éxito y progreso.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada para los estudios doctorales y el apoyo económico para la realización estancias científicas.

Al Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz y todo su personal por las facilidades otorgadas durante mi estancia de estudios.

A mi Consejo Particular (Dres. Diego Esteban Platas Rosado, Alberto Asiain Hoyos, Arturo Pérez Vázquez, Dora Angélica Ávalos de la Cruz y Narciso Ysac Ávila Serrano), quienes me guiaron a lo largo de la investigación doctoral, compartiendo siempre su conocimiento, experiencia y pasión. Así mismo por su valiosa amistad y apoyo incondicional.

An die Österreichische Botschaft in Mexiko für die Erlaubnis, einen Forschungsaufenthalt in der Stadt Wien durchzuführen.

To Dr. Pierre Failler of the Economics and Finance Doctorate program of the Portsmouth Business School at the University of Portsmouth, England, U.K., for hosting me at the University PhD Students area and at his home.

To the Cochran Fellowship Program 2015, the Senator Thad Cochran, the United States Department of Agriculture (USDA), the University of Auburn in Alabama and the U.S. Government.

A Adriana Otero Araniz, PhD., Especialista en Agricultura, Servicio exterior del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Al Dr. Jesús Moncada de la Fuente, Director General del Colegio de Postgraduados por haberme postulado al Curso *Sufficiency Economy: Learning Organic Agriculture by Doing* en Chiang Mai, Tailandia como representante del Colegio de Postgraduados y de México.

A la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID) y a la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), por todo el apoyo otorgado para la vinculación con las autoridades consulares tailandesas.

A la Embajada del Reino de Tailandia en México por todas las facilidades en mis trámites para visitar su gran país.

To the Thailand International Cooperation Agency (TICA) for being a fellow of their international program, The Thai Royal Government and The Maejo University in Chiang Mai, Thailand.

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN GENERAL	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	2
2.1 General.....	2
2.2 Particulares.....	2
3. HIPÓTESIS.....	3
3.1 General.....	3
3.2 Particulares.....	3
4. OBJETIVOS.....	3
4.1 General.....	4
4.2 Particulares.....	4
5. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
5.1 El concepto de Agroecosistemas.....	4
6. Literatura citada.....	7
CAPÍTULO I. CLUSTER STRATEGY AS PUBLIC POLICY FOR AQUACULTURE DEVELOPMENT IN MEXICO. TILAPIA CASE	11
1.1 Abstract.....	11
1.2 Resumen.....	12
1.3 Introduction.....	12
1.4 Materials and methods.....	14
1.5 Results and discussion.....	15
1.6 Conclusions.....	34
1.7 Literature cited.....	35
CAPÍTULO II. MAPEO DE LA CADENA DE VALOR DE LA TILAPIA EN EL ESTADO DE VERACRUZ	39
2.1 Resumen.....	39
2.2 Abstract.....	40
2.3 Introducción.....	40
2.4 Materiales y métodos.....	42
2.5 Resultados y discusiones.....	42
2.6 Conclusiones.....	56
2.7 Literatura citada.....	57
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES	59
1. Conclusión general.....	59
2. Recomendaciones generales.....	59
ANEXO 1. Carta de autorización de colaborador.....	60

LISTA DE CUADROS/TABLES

	Página
Cuadro 1. Línea del tiempo por autor del concepto agroecosistemas.....	11
Table 1.1. Tilapia, production importance in the Veracruz study areas.....	25
Table 1.2. The Veracruz Rivers potential.....	27
Table 1.3. Fish-farmers legal requirements compliance.....	27
Cuadro 2.1. Caracterización de productores de tilapia del estado de Veracruz, con base al tamaño de producción.....	52
Cuadro 2.2. Razón financiera de los productores de tilapia.....	54

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figure 1.1. Geographic conglomeration, farms coordinates mapping.....	22
Figure 1.2. Hydrography of the State of Veracruz and Markets.....	23
Figure 1.3. Crops representation of the Veracruz State Aquaculture Census 2010.....	23
Figure 1.4. Farms concentration by areas of the Veracruz State Aquaculture Census 2010.....	24
Figure 1.5. The Porter Value System of the Veracruz Tilapia-Farmed Cluster.....	32
Figure 1.6. Classification proposal of the Veracruz Tilapia Cluster.....	35
Figura 2.1. Producción de especies acuícolas en el estado de Veracruz (2010).....	52
Figura 2.3. Tipología de productores y producción de tilapia en el estado de Veracruz (2010).....	54
Figura 2.4. Forma de comercialización de tilapia producida en el estado de Veracruz.	56
Figura 2.6. Presentación del producto.....	56
Figura 2.7. Productores de tilapia del estado de Veracruz que agregan valor al producto para llevarlo al consumidor.....	57
Figura 2.8. Principales mercados para venta claramente detectados.....	58
Figura 2.9. Mercado principal para la compra.....	59
Figura 2.10. Problemas para vender su producto.....	60
Figura 2.11. Interés en unirse a una empresa integradora.....	61

INTRODUCCIÓN GENERAL

La tilapia es una de las especies acuícolas con mayor demanda a nivel mundial. En el año 2014 se registró una producción aproximada de 75 mil ton en México, en donde el país fue considerado el segundo importador de tilapia a nivel mundial en ese mismo año (CONACYT, 2014). El consumo de tilapia en territorio mexicano fue de 200 mil ton (Criterios Técnicos y Económicos para la Producción Sustentable de Tilapia en México, 2012). En el estado de Veracruz la producción de tilapia, en el 2013, representó el 57.02% de la producción acuícola nacional (CONAPESCA, 2013). Sin embargo, la importación de la tilapia procedente de países asiáticos ha permitido la existencia de un déficit del consumo de tilapia nacional, regional y local. Lo anterior ha generado grandes pérdidas económicas a los productores de este recurso debido a que sus precios no son competitivos con los del mercado extranjero. Por tal motivo es necesario hacer un diagnóstico sobre la situación actual de la tilapia del estado de Veracruz con la finalidad de atacar las principales áreas de oportunidad para el desarrollo de la actividad acuícola doméstica. Para este fin, el uso de las teorías del Sistema de Valor de Porter; y la de Localización y Geografía Económica de North y Krugman pueden ser herramientas fundamentales que permitan la realización de dicho diagnóstico a la cadena productiva de tilapia en Veracruz. Por todo lo anterior, en esta investigación se realizó un diagnóstico de la cadena antes mencionada mediante la aplicación de la técnica de mapeo y teorías de clúster. Los resultados esta investigación son presentados en cuatro secciones. La primera, incluye el planteamiento del problema y justificación, las hipótesis a contrastar y los objetivos planteados. La segunda muestra un análisis y descripción de las políticas públicas basadas en teorías de clúster necesarias para el impulso del sector acuícola. La tercera realiza un análisis de la cadena productiva con la finalidad de identificar áreas de

oportunidad y con ello los puntos que pueden generar valor agregado. Finalmente, la cuarta está enfocada a las conclusiones y recomendaciones generales.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La acuicultura del estado de Veracruz ha tenido un desarrollo muy paulatino debido a la inexistencia e implementación de políticas públicas funcionales para este sector (FAO, 2000). En donde los principales obstáculos son debido a engorrosos trámites burocráticos que cada productor debe efectuar para llevar a cabo una práctica legal. Adicionalmente existe una importación masiva de tilapia principalmente de los países asiáticos esto causa que los productores locales no sean competitivos en sus precios. Escrito lo anterior en el estado de Veracruz existen más de 2,000 granjas acuícolas que permiten proveer incipientemente los mercados locales y regionales del estado (Reta y Asiain, 2010). Por lo que crear dinámicas económicas locales sólidas generaría autoempleos, proveedurías locales, intermediarios y demás agentes indirectos beneficiados. A nivel macroeconómico el suministro local inhibe la importación beneficiando la balanza comercial deficitaria en este rubro en México (Balassa, 1965). Desde el punto de vista social este tipo de actividad es una manera de subsistencia para el productor y su familia, así como también puede generar redes de productores con fines de comercialización y capacitación. Políticamente la actual administración federal ha creado un programa contra el hambre en donde son excluidos los productos acuícolas, sin embargo este tipo de alimento es de gran aporte de proteína animal y puede contribuir a minimizar problemas de desnutrición en la población. La actividad acuícola ha contribuido a mitigar los efectos del cambio climático, diversificando la producción, además protege las pesquerías de ríos y mares (Vermeulen, 2012). Culturalmente esta actividad se ha desarrollado desde las épocas prehispánicas hasta nuestros días, en el estado de Veracruz existen

zonas identificadas donde se realiza esta actividad en función a las condiciones climáticas favorables y proximidad a los recursos de agua. Actualmente no hay evidencia sobre el uso de las teorías del Sistema de Valor de Porter; y la de Localización y Geografía Económica de North y Krugman aplicadas a la cadena productiva de tilapia en Veracruz.

2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

2.1 General

¿Cuál es la situación actual de la cadena productiva de la tilapia (*Oreochromis* spp.) en el estado de Veracruz?

2.2 Particulares

¿Qué variables geográficas, demográficas y ventaja competitiva impactan en la cadena productiva de tilapia?

3.- ¿Puede la técnica del mapeo identificar los factores críticos de éxito y áreas de oportunidad de la cadena productiva de tilapia?

3. HIPÓTESIS

3.1 General

La aplicación de las técnicas de mapeo y análisis de clúster de la cadena productiva de tilapia pueden ayudar a diagnosticar la situación de la acuicultura del estado de Veracruz.

3.2 Particulares

Mediante la descripción del sector acuícola de tilapia a través de teorías de clúster se puede definir la importancia de variables geográficas, demográficas y la ventaja competitiva que impacta en la cadena productiva de tilapia.

El mapeo de la cadena productiva de la tilapia puede contribuir a identificar los factores críticos de éxito y áreas de oportunidad de la actividad acuícola en pro de su desarrollo.

4. OBJETIVOS

4.1 General

Diagnosticar la situación actual de la cadena productiva de la tilapia (*Oreochromis ssp.*) del estado de Veracruz.

4.2 Particulares

Aplicar teorías económicas y de marketing para determinar las variables geográficas, demográficas y ventaja competitiva de mayor importancia en la cadena productiva de tilapia del estado de Veracruz.

Esquematizar mediante la técnica de mapeo la cadena de valor de tilapia del estado de Veracruz para identificar los factores los factores críticos de éxito y áreas de oportunidad.

5. REVISIÓN DE LITERATURA

5.1 El concepto de Agroecosistemas

Los agroecosistemas proporcionan la absoluta mayoría de cultivos, pienso y ganado de los que depende la nutrición humana. En 1997 la actividad agropecuaria mundial proporcionó el 90% de toda la proteína animal y vegetal y el 99% de las calorías que consumimos (FAO, 2000). El término de “agroecosistemas” tiene sus bases en el enfoque de sistemas y la Teoría General de Sistemas propuesta por Bertalanffy (1976). Esta idea esencial radica que en los sistemas no hay unidades aisladas, todas actúan con una misma orientación y finalidad común (Chiavenato, 1976). Varios de los autores que se mencionan a continuación han contribuido a la ampliación del término agroecosistema teniendo sus bases en enfoques sistémicos y holísticos. Harper en 1974 fue el primero en realizar la conceptualización de agroecosistema. Efraín Hernández X (1997) el primero en introducir el concepto en investigaciones mexicanas, quien define el agroecosistema como un ecosistema modificado por el hombre para la utilización de los recursos naturales en los procesos de producción agrícola. De acuerdo a esta definición autores como Montaldo (1982); Odum (1984); Conway y McCracken (1990); Gliessman (2002) y Vilaboa (2006) definieron el término agroecosistema como un ecosistema modificado por el hombre con la finalidad de producir alimento, dándole a este un enfoque sistémico, basándose en la teoría general de sistemas propuesta por Bertalanffy (1976). Hart (1985) por su parte menciona que el agroecosistema es un sistema formado por un grupo de especies con características de un hábitat determinado y el medio ambiente con el que interactúa, donde hay entradas y salidas de energía. Marten y Rambo (1988) lo definieron como un complejo de recursos ambientales y otros factores que el hombre ha modificado para la producción agrícola. Mariaca (1993) lo define como un área de estudio con

ciertas propiedades o características que la diferencian de otras por encima de lo que puede ser un ecosistema natural. Ruíz (1995) comienza a introducir otros factores que se involucran en el término agroecosistemas definiéndolo como: una unidad de estudio donde interactúan diversos factores (tecnológicos, socioeconómicos y ecológicos) para obtener productos que satisfagan las necesidades del hombre por un periodo de tiempo. En el mismo año Altieri (1995) menciona que una parte fundamental de los agroecosistemas es el hombre (controlador), siendo éste quien modifica, interviene, orienta y define la producción. Martínez (1999) considero al agroecosistema como un modelo conceptual que prioriza el rol que desempeña el controlador en la toma de decisiones. Ruíz (2006) vuelve a dar una definición de agroecosistemas donde lo define como sistemas de relaciones entre los organismos coparticipes en la agricultura, considerando la complejidad de las interacciones sociales, económicas y ecológicas presentes así como el nivel jerárquico en que se conceptualice. Bustillos *et al.* (2009) consideraron al agroecosistema como unidades autopoieticas donde existe un enganche estructural entre el hombre y el ambiente. Sandoval y Villanueva (2009) lo conceptuaron como la unidad de estudio de los sistemas de producción agrícola en los que se ejerce el control humano en la interacción con los recursos naturales para la producción de alimentos y materias primas que demanda la sociedad. Por tanto el término agroecosistemas para cada uno de los autores representa un ecosistema donde hay interacción humana y toma de decisiones respecto a la producción de alimento; donde el sistema se representa con entradas, flujos y salidas de energía. En el cual también intervienen diversos factores (socioeconómicos, culturales de ahí la importancia de la naturaleza-sociedad). En el Cuadro 1 se muestra la línea del tiempo del concepto de agroecosistemas.

Cuadro 1. Línea del tiempo por autor del concepto agroecosistemas.

Autor	Año
Harper	1974
Bertalanffy	1976
Hernández X	1977
Montaldo	1982
Odum	1984
Hart	1985
Conway	1987
Marten y Rambo	1988
Conway y McCracken	1990
Mariaca	1993
Ruíz y Altieri	1995
Martínez	1999
Gliessman	2002
Ruíz y Vilaboa <i>et al.</i>	2006
Sandoval y Villanueva	2009

El concepto de agroecosistemas se hace viable para entender las problemáticas en el campo mexicano ya que facilita el entendimiento de la relación que guarda un ecosistema modificado con variables sociales y económicas entre otras. Las problemáticas nacionales tales como la seguridad alimentaria se deben entender desde enfoques multidimensionales y sistémicos, el enfoque agroecosistémico permite esta visión holística. En la actualidad existen varias problemáticas globales, nacionales, regionales y glociales en donde el concepto de agroecosistemas debe ser bien entendido y puesto en práctica. No obstante de que el concepto de agroecosistemas incluye factores económicos, sociales, biológicos, ecológicos, climatológicos, geomáticos y otros muchos más. Se debe hacer un énfasis en el desarrollo del aspecto económico y social a tal grado que permitan definir el concepto con sus bases actuales pero que le den inclusión a los factores de mercado; al manejo del mismo como una MiPyme; al de la transformación (valor agregado); y el empoderamiento de los productores con habilidades de negocio. Lo anterior por que ante las

problemáticas actuales y futuras de demanda de alimento y las amenazas de factores tales como el cambio climático o el mismo *Brexit*, se debe apuntalar el desarrollo de los agroecosistemas como una estrategia de nación para blindarse ante los debacles financieros internacionales. Tras y con la actual crisis del petróleo en México debemos de buscar otros sectores que sean la piedra angular de la economía nacional. Los modelos de negocio exitosos a nivel país se basan en una cartera sólida pero sobretodo diversificada. Durante el año 2016 se informó por parte de SAGARPA y el Consejo Nacional Agropecuario que la tasa de crecimiento de la industria agroalimentaria creció casi al 10%, mientras que los demás sectores de la economía con trabajo han llegado al 2% y no rebasan el 3%. Si los agroecosistemas son la base de alimentación para la mayoría de las familias del medio rural y la principal proveeduría en el consumo de alimentos a nivel nacional. Se deben crear políticas públicas que apoyen este concepto en aras de encontrar otra base sólida sobre la cual posicionar el futuro de nuestra economía que para el 2050 se convertirá en la séptima a nivel mundial.

6. LITERATURA CITADA

- Altieri M., A. 1995. El agroecosistema: Determinantes, Recursos, Procesos y Sustentabilidad. CLADES. Santiago de Chile. 22-31 p.
- Balassa, B.A. 1965. Trade liberalization and revealed comparative advantage. Manchester School, Working Paper No. 33. May.
- Bertalanffy L., V. 1976. Teoría General de los Sistemas. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 1-24 p.
- Bustillos L., J. Martínez., F. Osorio., S. Salazar., I. González., y F. Gallardo. 2009. Grado de sustentabilidad del desarrollo rural en productores de subsistencia, transicionales y empresariales bajo un enfoque autopoietico. Revista Científica Facultad de Ciencias Veterinarias 16: 650-658.

- Chiavenato I. 1976. Introducción a la Teoría General de la Administración. México, D.F. McGraw-Hill. 72-73 p.
- Conway G., R., J. McCracken A., M. Altieri A., and S. Hecht, B. 1990. Rapid rural appraisal y agroecosystem analysis. CRC Press Inc. Boca Raton, Fla. 221-235 p.
- FAO. 2000. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Roma. (32):355 p.
- Gliessman S. 2002. El concepto de agroecosistemas. *In*: Introducción a la Agroecología. McGraw Hill. 17-28.
- Harper L. 1974. Population biology of plants. Academic Press. London. 18 p.
- Hart D. 1985. Conceptos básicos sobre agroecosistemas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. 156 p.
- Hernández X.E. (edit). 1977. Agroecosistemas de México. CP-ENA. p. 42
- Mariaca M. R. 1993. Agroecosistemas, concepto central de la ecología: Búsqueda del desarrollo de un modelo aplicativo. *In*: Seminario Internacional de Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. México. 11 p.
- Marten G., T. Rambo. 1988. Guidelines for writing comparative case studies on Southeast Asian rural ecosystems. *In*: Rerkasem K. and A. Terry R. (eds). Agroecosystem Research for Rural Development. Multiple Cropping Centre, Thailand. pp: 263-285.
- Martínez DJ., P. 1999. Modelo conceptual de agroecosistema para el desarrollo agrícola sustentable basado en el hombre. *In*: Memoria IV Simposio Internacional y V Reunión Nacional sobre Agricultura Sustentable. Guadalajara, Jalisco., México. p. 8.
- Montaldo P. 1982. Agroecología del Trópico Americano. IICA. San José, Costa Rica. 11 p.

- Odum, E. P. 1984. Properties of agroecosystems. *In*: Lowrance R., B. Stinner R. and G. House J. (eds). *Agricultural Ecosystem: Unifying concepts*. J. Willey & Sons, New York. pp: 5-11.
- Reta-Mendiola J., L., y A. Asiain-Hoyos. 2010. Ordenamiento Acuícola del Estado de Veracruz. SAGARPA/CONAPESCA/Colegio de Postgraduados. 26 p.
- Ruíz RO. 1995. Agroecosistema. Término, concepto y su definición bajo el enfoque agroecológico y sistémico. *In*: Seminario Internacional de Agroecología. Estado de México. pp: 29-31
- Ruíz RO. 2006. Enfoque de sistemas y agroecosistemas. *In*: *Agroecología y Agricultura Orgánica en el Trópico*. López O., S. Ramírez., M. Ramírez., G. Moreno., y A. Alvarado. (edit). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Universidad Autónoma de Chiapas. Pp: 27-35.
- Sandoval C., and J. Villanueva. 2009. Scope, Sections, Policies and language issues in TSA. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 10: 1-2
- Vermeulen S., J., P. Aggarwal K., A. Ainslie., C. Angelone., B. Campbell M., A. Challinor J., J. Hansen W., J., Ingram S., I., A. Jarvis., P. Kristjanson., C. Lau., G. Nelson C., P. Thornton K., and E. Wollenberg. 2012. Options for support to agriculture and food security under climate change. *Environmental Science & Policy* 15:136-144.
- Vilaboa J., P. Díaz R., E. Ortega J., y E. Rodríguez M. 2006. Productividad y autonomía en dos sistemas de producción ovina: dos propiedades emergentes de los agroecosistemas. *Interciencia* 31: 37-44.
- Vilaboa J., P. Díaz R., R. Ruíz., D. Platas., M. González., y F. Juárez. 2009. Caracterización socioeconómica y tecnológica de los agroecosistemas con bovinos de doble propósito de la región del Papaloapan, Veracruz, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 10: 53-62.

1 **CAPÍTULO 1. CLUSTER STRATEGY AS PUBLIC POLICY FOR AQUACULTURE**

2 **DEVELOPMENT IN MEXICO: THE TILAPIA CASE**

3 **POLÍTICA PÚBLICA DE ESTRATEGIA DE CLUSTER PARA EL DESARROLLO**

4 **ACUÍCOLA EN MÉXICO: EL CASO DE TILAPIA**

5 Juan Cristobal Hernandez-Arzaba¹, Pierre Failler², Alberto Asiain-Hoyos¹, Diego Esteban
6 Platas-Rosado¹

7 ¹Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz, Mexico.

8 ²Portsmouth Business School, University of Portsmouth, Portsmouth, UK.

9 **Correspondence**

10 Diego Esteban Platas-Rosado, Address: Carretera Federal Xalapa-Veracruz, km 88.5, Tepetates,
11 Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, Mexico. AP 421, C.P. 91690. dplatas@colpos.mx,
12 +522299207256 and +522851044366.

13 **1.1 ABSTRACT**

14 The study aim was to demonstrate that the aquaculture clusters promotion by decision-makers as
15 a public policy is necessary for shore up the sector, thanks to glocal externalities as competitive
16 advantages to the global market. The farmed tilapia cluster was analysed and described using the
17 data of the Veracruz Aquaculture Census (2010), by three theories: North and Krugman, economic
18 geography and localization were verified its conglomeration in function to natural resources and
19 population zones; Porter value system, the cluster competitive advantage was identified in the

20 water availability and water access, electric supply coverage, product presentation and local
21 market; Ramos and Meyer-Stamer cluster type, was tried to be classified by its typology based on
22 the natural resources access and the inputs and technologies commercial balance. The Veracruz
23 Tilapia Cluster diagnostic showed an incipient development with remarked opportunity areas
24 where the efforts should be directed. Mexico and Veracruz must diversify their economy,
25 aquaculture is necessary to achieve global competitiveness and to supply the local market.

26 **Key words:** Value-Added, competitiveness, diversification, glocal, governance, natural resource.

27 **1.2 RESUMEN**

28 El objetivo del estudio fue demostrar que la promoción de clústeres acuícolas por parte de los
29 tomadores de decisiones como una política pública, es necesaria para apuntalar el sector, en
30 función de las externalidades glocales como ventajas competitivas para el mercado global. El
31 clúster de granjas de tilapia se analizó y describió utilizando los datos del Censo del Ordenamiento
32 Acuícola Veracruz (2010), mediante tres teorías. North y Krugman, la geografía económica y
33 localización verificó la conglomeración en función de los recursos naturales y las zonas de
34 población; El sistema de valor de Porter, identificó la ventaja competitiva del clúster en la
35 disponibilidad y acceso al agua, la cobertura del suministro eléctrico, la presentación del producto
36 y el mercado local; y Ramos y Mayer-Stamer tipo de clúster, se clasificó por la tipología basada
37 en el acceso a los recursos naturales y al equilibrio comercial de insumos y tecnologías. El
38 diagnóstico del Clúster de Tilapia de Veracruz mostró un desarrollo incipiente con áreas de
39 oportunidad señaladas donde los esfuerzos deberían dirigirse. México y Veracruz deben
40 diversificar su economía, dónde la acuicultura es necesaria para lograr la competitividad global y
41 para abastecer el mercado local.

42 **Palabras claves:** Valor agregado, competitividad, diversificación, glocal, gobernanza, recurso
43 natural.

44 **1.3 INTRODUCTION**

45 The Fish and shellfish demand presented a scenario where fisheries must be sustainable with the
46 aquaculture help, becoming a challenge, an opportunity area, imperative duty and responsible
47 obligation as animal protein supply during the next decades (Urquiza, 2014).

48 Aquaculture is the activity of agricultural production with the fastest globally growing rate in the
49 last 40 years. FAO (2012) pointed out that farmed fish and crustaceans had an annual growth rate
50 of 7.8% between 1990 and 2010. Troell *et al.* (2014), also remarked that is the primary production
51 sector with the largest increase in the world economy, 7% per year in the last decade (Platas, 2014).

52 The aquaculture activity/sector is considered one of the main solutions for food production; raw
53 material for the processing industry; for environmental and bioenergy services (Platas, 2014).

54 Mexico has enough natural resources, infrastructure, capital and market demand to efficiently
55 develop the domestic aquaculture sector with the goal to create value and worldwide
56 competitiveness. Platas *et al.* (2017). The Mexican aquaculture sector is segmented among: tilapia
57 39%, shrimp 25%, oyster 16%, carp 11% and other species. The Baja California region and the
58 Sonora, Sinaloa and Veracruz states represented 57.02% of the aquaculture production and 56.10%
59 of their value (CONAPESCA, 2013). Then it's necessary to propose and implement public policies
60 in order to develop cluster governances and increase the aquaculture potential. The cluster
61 promotion can be a tool for the aquaculture development in the State of Veracruz. A cluster is a
62 conglomeration of organizations with homogeneous and interconnected activities of different
63 magnitude, similar characteristics, usually located in a given geographical area with shared

64 distribution channels, facing common threats and opportunities and generating competitive
65 advantages (Porter 2003; Bada *et al.*, 2010). The operationalization of the cluster concept at micro
66 level belongs it's responsible for small entrepreneurs willing to take joint initiatives of direct and
67 tangible utility for each of the participants (Bada *et al.*, 2010). Clusters are important as industrial
68 and regional development strategy (Doloreux *et al.*, 2009), and its creation and promotion is a key
69 instrument of public policy (OECD, 2005; Wolfe, 2005). In recent years, policymakers have been
70 interested in this instrument that seeks to eliminate economic disparities at regional level (Doleraux
71 *et al.*, 2009); innovations, based on interactive learning and regional externalities (Doloreux, 2004;
72 Asheim *et al.*, 2006); and to provide development and business competitiveness (OECD, 2005).
73 Indeed, clusters promote innovation, improve productivity, increase regional businesses
74 competitiveness and give support to emerging sectors (Asheim *et al.*, 2006; Doloreux *et al.*, 2009,
75 World Bank, 2007). The cluster approach not only indicates an economic policy mechanism or a
76 business promotion tool, also is a specific development model that articulates the advantages and
77 potential at local or regional levels (Ramirez, 2003). This study aim is to demonstrate that
78 aquaculture clusters promotion by policymakers and stakeholders as a governance is needed to
79 shore up the sector. The objective is to identify, analyse and classify clusters and their shore up
80 potential in the aquaculture sector in the Veracruz regions by three theories displaying their
81 conglomeration and interaction and competitive advantage.

82 **1.4 MATERIALS AND METHODS**

83 Three theories were used, based on the analysis and description of clusters. In this case in the
84 tilapia fish-farmers at the study areas via the following theories: (1) Localization and economic
85 geography of North and Krugman (1995). This theory makes reference to geographical
86 concentration, interconnections and interdependencies that were verified by the production units

87 mapping. The visualization of water bodies and urban areas (markets) through a hydrological map
88 (obtained in CONABIO, 2017) of the State of Veracruz shows the relationship between natural
89 resources and potential buyers. (2) The value system of Porter (1998) of the tilapia cluster was
90 identified and described the competitive advantage from the value functions of support activities:
91 firm infrastructure, educational level, technological development, financial support and market
92 information; and primary activities: suppliers, supports, core companies; horizontal links,
93 distribution channels and consumers. (3) Cluster type: Mature (Ramos, 1998) and survival;
94 *fordista* or massive production and transnational by the Latin-American typology (Altenburg and
95 Meyer-Stamer, 1999), it was tried to classify the aquaculture cluster in mature but only was
96 possible to describe their phase based at the moment of the study, also in the Latin-American type
97 which led to a new classification proposal. The analysis of the tilapia cluster was carried out at
98 sectoral-meso level and sought intra and interdependent links; and the strategic competitive
99 advantages (Roelandt Den Hertog, 1997), their conglomeration, function and type of cluster were
100 knew from data of 578 fish farmers of the Veracruz Census by Reta and Asiain, 2010 in 154
101 municipalities of 7 physiographic zones of the State: Totonaca, Nautla, Capital, Sotavento,
102 Montanas, Papaloapan and Los Tuxtlas (INAFED, 2005). The information were processed from a
103 Microsoft Office Excel 2013 data base and other official information by descriptive statistics
104 mainly.

105

106

107

108

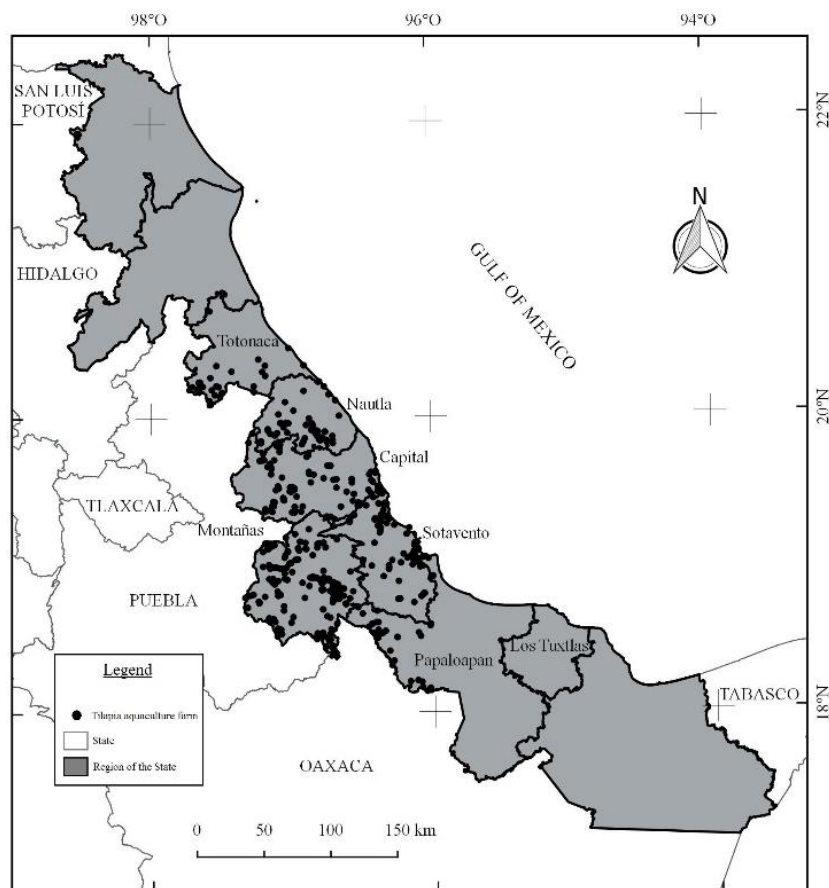
109

110 **1.5 RESULTS AND DISCUSSION**

111 **North and Krugman localization theory and economic geography**

112 **Natural resources relationship**

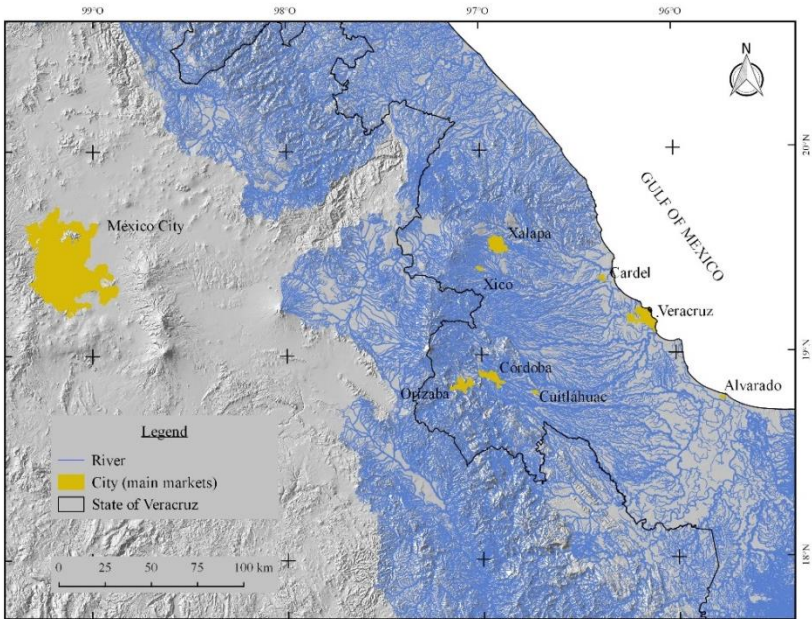
113 Figure 1.1 shows the tilapia farms georeferenced by points in the map of the State of Veracruz.
114 The high density of tilapia farms are located close to the Gulf of Mexico shore (the Capital and
115 Sotavento Regions) and are closer between them. In addition, there are also a highest density of
116 fish farms in the high lands for raising trout.



117

118 **Figure 1.1. Geographic conglomeration of fish farms in the central part of Veracruz State.**

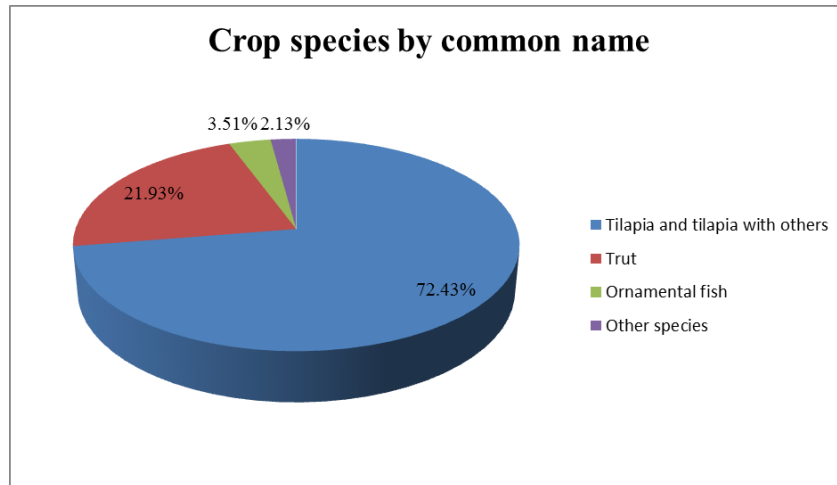
119 It can be observed in Figure 1.2, that general the farm's conglomeration is in function of the near
120 distance to the water bodies and metropolitan areas such as Veracruz-Boca del Rio and Cordoba-
121 Orizaba, centre of high fish consumption. Farm's locations were dependent of water bodies, due
122 to fish farmers were established in function to the proximity of the natural resource, also other
123 farmers have decided in the last ten years to enter in this activity by the same reasons; and by the
124 proximity to urban markets based on the transfer time that depended of the infrastructure quality
125 and its maintenance.



126

127 **Figure 1.2. Hydrography of the State of Veracruz and Markets (yellow pots).**

128 Tilapia farms represent almost two thirds; trout farms more than a fifth; and the rest by other
129 species (i.e., shrimp, oyster and prawns) reported by the Estate Census (Figure 1.3). This means
130 that having the state of Veracruz mainly tropical climates and with many water bodies (rivers,
131 swamps, lagoons, etc.) then tilapia is the fish more very well adapted o this kind of environments.

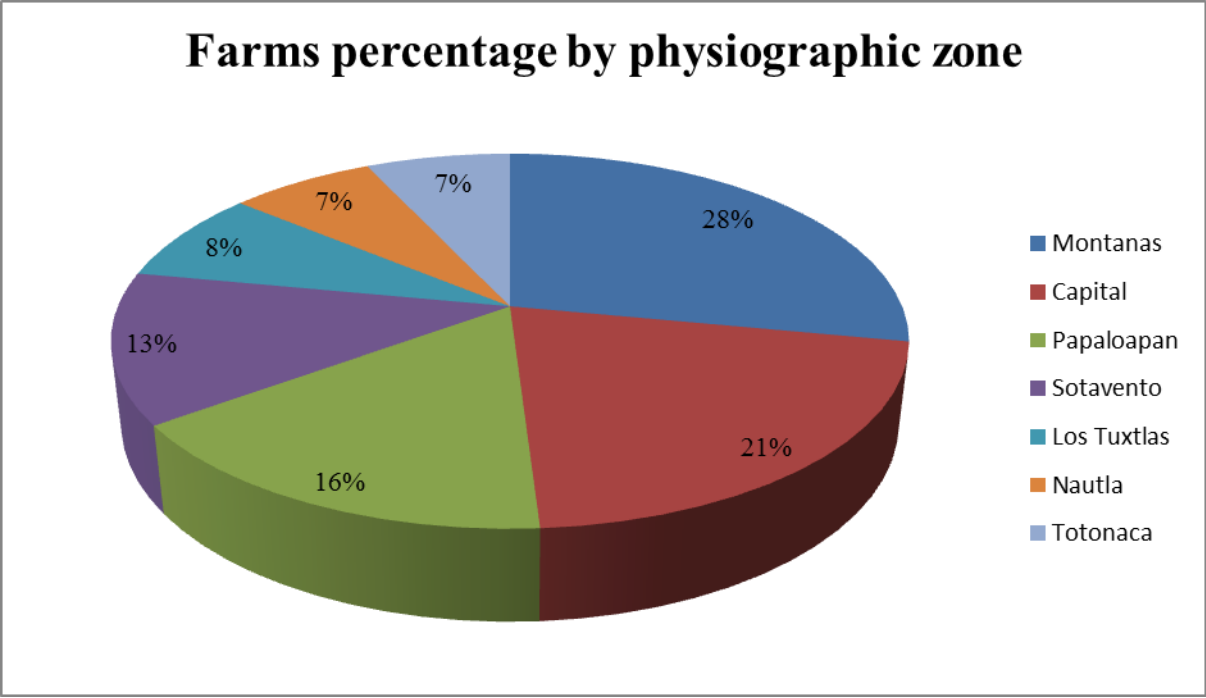


132

133 **Figure 1.3. Fish farms of the Veracruz State. Source: Aquaculture Census 2010.**

134 **Main markets relationship**

135 The main cities with purchasing markets for aquaculture products were Xalapa (11.57%); Ciudad
 136 Cardel, municipality of La Antigua (7.65%); Cuitlahuac (6.47%); Cordoba (6.08%); Veracruz
 137 (5.69%); Xico (5.29%); and Orizaba (4.51%) and; Totalizing (47.26%). In which the 3rd, 4th and
 138 7th place belong to the area of High Mountains (Cuitlahuac, Cordoba and Orizaba); the 1st and
 139 6th to the Capital (Xalapa and Xico); and the 2nd and 5th to Sotavento (Cardel and Veracruz). On
 140 the other hand, the sale market share was for Xico with 21.18%; Alvarado del Papaloapan 8.24%;
 141 Veracruz 8.24%; Xalapa 8.24% in their respective areas (Figure 4); And Mexico City with 7.06%,
 142 adding almost 53%.



143

144 **Figure 1.4. Farms concentration by areas of the Veracruz State Aquaculture Census 2010.**

145 Cities where both markets are also the most populated urban zones and were highlighted as Xalapa
 146 and Veracruz, capital of the State and most important port of the Gulf of Mexico respectively. The
 147 first one proved to be the 3rd city and part of the 2nd metropolitan area, both in the State population
 148 index. While the second ranked first with high population city and part of the first metropolitan
 149 zone of the State. Cordoba and Orizaba occupied the 4th place, the first as city and the second as
 150 part of a metropolitan area in population levels. Alvarado was visualized with high potential of
 151 development because it belongs to the greater productive value physiographic zone (Papaloapan)
 152 and takes part of the most populated metropolitan area (Veracruz). Table 1.1 shows the number of
 153 markets (purchasing/selling) by zone, and the relationship among production and their economic
 154 value.

155

156 **Table 1.1. Economic importance of the Tilapia production in different zones of Veracruz**
 157 **State.**

Veracruz Physiographic Zones	Total Annual Production (Tons)	Average selling price (MXN)	TAP estimated value (MXN)	Estimated value of TAP [§] in USD ^p	Main Markets (Purchasing/Selling)	Total
Totonaca	31.22	\$44.88	\$1,401,018.96	\$105,867.60		0
Nautla	37.81	\$43.00	\$1,625,701.00	\$122,845.64		0
Capital	276.87	\$45.24	\$12,525,898.64	\$946,515.99	2	2 4
Sotavento	320.32	\$38.91	\$12,463,612.29	\$941,809.34	2	1 3
Montanas	196.57	\$43.88	\$8,625,403.84	\$651,776.20	3	3
Papaloapan	1,613.21	\$41.84	\$67,496,790.08	\$5,100,375.87		1 1
Tuxtlas	258.34	\$41.03	\$10,599,813.29	\$800,971.90		0
Total	2,734.33	\$42.61	\$116,509,843.91	\$8,804,033.44	7	4 11
Average	683.58	\$42.68	\$16,391,176.87	\$1,238,594.65	3.5	2 2.75

158 †Veracruz State Aquaculture Census 2010. Project report. SAGARPA/CONAPESCA/COLPOS;
 159 BANXICO, (2017). ¶Economic Information System. §TAP acronym of Total Annual Production.
 160 ^p The exchange rate was \$ 13.23 pesos per dollar consulted in the Exchange rates and auctions
 161 historical information and Exchange rate historical series, US dollar - MXN exchange rate since
 162 1954, based on the daily average from the period (01/12 /2008-30/06/2010), dates in which the
 163 census was realized.
 164

165 **Conglomerates by the interdependence between natural resources access and fish production**

166 It was found dependence among the distance and time proximity to the water source, factor that
 167 affected transport costs, reducing them significantly or eliminating them. The situation of the
 168 available water resources in the State, a phenomenon that was present in all the physiographic
 169 zones was a key factor (Figure 1.2).

170 **Tilapia productive chain analysis by the Porter Value System**

171 Identified and described primary and supportive activities that added value by integrating the
 172 collective competitive advantage; and to the fish farmers, consumers and traders as system core

173 companies. The vast majority of fish production was consumed locally (96%), regionally (3%) and
 174 national (1%). The value added (i.e., sold in restaurant, packed filets and smoked) was in the
 175 product condition (Figure 1.5).

176 **Support activities**

177 **Firm infrastructure**

178 Based on the proximity and availability of the natural resource of water such as easy access and
 179 abundant in Veracruz (Figure 1.2 and Table 1.2) but the lack of a comprehensive legislation with
 180 the activity and the use of land for such purpose (Table 1.3) put the fish-farmer in the condition of
 181 illegal, as, 96.22% averaged the unmet requirements of the 17 requested by government agencies
 182 for carrying out aquaculture activity.

183 **Table 1.2.** Main rivers of the state of Veracruz State and its potential

No.	River	Administrative Region [¶]	Superficial Natural Runoff Average (hm ³)	Basin Area (Km ²)	River Length
1	Papaloapan	X	44,662	46,517	354
2	Coatzacoalcos	X	32,752	17,369	325
3	Panuco	IX	19,087	84,956	510
4	Tonala	X	11,389	5,679	82
5	Tecolutla	X	6,885	7,903	375
6	Nautla	X	2,284	2,785	124
7	Antigua	X	2,193	2,827	139
8	Tuxpan	X	2,850	5,899	150
9	Cazones	X	1,716	2,688	145
	Total		123,818	176,623	2,204

184 [†]CONAGUA, (2004), Mexico Water Statistics. [¶]Hydrologic regions according to CONAGUA.

185
 186 Table 1.3 shows that the legal requirements average compliance is only 3.78%, where most of the
 187 requirements to be met belongs to the Practice of aquaculture (16.00%) and the less one correspond

188 to the Land use (0.12%). That means that most aquaculture activity in Veracruz State is illegal and
 189 this is one of the mean obstacle for financials support by any agency.

190 **Table 1.3.** Fish-farmers legal requirements compliance

Permission, concession or authorization for	No	Yes
Practice aquaculture	84.00%	16.00%
Surface water use	95.00%	5.00%
Groundwater use	96.00%	4.00%
Federal land use	98.00%	2.00%
Environmental impact	96.00%	4.00%
Environmental impact exemption	95.00%	5.00%
Land use change for forest land	99.00%	1.00%
Land use	99.88%	0.12%
Use or exploitation of a beach surface or federal maritime land area or land reclaimed from the sea	99.00%	1.00%
Commercial aquaculture concession	99.51%	0.49%
Commercial aquaculture permission	97.00%	3.00%
Average	96.22%	3.78%

191 † Veracruz State Aquaculture Census 2010. Project report. SAGARPA/CONAPESCA/COLPOS.

192 The electricity supply (Figure 1.5), elementary input in intensive and semi-intensive aquaculture,
 193 reported coverage in most of the state, farms were located in semi-rural, rural, periurban and
 194 suburban areas, supplied by a governmental monopoly (CFE) that did not homologate or subsidize
 195 tariffs with the agricultural ones. Farms with at least one vehicle were minority (Figure 1.5),
 196 justified by the commercialization way but inhibited by the penetration of other markets. There

197 was a lack of access to financial credit from government and private agencies. Transportation adds
198 value because it optimizes logistics, improves the product scope and can develop a cold chain.

199 **Educational level**

200 Academic institutions with aquaculture specialities were identified in Veracruz State. However,
201 there is not enough specialized human resources on aquaculture to promote efficiently and actively
202 the aquaculture chain and the existing ones are poorly paid and in consequence were working in
203 other economic sectors. The scholar level average for fish-farmer was low (Figure 1.5) with peaks
204 ranging from illiteracy to postgraduate, less than a fifth (almost 20%) of the farms received
205 professional training (162 farmers out of the total 814).

206 **Technological development**

207 The Aquaculture current situation is still in its first stage of development with a technological
208 index that did not exceed 20% (Figure 1.5) for tilapia production due to the lowers education levels
209 among fish farmers; the high cost of the imported technologies and the scarcity of domestic
210 technology available; and lack support from the government for SMEs of the sector. Without
211 technology going on there is chance to achieve in the short time innovation, competitiveness and
212 profitability. This was a component associated with the human development index and based on
213 the capacity of the State to provide quality education to its population. The impulse for an integral
214 development based on participatory research actions generates innovation in the short term.

215

216

217 **Financial support**

218 From federal government and the state subsidy were both incipient (Figure 1.5) and dependent on
219 the operation rules, requirements, procedures, bureaucracy and contacts that producers must be
220 had. In a similar case, the private banks because the illegal status of fish farmers; the lack of
221 security guarantees, the specialized credits provision, production and infrastructure insurances;
222 and the activity high risk. A slight increase in the participation of the private initiative and NGO's
223 was noted. It was necessary to develop public policies that provide resources to this sector justified
224 on the market demand and the business profitability.

225 **Market information**

226 The commercialization was of direct majority: producer-consumer, with a product without
227 transformation with an intrinsic value added. The farms that added more value were very few,
228 representing better profits and creating unique shopping experiences (Figure 1.5) defined as rural-
229 gastro-eco-touristic. The rest of the commercialization took part in purchasing/selling markets in
230 populated cities, metropolitan areas and neighbouring cities of these zones.

231 **Primary activities**

232 **Suppliers**

233 More than three-thirds of the farms were found capable of fry self-supplying; more than half had
234 annual availability to provide; it was detected a development of specialized suppliers within the
235 production units and their coverage scope. The feeding affected 60% of the production inputs that
236 with the electricity 15%, were almost all the costs 75%. Imported technological inputs meant that

237 the average of the producers didn't have access to these, because are expensive taking into account
238 the fish-farmers' incomes (Figure 1.5).

239 **Supports**

240 The taste, texture and composition of the fish derived from its freshness. In addition to the shopping
241 experience, complying with the cultural component: regional gastronomy; environmental liability
242 by mitigating pressure on marine resources; the economic when participating in the tourist sector;
243 and the rural one making social inclusion in an activity, stimulating the regional economy (Figure
244 1.5).

245 **Core business**

246 The core business was found in the gate farm sales and in their own restaurants; in the local
247 consumption that opted for fresh fish; and in the marketers cluster (Figure 1.5).

248 **Horizontal links**

249 Based on marketing and looking for access media to marketing channels; and supply with a point
250 in favour, provided internally through a specialization developed, the lack of specialized suppliers
251 in feeding and technology were seen as pending tasks of the Veracruz aquaculture cluster. A
252 horizontal link was observed in the producer-marketer relation, having to adapt to market
253 conditions and to those brought by the marketer. A domestic and successful horizontal link of the
254 industry went forward, when the producer eliminated the middleman and sold his product adding
255 value through as an owner restaurant or with a live tilapia sale point.

256

257 **Distribution channels**

258 Three market channels were detected: conventional distribution (one or several independent
259 producers, wholesalers and resellers). This was the most representative because the sale was
260 carried out on the farm in the great majority; Vertical distribution channels (wholesalers and
261 resellers) represented the fishmongers in the urban zone markets; and horizontal market systems
262 (a single entity that controls the entire system) few cases where there was a conjunction of fry
263 supply with product transformation as value added (Figure 1.5).

264 **Consumers**

265 The costumers of cultivated tilapia were majority local for proximity and price. The rest were the
266 intermediaries who covered the demand of fishmongers and restaurants; and the diners who sought
267 to consume fresh farmed fish in the farm-restaurant model.

268 **Collective competitive advantage**

269 It was in the water availability and electricity coverage; the live product at the farm sales, freshness,
270 taste and shopping experience; in the auto-provision and availability of fry with state coverage;
271 and local consumers (Figure 1.5). Consumers preferred fresh tilapia grew locally for the best
272 flavour conditions compared to a frozen Asian product for at least three months. Rural-gastro-eco-
273 touristic experiences added value, when on a farm the product was caught and prepared at the
274 moment, living an alternative experience where rural tourism and regional gastronomy were
275 combined.

276

SUPPORT ACTIVITIES	FIRM INFRAESTRUCTURE	COLLECTIVE COMPETITIVE ADVANTAGE.
	Electric supply: 97.9% coverage in the State population. Water: 33% of the country's total runoff; 9 main rivers: 123,818 hm ³ natural runoff average, basin 176,623 km ² and length 2,204 km; 18 large water bodies; and 2 large dams. Transport: 12.16% of the farms have this service. Legal access: water and land use, on average 3.78% compliance.	
	EDUCATIONAL LEVEL	
	Schooling average : 3 years. University education: 10%. Training: on 41.65% of the farms in at least one course. Counseling: 21.62% professional, 10.95% governmental and 9.82% academy.	
	TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT	
	Technological index average for the Tilapia Crop: 17.28%	
	FINANCIAL SUPPORT	
Government Support: Yes, 19.53% Federal and 94.3% without State subsidy. Private banking: loans were granted to 6.76% of the farms.		
PRIMARY ACTIVITIES	MARKET INFORMATION	COLLECTIVE COMPETITIVE ADVANTAGE.
	Sales: 89.7% at the farm. Product presentation: 73.65% live. Value added : 16.9% of the farms. Shopping experience. Main Markets: Purchasing = 7 and Selling = 4.	
	SUPPLIERS	
	Fry: 78% of the farms have self-sufficiency. 56% produce fry all the year, 6,098,415 units. Specialized production units with state and interstate coverage. Feeding: Up to 80% in production costs and mostly imported. Electricity: It reaches 15% of the costs, it is a governmental monopoly. Technology: Aeration equipment imported totally.	
	SUPPORTS	
	The organoleptic properties by the freshness of the product. Rural-gastro-eco-touristic shopping experience.	
	CORE COMPANIES	
Aquaculture producers (sales points), consumers, wholesalers, fishmongers, restaurants, retailers and self-service.		
HORIZONTAL LINKS	COLLECTIVE COMPETITIVE ADVANTAGE.	
Supply and marketing.		
DISTRIBUTION CHANNELS		
Conventional: Aquaculture, wholesalers and resellers. Vertical: Wholesalers and Resellers. Horizontal Market Systems: Entity that controls the whole system.	COLLECTIVE COMPETITIVE ADVANTAGE.	
CONSUMERS		
Local, Regional and Interstates.		

277

278 **Figure 1.5. The Porter Value System of the Veracruz Tilapia-Farmed Cluster.**

279

280 **Identification of the cluster type**

281 The mature cluster and the Latin American clusters were based on natural resources. The tilapia
282 cluster was not mature, Veracruz is part of Mexico, a developing country, but was based on the
283 water availability without exporting it, because it was an input of basic use and on which
284 production depended entirely. The export of the product was almost nil and didn't achieve
285 economic stabilization because the feeding and technology were imported. It presented
286 comparative advantage by the natural resource availability, there wasn't standardization or
287 continuous improvement in its productivity. There was a lack of accumulated technology, slowing
288 the evolution of the cluster, limited to the natural resource availability but the difficult legal
289 compliance for its access made the practice fell into the illegality. The tilapia cluster in Veracruz
290 is not highly competitive. The productive tilapia cluster was found in the first phase of the
291 maturation stages, its production basic activities and commercialization were in function of the
292 natural resources and were found: without export or product processing; with the main input of
293 production and technology imported; and the production engineering and design were semi-
294 imported and 17.65% of local consulting. It didn't go to the second stage due to the little processing
295 and almost nil exportation; not complied with the third part of the maturing process because its
296 main inputs were imported; and finally in the fourth phase there wasn't value added export or
297 replicable technologies in the aquaculture sector of Veracruz. Nor did it fully fit into one of the
298 three (survival, mass production and transnational) of the Latin American typology, based on the
299 incipient development of the clusters in this region. However, the aquaculture cluster of tilapia
300 presented differentiation given the value added by the freshness of the product coupled with the
301 fact that Mexico is part of Latin America. With the survival cluster shared to have been formed by
302 micro and small businesses (94.81%); local consumption (almost 90% at the farm); without

303 standardization; and found in the informality (96.22% on average the non-compliance of the legal
304 requirements). Also the low level of investment and innovation; and a limited projection of
305 medium and long-term development. On the part of the *fordista* was not similar given its lack of
306 standard to high consumption markets. Finally with the transnational cluster shared the advantage
307 of being close to the consumer but with the difference that this was local and their purchasing
308 power minimum. However, the lack of standardization opened the way to innovation and
309 differentiation strategies such as live tilapia sale points. Based on the characteristics of the Latin
310 American typology, the state presented by the cluster at the time of the study and the prospecting
311 development was classified as a new proposal (Figure 1.6). By similarity, the tilapia cluster shared
312 more significant features with the survival type, highlighting the local market and the low
313 participation rates; with the *fordista* the common characteristic was the low investment in R+D;
314 while for the transnational emphasized the low cooperation between companies.

315

316

317

318

319

Veracruz Tilapia Cluster Classification		
Characteristics	Current	To Develop
Production	No standardization	Quality
Market	Local and regional	Regional, interstate, national and international
Training Process	Based: Natural resources and demand	Producer unions and production systems that really works
Economic Dynamics	Auto-employment	Substitutes products by threat: scarcity and climate change
Specialization between companies	Low	Medium and Low
Cooperation between companies	Low	Low
Entry barriers	Low	Medium and High
Innovation Strategies	Scarce	With research and development institutions. They have an internal structure of imported R+D. (Feeding and technology)
Productivity	Low	Medium
Work market	Self-employment and local	Skilled and rightly paid labor

320

321 † Own elaboration with data of the Veracruz State Aquaculture Census. Project report.
 322 SAGARPA/CONAPESCA/COLPOS. Reta and Asiain, 2010. Based on Altenburg and Meyer-
 323 Stamer, 1999; Garcia and Marquetti, 2005 tabulation.

324 **Figure 1.6. Classification proposal of the Veracruz Tilapia Cluster.**

325 Fish farmers grouped by easy access to water, eliminating transportation costs and weren't
 326 established randomly (North, 1995; Krugman, 1995), following the trend of economic
 327 concentration potential for the aquaculture-industrial development and future distribution chains
 328 (World Bank *et al.*, 2007). Global competition is between production systems and value chains
 329 rather than management, production and marketing and includes alliances between actors based
 330 on shared knowledge and trust (FAO, 2004). The interdependence of suppliers developed a

331 horizontal growth backwards, by production capacity and fry seasonality (Reta and Asiain, 2010),
332 self-supply capable of innovating based on customer requirements (Porter, 1998), this clusters
333 innovation depends on the producers and the interaction capacity with customers, suppliers,
334 universities and government (Porter, 1998; 2003): the municipality of Cuitlahuac has been
335 involved in successful aquaculture development plans etc., interaction stimulated by the
336 conglomeration mapped as a useful tool (Bricker, 2016) and local infrastructure; and markets
337 whose ability to access is based on limited information and lack of infrastructure in rural areas
338 (Ruddle, 1993; Brummett *et al.*, 2008), as in the case of Veracruz. The farm majority sales (Reta
339 and Asiain, 2010), for freshness has an intrinsic value added, competitive compared with marine
340 fishery products in reason of distance and in favour aquaculture mitigates global warming
341 (Vermeulen *et al.*, 2012). However clusters and regional systems of metropolitan innovation are
342 more integrated than peripheral (tilapia), due to access of foreign and local players, depending on
343 the local density and the covered transport network (Malecki *et al.*, 1999). In the Montanas zone
344 there are three main cities for purchasing that must maintain the infrastructure; business
345 management producers empowerment; inform marketers the benefits of local tilapia consumption
346 and their contribution to releasing pressure from overexploited fisheries; foster rural-gastro-eco-
347 touristic shopping experiences in local and regional markets for consolidation; and include in the
348 municipal development plans of Cordoba and Orizaba the aquaculture, both municipalities with a
349 high rate of marginalization in their rural areas. In the Capital there is a parity of purchasing and
350 selling markets located in Xalapa and the Magic Town of Xico (SECTUR, 2016), the
351 commercialization in this town is at the farm with value added and presents horizontal growth
352 forward in the transformation of the raw material by the gastronomic via, eliminating the
353 intermediary and increasing the profits, in a rural touristic shopping experience. In Xalapa,

354 consumers buy in markets such as La Rotonda specializing in local and regional aquaculture and
355 fishery seafood. It is recommended that municipalities in the area be certified as magic towns and
356 access to federal subsidies, propagating clusters of rural tourism where aquaculture products make
357 up the value chain (specialized suppliers) for hostels, hotels and restaurants or raw material in the
358 farm-restaurant model (industrial interdependence). Markets (customers) with opportunity to
359 channel themselves into the store service (competition) as marketers or packers, adding value and
360 fulfilling the four factors combination (Porter, 2003). The Papaloapan Cluster, the largest producer
361 in tons of the study area in the State of Veracruz, is worth more than 5 million dollars and the
362 selling is on the farm, but it is a growing stagnant area due to the little and neglected infrastructure
363 without stimulus for innovation (Doloreux *et al.*, 2009) or ability to change productivity without
364 contributing to the development of related companies (Asheim *et al.*, 2006). To get to the urban
365 centres, the distance is not the problem, it is the time of transfer due to bad road conditions.
366 Veracruz aquaculture clusters are not competitive because they are natural resources access and
367 cheap labour based (Porter, 1998), countries like Mexico must develop their local specialized
368 suppliers and their own technologies; and substitute the imports that make production expensive,
369 feeding can account for up to 40-50% of total operating costs (El-Sayed, 2006) to 60-70% and is
370 increased daily by the exchange rate most of the times. In addition all the machinery is imported
371 (for example: aerators, pumps, and electricity generators). The Porter value system of the tilapia
372 cluster in Veracruz found its cornerstone in the proximity and water availability; and the electricity
373 supply coverage. However, the legal water access framework doesn't support aquaculture
374 development, along with the public monopoly supplier of energy protectionism with excessive
375 vertical integration, inhibiting innovation and slowing the development of the cluster (Porter,
376 1998). It's difficult to find a product of the primary sector with value added, the tilapia grown in

377 Veracruz is one of these, because is sold fresh and if we add the shopping experience, obtain a
378 double valued product. It is efficient to develop local specialized suppliers in production logistics,
379 being internal becomes an advantage dependent on controllable factors except at external as
380 climate change. The local consumption is great value for the economic dynamism at micro level,
381 promoting it, take care of it and privilege it, is an investment. It is estimated that the State of
382 Veracruz consumes 10,000 tons per year of tilapia. The Ramos (1998) classification of clusters;
383 Altenburg and Meyer-Stamer (1999) are based primarily on natural resources that evolves through
384 access to more and better markets through standardization and value. The Veracruz tilapia cluster
385 has failed to go beyond that boundary, lack of interest in creating a public policy of promotion by
386 policy makers that includes to the academics and the investment in education and training
387 (Doloreux *et al.*, 2009), it makes the activity lacks competitiveness and innovation without
388 accumulating knowledge in pro of the aquaculture regions of Veracruz. Mexico's competitiveness
389 tool for: addressing globalization (Brenes, 2001) based on regional externalities (glocal); public
390 policies in the productive sectors are important (Mojica *et al.*, 2010); assessment of the aquaculture
391 sector in the country (FAO, 2006). To become an opportunity, the challenge presented in Veracruz
392 aquaculture, stakeholders in the production chain must display the aquaculture practice rather than
393 a primary activity, such as a system that goes from inputs to final consumer (Brenes, 2001).
394 Development and implementation of public policies and cluster governances has advantages in:
395 sectorial employment growth (Delgado *et al.*, 2014); technology development, patents and
396 innovations (Audretsch, 1998; Baptista and Swann, 1998; Porter, 1998; Feldman and Audretsch,
397 1999; Asheim *et al.*, 2006; Doloreux *et al.*, 2009); the production forecast (Marques *et al.*, 2016.);
398 the best management practices benchmarking (NACA *et al.*, 2011.); bargaining power on prices
399 of sale (Poot-Lopez *et al.*, 2014); belonging to a group (Porter, 1998; Bada *et al.*, 2010.); a more

400 comprehensive development in the social, political and cultural dimensions (Albuquerque, 2006);
401 and expansion of the sector (Asiain-Hoyos, 2009).

402 **1.6 CONCLUSIONS**

403 In order to accelerate level of development of the aquaculture clusters in Veracruz it should be
404 based on regional externalities that generate and increase value and global competitiveness from a
405 glocal level. The quality and continuous improvement of the aquaculture chain will help to offset
406 the tilapia commercial balance and not a pricing strategy. Also the consolidation of the domestic
407 market through the local store service penetration and promoting the local consumption, will built
408 the corner stone to diversify and create the installed capacity to export in the long run. The
409 aquaculture promotion and consolidation must be based on cluster public policies and this will
410 increase the fish farmers' income, creating scale economies and impacting social indicators at local
411 and regional levels positively. Aquaculture in Veracruz must be promoted as a state strategy with
412 national impact, to tack unemployment; the scarcity of accessible and high quality animal protein;
413 and diminish fish imports. During the last seven decades, Mexico has based its economy on the
414 exploitation and exportation of hydrocarbons and still counting, and Veracruz adamantly involved
415 in this purpose. However, this market has shown to be an unsustainable practice not only for the
416 natural resources conservation but also for the environment as a whole; and after the fall of
417 international oil prices caused by macroeconomic interests of some powerful nations, is time that
418 the country must diversify their economy and look to other markets, sectors, neediness to promote
419 public policies via the clusters strategies, subsidies without clientelism, improving the legal
420 framework and offer accessible credits for aquaculture development. The only one sector having
421 an average growth in Mexico is the agro-industrial (10% per year), as compared to fossil fuels,

422 remittances and tourism. It is essential that decision-makers implement governances to promote
423 clusters in at least 5 of the 7 major physiographic zones where this study was carried out, these
424 are: Capital, Sotavento, Mountains, Papaloapan and Los Tuxtlas.

425 **1.7 CITED LITERATURE**

- 426
427 Alburquerque F. 2006. Clusters, territory and business development: different models of
428 productive organization. IDB. San Jose Costa Rica. 10-12 p.
429
- 430 Altenburg T., and J. Meyer-Stamer. 1999. How to Promote Clusters: Policy Experiences from
431 Latin America. *World Development* 27: 1693-1713.
432
- 433 Asheim B., T., P. Cooke., and R. Martin. 2006. Clusters and regional development: Critical
434 Reflections and Explorations. *Journal of Regional science* 48:269-272.
435
- 436 Asiain-Hoyos A. 2009. Technology transfer for commercial aquaculture technology in Veracruz,
437 Mexico. PhD Thesis. University of Stirling, Scotland. [Online] available:
438 <http://hdl.handle.net/1893/1723> (August 6, 2017)
439
- 440 Audretsch D., B. 1998. Agglomeration and the location of innovative activity. *Oxford Review of*
441 *Economic Policy* 14: 18-29.
442
- 443 Bada L., M., L. Rivas A. 2010. Agroindustrial Clusters in the state of Veracruz. *Administrative*
444 *Research* 105: 73-100.
445
- 446 BANXICO. 2017. Economic Information System. [Online] Available:
447 [http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion](http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CF102§or=6&locale=en)
448 [=consultarCuadro&idCuadro=CF102§or=6&locale=en](http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CF102§or=6&locale=en) (August 6, 2017)
449
- 450 Baptista R., and P. Swann. 1998. Do firms in clusters innovate more? *Research Policy* 27: 525-
451 540.
452
- 453 Brenes E., R. 2001. Public Policies for the Development of the Competitiveness of the Agricultural
454 Sector. FAO (Discussion Paper). Mexico, DF 33 pp.
455
- 456 Bricker S., B., T. Getchis L., C. Chadwick B., C. Rose M., and J. Rose M. 2016. Integration of
457 ecosystem-based models into an existing web-based interactive tool for improved
458 decision-making aquaculture. *Aquaculture* 453: 135-146.
459
- 460 Brummett R., E., J. Lazard., and J. Moehl. 2008. African aquaculture: Realizing the potential. *Food*
461 *Policy* 33: 371-385.

462 CONAGUA. 2004. Mexico Water Statistics. [Online] Available:
463 <http://www.colsan.edu.mx/investigacion/aguaysociedad/proyectofrontera/AGUA%20EN%20M%C3%89XICO.pdf> (August 6, 2017)
464
465

466 CONAPESCA. 2013. Aquaculture and Fisheries Annual Yearbook. [Online] Available:
467 <https://www.gob.mx/conapesca/documentos/anuario-estadistico-de-acuacultura-y-pesca>
468 (August 6, 2017)
469

470 Delgado M., M. Porter E., and S. Stern. 2014. Clusters, convergence, and economic performance.
471 *Policy Research* 43: 1785-1799.
472

473 Doloreux D. 2004. Regional Innovation Systems in Canada: a comparative study. *Regional Studies*
474 38: 479-92.
475

476 Doloreux D., and R. Shearmur. 2009. Maritime clusters in diverse regional contexts: The case of
477 Canada. *Marine Policy* 33:520-527.
478

479 El-Sayed A., F., M. 2006. "Tilapia Culture". CABI Publishing, Cambridge, MA, USA. 246 p.
480

481 FAO. 2004. Trends and challenges in agriculture, forestry and fisheries in Latin America and the
482 Caribbean. *In: FAO (ed). Santiago de Chile. pp: 346.*
483

484 FAO. 2006. The Integration Policy Agrifood Chains and Fisheries in Mexico: Impact Analysis &
485 Strategy for Medium and Long Term. *In: FAO (ed). Santiago de Chile. pp: 54.*
486

487 FAO. 2012. The State of World Fisheries and Aquaculture 2012. Rome. 209 pp. [Online]
488 Available: <http://www.fao.org/3/a-i2727e.pdf> (August 6, 2017).
489

490 Feldman M., P., and D. Audretsch. 1999. Innovation in cities: science-based diversity,
491 specialization, and localized competition. *European Economic Review* 43: 409-429.
492

493 Garcia A., and H. Marquetti. 2005. Chains, networks and productive clusters: theoretical aspects,
494 CEEC, Havana. [Online] Available:
495 https://www.nodo50.org/cubasi gloXXI/economia/galvarez_300806.pdf (August 6,
496 2017).
497

498 INAFED. 2010. Encyclopaedia of the Municipalities of Mexico - Veracruz. National Institute for
499 Federalism and Municipal Development, Veracruz State Government, Mexico.
500 [Online] Available:
501 <http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM30veracruz/index.html> (August 6,
502 2017).
503

504 Krugman P. 1995. *Development, geography and economic theory*. MIT Press. London. 113 p.
505

506 Malecki E., J., and P. Oinas. 1999. Making Connections: Technological Learning and Regional
507 Economic Change. *Progress in Human Geography* 25: 135-136.

508 Marques A., R., J. Ferreira Neto S., and F. Ferreira. 2016. Hierarchical clustering and partitioning
509 to characterize shrimp grow-out farms in northeast Brazil. *Aquaculture* 463: 106-112.
510

511 Mojica-Satoque F., J., M. Vicanco-Aranda., F. Martinez-Cordero., and R. Trujillo-Cabezas R.
512 2010. Tilapia 2020: Prospective System-Product National Tilapia in Mexico. [Online]
513 Available:[http://www.gbcbiotech.com/genomicaypesca/documentos/peces/tilapia/Til](http://www.gbcbiotech.com/genomicaypesca/documentos/peces/tilapia/Tilapia%202020-Prospectiva%20sistema)
514 [apia%202020-Prospectiva%20sistema](http://www.gbcbiotech.com/genomicaypesca/documentos/peces/tilapia/Tilapia%202020-Prospectiva%20sistema)
515 [producto%20nacional%20de%20tilapia%20en%20Mexico.pdf](http://www.gbcbiotech.com/genomicaypesca/documentos/peces/tilapia/Tilapia%202020-Prospectiva%20sistema) (August 6, 2017).
516

517 NACA. 2011. Better management practices for the catfish farming industry striped in the Mekong
518 Delta, South Vietnam. [Online] Available:
519 http://library.enaca.org/inland/catfishbmps/catfish_bmp_v2.pdf (August 6, 2017).
520

521 North D. 1995. Location theory and regional economic growth. *Journal of Political Economy* 6:
522 56-67.
523

524 OECD. 2005. Business Clusters. Promoting Enterprise in Central and Eastern Europe. Paris:
525 OECD Local Employment and Economic Development. [Online] Available:
526 http://artnet.unescap.org/tid/artnet/mtg/gmscb_businessclusters.pdf (August 6, 2017).
527

528 Platas-Rosado D., E., J. Hernández-Arzaba., and L. González-Reynoso. 2017. Economic and
529 Social Importance of Aquaculture Sector in Mexico. *Agroproductividad* 10: 19-24.
530

531 Platas R., D., E., and J. Vilaboa A. 2014. Mexican Aquaculture: Potential, Challenges and
532 Opportunity Areas. *Revista Mexicana de Agronegocios* 18:1065-1071.
533

534 Porter M., E., 1998. Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*
535 76: 77-90.
536

537 Porter M., E. 2000. Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a
538 Global Economy. *Economic Development Quarterly* 1, 14. 15-34. [Online] Available:
539 <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/089124240001400105> (August 6, 2017).
540

541 Porter M., E. 2003. The economic performance of regions. *Regional Studies* 37:549-578.
542

543 Poot-Lopez G., R., J. Hernandez M., and E. Gasca-Leyva. (2014). Analysis of Nile tilapia ration
544 size in production: Economics and environmental implications. *Aquaculture* 420-42:
545 198-205.
546

547 Ramirez J. 2003. New developments of the industrial economy and industrial policy justifications.
548 *Industrial economy*. 354: 45-64.
549

550 Ramos J. 1998. A development strategy based production complexes (clusters) around natural
551 resources. ECLAC, May 23, 1998, lc / R.1743 / Rev 1. Restricted distribution.
552

- 553 Reta-Mendiola J., L., and A. Asiain-Hoyos. 2010. Planning Veracruz State Aquiculture. Project
554 Report. SAGARPA/CONAPESCA/Colegio de Postgraduados. Mexico. 26p.
555
- 556 Roelandt Den Hertog T., O. 1997. Mapping Research CLUSTER- innovative proposal and
557 discussion paper note. *In*: Presented at the workshop of the OECD on "Cluster analysis
558 and cluster-based policies". Amsterdam. pp: 10-11.
559
- 560 Rosenfeld S., A. 1997. Bringing business clusters into the mainstream of economic development.
561 *European Planning Studies* 5: 1-23.
562
- 563 Ruddle K. 1993. The impacts of aquaculture development on socioeconomic environments in
564 developing countries: Toward a Paradigm for assessment. *In*: Pullin, RSV, Rosenthal,
565 H., Maclean, JL (Eds.), *Environment and Aquaculture in Developing Countries*.
566 ICLARM Conf. Proc. 31, pp. 20-41 (359 pp.)
567
- 568 SECTUR, (2016), Magical Towns, heritage tourism drive. [Online] Available:
569 [https://www.gob.mx/sectur/articulos/pueblos-magicos-herencia-que-impulsan-](https://www.gob.mx/sectur/articulos/pueblos-magicos-herencia-que-impulsan-turismo?idiom=es)
570 [turismo?idiom=es](https://www.gob.mx/sectur/articulos/pueblos-magicos-herencia-que-impulsan-turismo?idiom=es)
571
- 572 Troell M., R. Naylor L., M. Metian., M. Beveridge., P. Tyedmers H., C. Folke., K. Arrow J., S.
573 Barrett., A. Crépin., P. Ehrlich R., Å. Gren., N. Kautsky., S. Levin A., K. Nyborg., H.
574 Österblom., S. Polasky., M. Scheffer., B. Walker H., T. Xepapadeas., and De Zeeuw
575 A. 2014. Does aquaculture add resilience to the overall food system? *Proceedings of*
576 *the National Academy of Sciences*. 111: 13257-13263.
577
- 578 Urquiza N. 2014. Aquaculture trends. *In*: *Aquamar XII International Expo*. Boca Del Rio, Ver.,
579 Mexico.
580
- 581 Vermeulen S., J., P. Aggarwal K., A. Ainslie., C. Angelone., B. Campbell M., A. Challinor J., J.
582 Hansen W., J., Ingram S., I., A. Jarvis., P. Kristjanson., C. Lau., G. Nelson C., P.
583 Thornton K., and E. Wollenberg. 2012. Options for support to agriculture and food
584 security under climate change. *Environmental Science & Policy* 15:136-144.
585
- 586 Wolfe D. 2005. *Clusters old and new: the transition to a knowledge economy in Canada's regions*.
587 Kingston: Queen's University and McGill-Queen's University Press. Kingstone.
588
- 589 World Bank, ECLAC, FAO and IICA. (2007). "PRIORITIES Agrifood and Rural Development
590 Policy in Mexico". Interagency Group on Rural Development - Mexico. Mexico, DF
591 62 pp.

1 **CAPÍTULO 2. MAPEO DE LA CADENA DE VALOR DE LA TILAPIA EN EL ESTADO**
2 **DE VERACRUZ**
3 **MAPPING THE VALUE CHAIN OF TILAPIA IN VERACRUZ STATE**

4 Hernández-Arzaba, Juan Cristóbal¹; Asiain-Hoyos, Alberto¹; Pérez-Vásquez, Arturo¹; Avalos-De la Cruz,
5 Dora Angélica²; Ávila Serrano, Narciso Ysac³; Platas-Rosado, Diego Esteban^{1*}.

6 ¹Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Carretera Federal Xalapa-Veracruz, km 88.5, Tepetates,
7 Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México. AP 421, C.P. 91690. jc.hernandez@colpos.mx,
8 aasiain@colpos.mx, y dplatas@colpos.mx.

9 ²Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba. Carretera Federal Córdoba-Veracruz km 348, Manuel León,
10 Amatlan de los Reyes, Veracruz, México. C.P. 94946.

11 ³Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido, Ciudad Universitaria, Carretera Vía Sola de
12 Vega, Puerto Escondido, San Pedro Mixtepec, Juquila, Oaxaca., México. C.P. 71980.

13 *Autor de correspondencia: Diego Esteban Platas Rosado, dplatas@colpos.mx, +522299207256
14 and +522851044366.

15 **2.1 RESUMEN**

16 El objetivo del presente estudio fue mapear la cadena productiva de tilapia del estado de Veracruz,
17 realizado durante los meses de Julio a Septiembre de 2016. Para tal efecto, el estudio se realizó en
18 dos etapas. En la primera se efectuó la clasificación de los diferentes actores de la producción de
19 tilapia en los eslabones (materias primas, tipología de productores, proceso y comercialización) de
20 la cadena productiva. En la segunda fueron determinados los siguientes aspectos como tipo de
21 especie, categoría de productores, nivel de producción por categoría, forma de comercialización,

22 presentación del producto, valor agregado, mercados para compra-venta y problemáticas para la
23 venta del producto final. Los resultados de la primera etapa del estudio determinaron que los
24 principales insumos son importados y el mercado de mayor importancia es el local. Asimismo los
25 productores fueron tipificados acorde a su producción (autoconsumo, semi-comercial y comercial)
26 y al mercado que se dirigen (autoconsumo, local y regional). En la segunda etapa de la
27 investigación se encontró que la especie más representativa es la tilapia y su venta es a pie de
28 granja con un valor agregado intrínseco siendo los mercados de compraventa más representativos
29 los de las grandes ciudades. Se concluye que mediante la esquematización de la cadena productiva
30 de la tilapia del estado de Veracruz los principales insumos son importados los cuales deben ser
31 sustituidos por proveeduría y tecnologías nacionales.

32 **Palabras claves:** Acuicultura, competitividad y acceso a mercados.

33 **2.2 ABSTRACT**

34 The study aim was to mapping the productive chain of tilapia in the State of Veracruz. For this
35 purpose, the research was conducted in two stages. The first was the classification of the different
36 actors involved in the production of tilapia in the links (raw materials, producers' typology,
37 processing and marketing) of the productive chain and the second were determined the following
38 aspects as type of species, producers category, production by category, marketing form, product
39 presentation, purchase-selling markets and the issues selling the final product. The study first stage
40 results determined that major inputs are imported and the local market is the most important one.
41 The producers were also typified according to their production (self-consumption, semi-comercial
42 and commercial) and the target market (self-consumption, local and regional). In the second stage
43 of the research it was found that the most representative specie is the tilapia and its sale is at the
44 farm with an intrinsic value added and the more representative markets for the selling are the large

45 cities. It is concluded that using the outlining of the tilapia productive chain of the State of
46 Veracruz, the main inputs are imported which should be replaced by national technology and
47 supplies.

48 **Key words:** Aquaculture, competitiveness, markets access.

49 **2.3 INTRODUCCIÓN**

50 La tilapia es una de las especies con mayor demanda en el mercado en México. El consumo de
51 esta especie fue cercano a las 200 mil ton, Criterios Técnicos y Económicos para la Producción
52 Sustentable de Tilapia en México (2012) según la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo
53 Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

54 Sin embargo ha existido un déficit debido a que el consumo es derivado de la importación y no de
55 la producción nacional. En este sentido, en el año 2014, se registró una producción aproximada a
56 las 75 mil ton, la cual posicionó a México como el segundo importador de tilapia a nivel mundial
57 (CONACYT, 2014). Hernández-Arzaba *et al.* (2015a) mencionaron que el consumo de pescado
58 en México fue bajo (12 kg *per cápita*) en comparación con la media global (20 kg *per cápita*).

59 Aunque el consumo *per cápita* en México es bajo, los productores no alcanzaron a cubrir la
60 demanda del mercado doméstico, estimada en 240 mil ton por lo que fueron suministrados
61 alrededor de 150 mil ton de países asiáticos. Este mismo escenario también ocurrió en el estado de
62 Veracruz, en donde fueron consumidas 4 mil ton de las cuales 2,600 ton fueron producidas
63 localmente (Hernández-Arzaba *et al.*, 2015b). El mercado de consumo antes mencionado se
64 comercializa dependiendo de su origen. La tilapia congelada de importación se distribuye a través
65 de grandes comercializadoras (ejemplo: cadenas de restaurantes y supermercados). En contraparte,
66 los productores locales comercializan la tilapia fresca en mercados locales y restaurantes.
67 Actualmente los productores locales de tilapia se encuentran conglomerados debido a los bajos

68 costos de mano de obra y acceso a recursos naturales; sin embargo, son considerados de relevancia
69 baja debido a la escasa tecnología, competitividad y penetración de mercado (Porter, 2003). Ante
70 tal situación, la producción acuícola local de Veracruz tiene un reto comercial y de integración de
71 la cadena de valor. Es por ello que es necesario efectuar el mapeo de la cadena de valor de la tilapia
72 con la finalidad de diagnosticar áreas de oportunidad para la generación de políticas públicas. Por
73 todo lo anterior el objetivo del presente estudio fue mapear la cadena productiva de tilapia del
74 estado de Veracruz.

75 **2.4 MATERIALES Y MÉTODOS**

76 El área geográfica de cobertura de este estudio se realizó en las regiones fisiográficas denominadas
77 Totonaca, Nautla, Capital, Sotavento, Montañas, Papaloapan y Los Tuxtlas del estado de Veracruz.
78 El estudio fue realizado durante los meses de junio a septiembre del 2016. En la primera etapa se
79 efectuó la clasificación de los diferentes actores de la producción de tilapia en los eslabones de la
80 cadena productiva. Esta cadena fue conformada por los siguientes cuatro eslabones: (1) Materias
81 primas; (2) Tipología de productores en función de su producción y mercado meta; (3) Proceso y
82 (4) Comercialización. Para tal efecto se obtuvo la información de 814 productores contenidos en
83 el censo acuícola del estado de Veracruz 2010. En la segunda etapa se obtuvieron estadísticas
84 descriptivas en los siguientes aspectos: tipo de especie, categoría de productores, nivel de
85 producción por categoría, forma de comercialización, presentación del producto, valor agregado,
86 mercados para compra-venta y problemáticas para la venta del producto final. Los aspectos antes
87 mencionados fueron representados mediante gráficas de pastel en donde se muestra el porcentaje.

88 **2.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

89 Existe una gran área de oportunidad para que los productores locales promuevan y optimicen sus
90 canales de comercialización en sus mercados locales mediante estrategias innovadoras como lo

91 son: los puntos de venta de tilapia viva, venta en tiendas de auto-servicio (filetes empacados) y en
92 camiones de comida rápida. Lo anterior ya tiene una probada aceptación del consumidor final, a
93 pesar de pagar un sobrepeso por este servicio y por la frescura del pescado. Para lograr lo anterior
94 es necesario capacitar y empoderar a los acuicultores en estos temas, eficientizar los programas
95 gubernamentales de apoyo a la industria acuícola y de fomento al consumo de tilapia con valor
96 agregado. Los productores no deben buscar competir con mercados de importación, sino más bien
97 desarrollar un nuevo nicho de mercado para lograr posicionarse. Además, deben de incursionar en
98 valor agregado como el ahumado, fileteado, venta de subproductos como la piel (para aplicaciones
99 médicas y de tenería).

100 Fitzsimmons (2004) postuló en el año 2002 que la tilapia sería el factor clave para la acuicultura
101 en el presente siglo por su fácil manejo y potencial genético; y aceptación en platillo de los grandes
102 mercados globales. Al respecto, México pasó de ser el segundo productor a nivel mundial de tilapia
103 en el año 2002 al 2 ° lugar como importador de tilapia en la actualidad, tan solo después de los
104 Estados Unidos de América.

105 **Análisis de la Cadena de Valor**

106 En la Figura 2.1 se muestra la esquematización de la cadena productiva de la tilapia en Veracruz
107 mostrando sus eslabones así como los diferentes mercados a lo que pertenecen. A continuación se
108 describe cada uno de los eslabones.

109 **Eslabón 1: Materias primas**

110 Este eslabón se compone por proveeduría, mayoritariamente de importación de insumos (ejemplo:
111 alimento y tecnología). Este efecto puede minimizarse mediante la conformación de redes de
112 proveedores locales que generen dietas basadas en la disponibilidad de materias primas regionales

113 e innovaciones propias. La acuicultura es dependiente de variables de mercados financieros
114 globales (cambios de dólar, tratados de libre comercio, entre otros).

115 La proveeduría de alevines ha sido desarrollada en Veracruz pero su oferta aún es muy restringida.

116 Es necesario desarrollar esta cadena de insumos con la selección del mejor material genético

117 haciendo las crías más resistentes y con un mayor porcentaje de carne (CONACYT, 2014). Otra

118 de las innovaciones que algunos centros de investigación han venido desarrollando como el

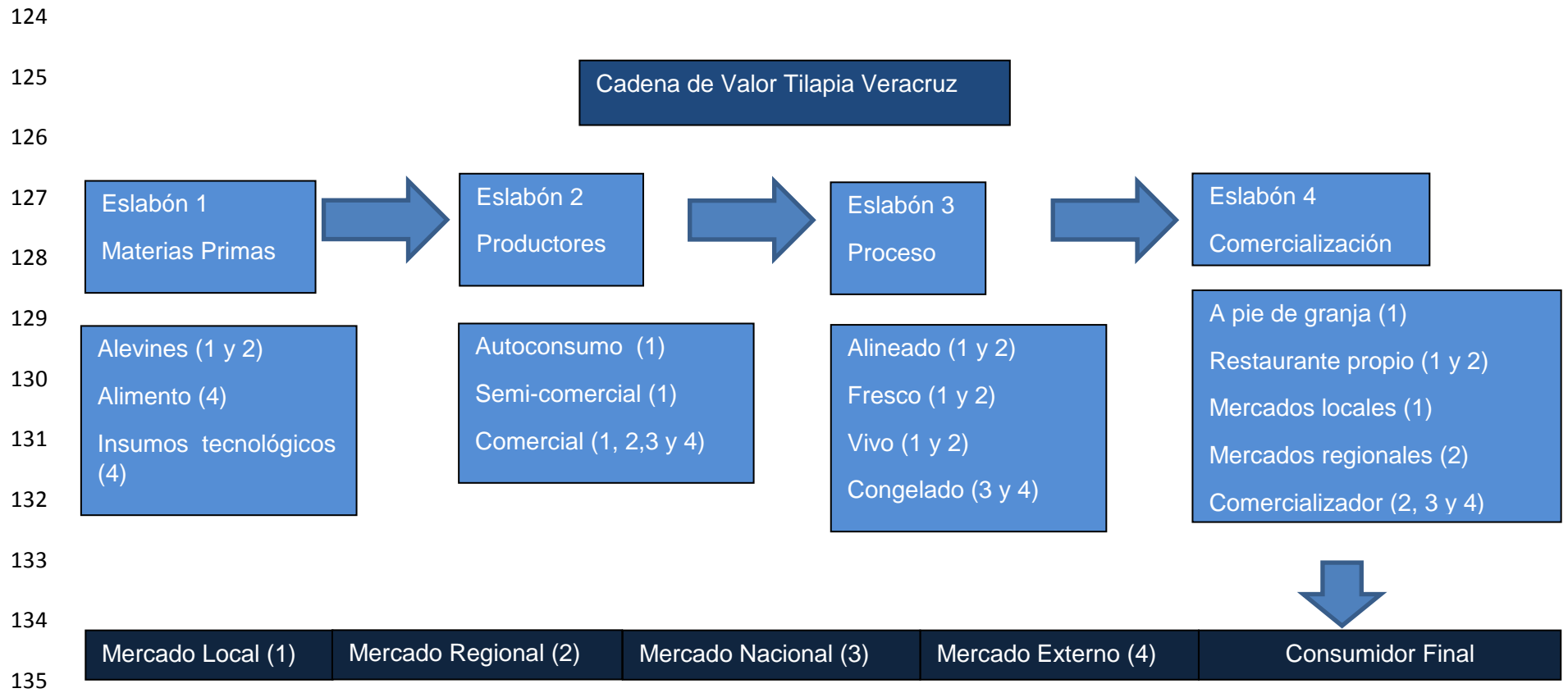
119 Instituto Tecnológico de Boca del Río en Veracruz (ITBOCA) ha contribuido en la creación de

120 súper machos que permite evitar el proceso de reversión sexual hasta en un 80%.

121

122

123



136 **Figura 2.1. Mapeo de la Cadena de Valor de la Tilapia en Veracruz.**

137 †Mercados de proceduría y destino de acuerdo a su origen. †Elaboración propia con datos del Ordenamiento Acuícola 2010 (Reta y
138 Asiain, 2010).

139 **Eslabón 2: Tipo de productores**

140 En el Cuadro 2.1 se muestra la tipología de los productores en base a su producción y al mercado
141 meta y a continuación se describe cada categoría:

142 1. Autoconsumo

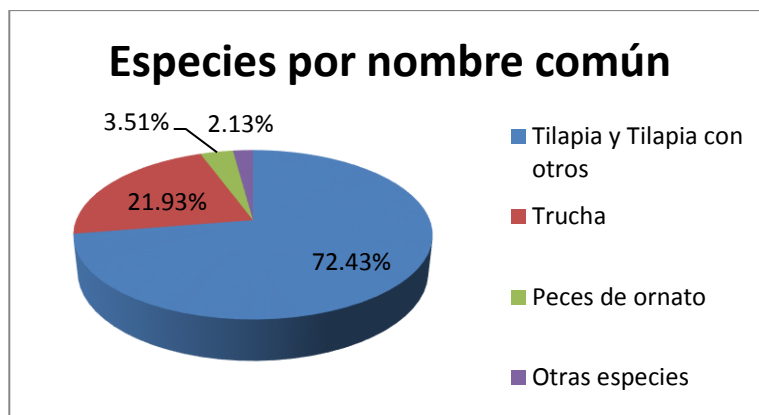
143 La producción de autoconsumo incluye a los productores con producción anual total menor a 720
144 kilogramos/año, es decir un promedio de 2 kilogramos/día de consumo; por lo que se infiere que
145 su destino es para los ellos mismos. Estos productores representan 54% de las granjas de tilapia,
146 más de la mitad de la actividad acuícola más importante en el Estado (72.5 % tilapia). Los valores
147 antes mostrados indican que el consumo de tilapia en México se encuentra por debajo de los niveles
148 presentados en los países asiáticos, ya que estos tienen un consumo per cápita que rebasa los 20 kg
149 y en México apenas se logra rebasar la barrera de los 10 kg. La tilapia es la especie con mayor
150 presencia en el estado de Veracruz (Cuadro 2.1).

151 **Cuadro 2.1.** Caracterización de productores de tilapia del estado de Veracruz, con base a la escala
152 de producción.

Categoría	Producción	Productores		Producción anual		Mercado destino
		Número	%	Ton	%	
Autoconsumo	(<720kg/año)	333	53.97%	74.5	4.63%	Autoconsumo
Semi-comercial	(720-10,000kg/año)	252	40.84%	712.0	44.26%	Local
Comercial	(>10ton/año)	32	5.19%	822.0	51.10%	Regional/Estatal
	Total	617	100.00%	1608.5	100.00%	

153 †Elaboración propia con datos del Ordenamiento Acuícola del estado de Veracruz (2010).

154 La especie más representativa de la acuicultura en Veracruz es la tilapia ya que representa casi el
155 75% de las granjas, seguido de la trucha con poco más de un 20%, con un casi 4% se presentan los
156 peces de ornato y otras especies tales como el ostión, caracol y langostino (Figura 2.1).



157
 158 **Figura 2.1. Producción de especies acuícolas en el estado de Veracruz (2010).** †Elaboración
 159 propia con datos del Ordenamiento Acuícola del estado de Veracruz (2010).

160 Los productores de autoconsumo representan más del 50% pero aportan 4.6% de la producción
 161 total anual. Este grupo de productores contribuyen a la seguridad alimentaria, aunque no la
 162 resuelven, dado que no crean dinámicas microeconómicas en su área de influencia. Por ello es
 163 importante desarrollar políticas públicas para fomentar el apoyo de dicha actividad para la
 164 construcción de una pirámide de seguridad alimentaria, una proveeduría alterna de proteína animal,
 165 una dieta balanceada, y una actividad primaria detonadora en economías locales. Esto puede
 166 efectuarse mediante la dotación de programas de información, capacitación y extensionismo a los
 167 productores con el objetivo de hacer más eficientes las granjas de autoconsumo con los recursos
 168 disponibles y así contar con excedentes que se destinen al mercado.

169 2. Semi-comercial

170 Este tipo de productores son los más predominantes en la producción de tilapia en Veracruz, se
 171 encuentran casi en equilibrio de acuerdo al porcentaje de productores y la producción que aportan.
 172 Presentando una razón de 1.08 (número de granjas/capacidad productiva) tal como se muestra en el
 173 Cuadro 2. Adicionalmente, esta categoría produce excedentes que pueden ser comercializados y
 174 que desarrollan dinámicas económicas dado que se encuentran en la Frontera de Posibilidades de

175 Producción (FPP). También se observó que esta categoría tiene acceso a mercados locales, se auto-
176 emplea el dueño de la granja y al menos un jornalero con tendencia a la participación familiar.

177 **Cuadro 2.2.** Razón financiera de los productores de tilapia

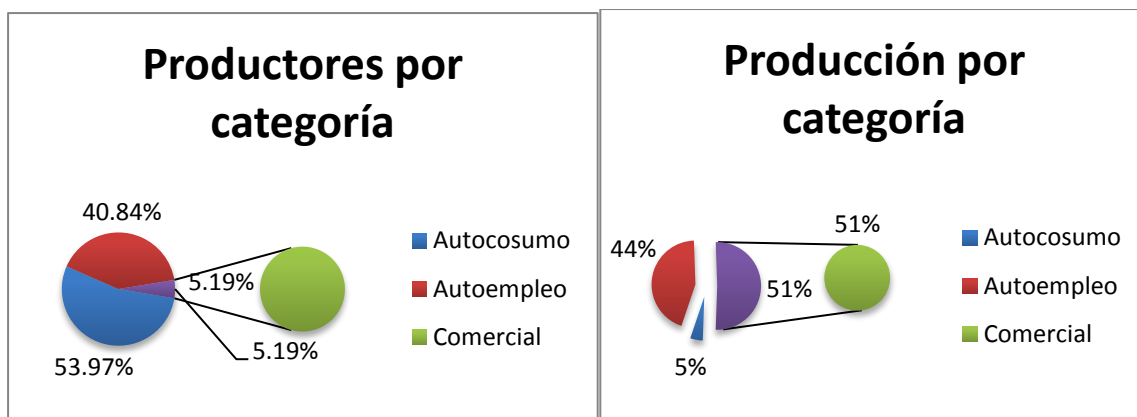
	Productores	Producción	Razón
Autoconsumo	53.97%	4.63%	0.09
Semi-comercial	40.84%	44.26%	1.08
Comercial	5.19%	51.10%	9.85

178

179 †Elaboración propia con datos del Ordenamiento Acuícola del estado de Veracruz (2010).

180 3. Comercial

181 Esta categoría alcanza una producción de tilapia mayor a 10 ton anuales y se clasifica dentro del
182 área de las MIPYMES. Representan un grupo pequeño de productores, tan solo el 5.19% del total
183 (Figura 2.3). Sin embargo, su capacidad de producción es importante debido a que con el 5% de
184 granjas aportan más de la mitad de la producción anual (51.1%) tal como se observa en la Figura
185 2.3.



186

187 **Figura 2.3. Tipología de productores en función a su producción de tilapia en el estado de**

188 **Veracruz (2010).** †Elaboración propia con datos del Ordenamiento Acuícola (2010) elaborado

189 por Reta-Mendiola, J.L. y A. Asiain-Hoyos, 2010

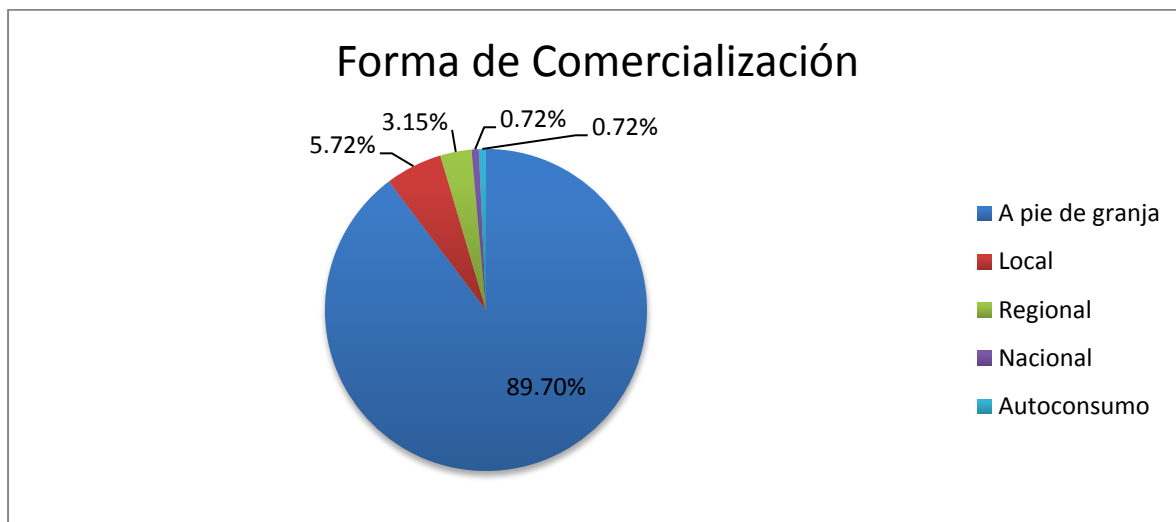
190 El sector comercial tiene bien definido que la producción de tilapia es un negocio rentable, su
 191 mercado es regional, estatal y en pocos casos interestatales o con fines de exportación. Para el
 192 fortalecimiento de esta categoría debe consolidarse en el corto y mediano plazo desarrollando un
 193 mercado, sin competir con las importaciones asiáticas. Posteriormente diversificarse y dar valor
 194 agregado para ser competitiva en el mediano y largo plazo. A largo plazo deberá considerar la
 195 opción de exportar y cubrir la demanda nacional de tilapia, que permita iniciar un mercado
 196 competitivo por calidad y frescura.

197 Debido a la demanda creciente de pescado, Esta categoría puede buscar alianzas estratégicas con
 198 la categoría semi-comercial para incrementar su capacidad productiva. La categoría comercial
 199 puede proveer técnicas y requisitos de estandarización del producto deseado al sector semi-
 200 comercial, así como ofertar compra por volumen. En contraparte, el sector de autoconsumo puede
 201 obtener conocimientos para un mejor manejo y tecnificación de la granja aspirando a potencializar
 202 su producción y comercialización.

203

204 **Eslabón 3 y 4. Proceso y comercialización**

205 En la Figura 2.4 se observa que la comercialización a pie de granja predomina (89.70%) sobre el
206 resto de las formas de venta. La participación en el mercado local es representativa (95.42%)
207 siendo casi nula la participación en mercados regionales y nacionales. Los datos anteriores pueden
208 ser derivados por la falta de infraestructura y mantenimiento de la existente, costos de transporte
209 y la falta de habilidad en gestión empresarial.

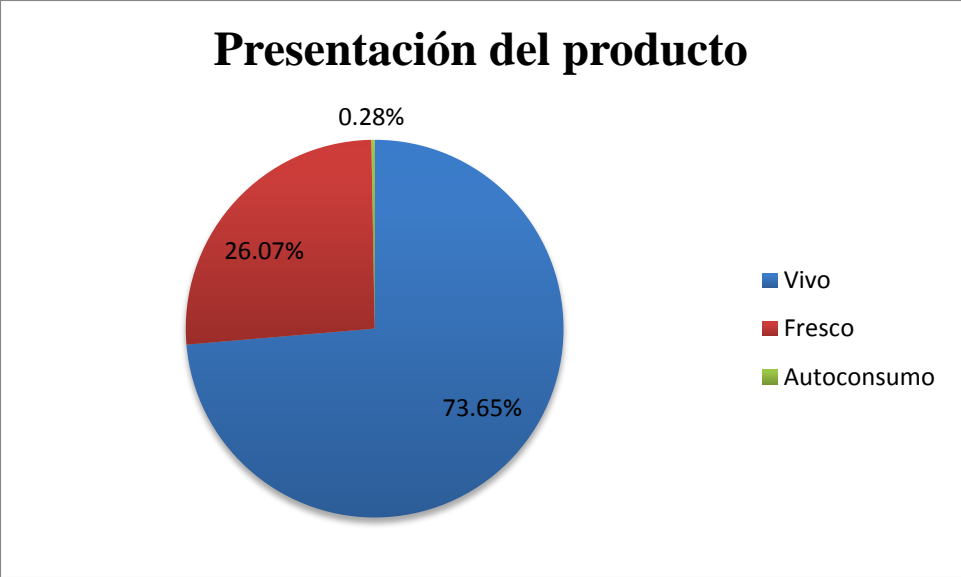


210

211 **Figura 2.4. Forma de comercialización de tilapia producida en el estado de Veracruz.**

212 Con base a la información presentada en la Figura 3a se observa que el mayor consumo se basa a
213 pie de granja: vivo o fresco. Este tipo de presentación puede ser considerado como un valor
214 agregado que presenta calidad y frescura del producto. Sin embargo la nula expansión comercial
215 puede deberse a la falta de inversión e infraestructura en cadenas de frío.

216



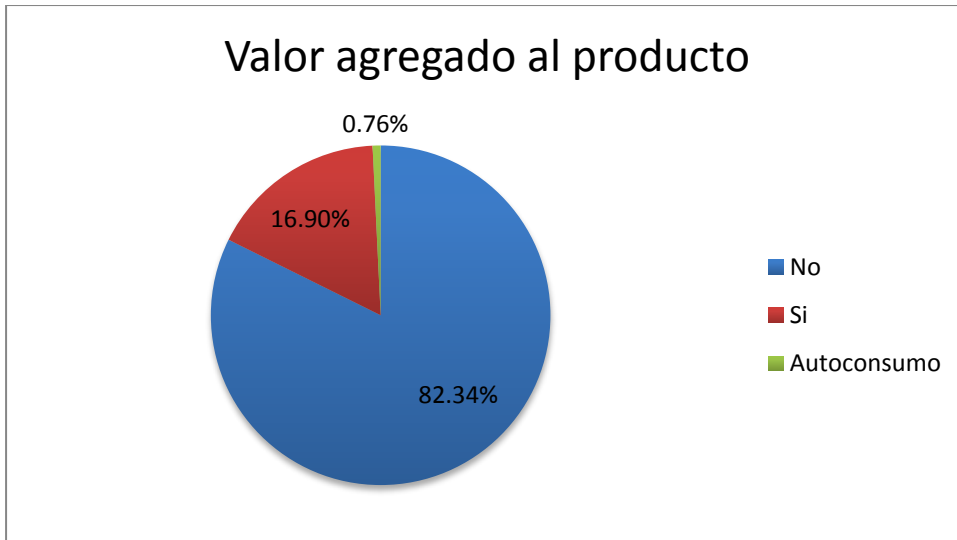
217

218 **Figura 2.5. Consumo en base a la forma o conjunto de formas de comercialización del**
 219 **producto.**

220 Respecto a la agregación de valor al producto (Figura 2.6), el 82.34% de los productores no dan
 221 valor agregado. Este tipo de respuesta justifica la puesta en marcha de prácticas (capacitación en
 222 la presentación del producto, otras formas de venta, entre otros) para incrementar el ingreso de los
 223 productores. Considerando que el promedio de precio de la tilapia viva y alineada es de \$41.48/Kg.
 224 Los tipos de valor agregado son en primer término cuando el acuicultor transforma su producción
 225 en un platillo en su restaurante, en forma de filetes sin/con empaque y ahumado.

226

227



228

229 **Figura 2.6. Productores de tilapia del estado de Veracruz que agregan valor al producto para**
 230 **llevarlo al consumidor.**

231 En la figura 2.7 se muestra que los mercados preponderantes para venta son Xico (21%), Alvarado
 232 (8%), Veracruz (8%), Xalapa (8%) y Ciudad de México (7%), que juntos representan más de la
 233 mitad del mercado (51%). Esto puede deberse a que las 4 primeras ciudades forman parte de las 2
 234 más grandes zonas metropolitanas del estado de Veracruz y en el caso de la Ciudad de la Ciudad
 235 de México es el mercado de más alto consumo del país.



236

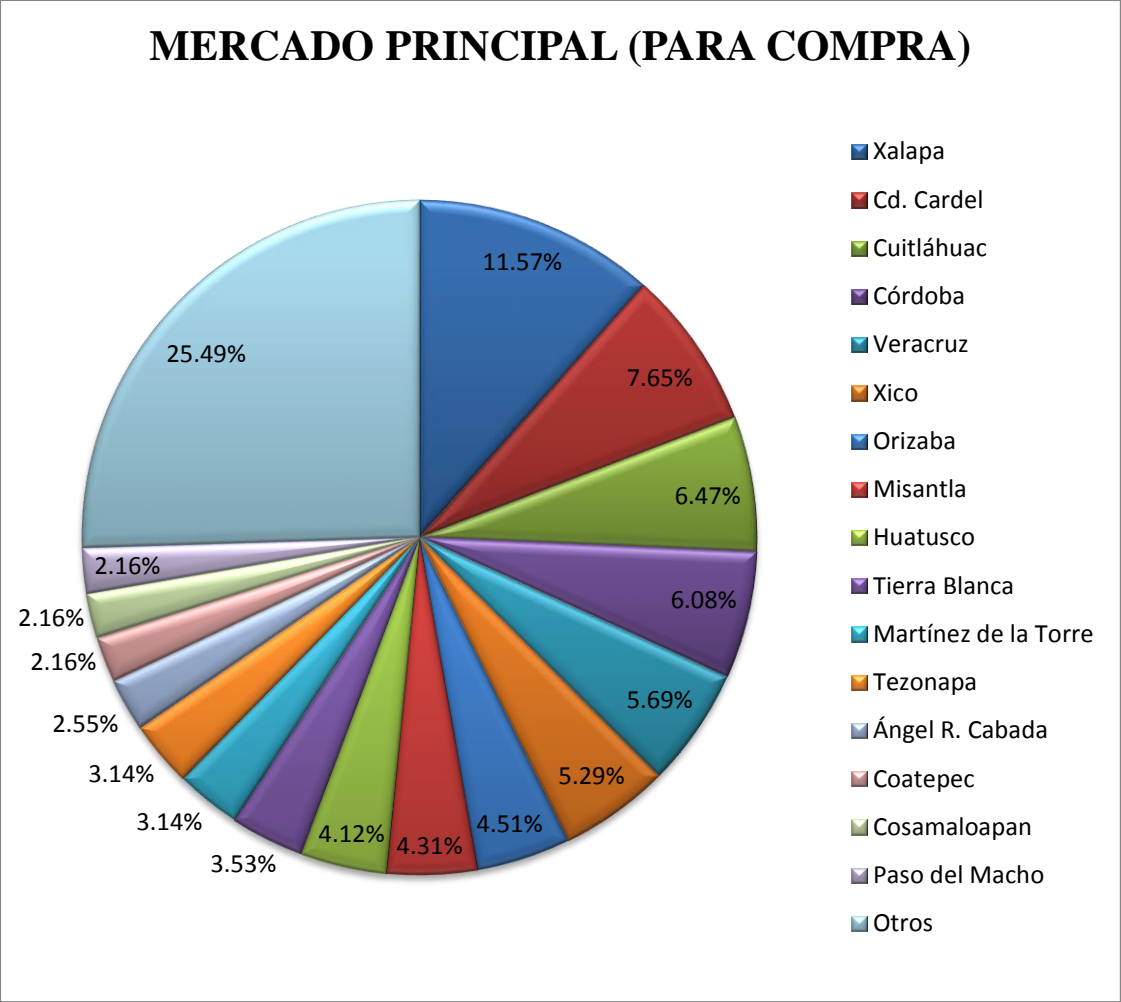
237 **Figura 2.7. Principales mercados para venta claramente detectados.**

238 Por otro lado en la Figura 2.8, los mercados de compra están representados por Xalapa (11.57%),
 239 Cd. Cardel (7.65%), Cuitláhuac (6.47%), Córdoba (6.08%), Veracruz (5.69%), Xico (5.29%) y
 240 Orizaba (4.51%), sumando casi la mitad de este mercado (47.26%). Lo anterior puede deberse a
 241 que dichas poblaciones pertenecen a 3 de las más grandes zonas metropolitanas del estado de
 242 Veracruz.

243

244

245



246

247 **Figura 2.8. Mercado principal para la compra.**

248 En la figura 2.9, se observó que más del 91% de los entrevistados no tienen problema en la
 249 comercialización por lo que se asume que la tilapia es un producto que se vende por sí solo, pero
 250 la falta de acceso a mercados debe ser empresa del sector gubernamental, mejorando y creando
 251 infraestructura.

252



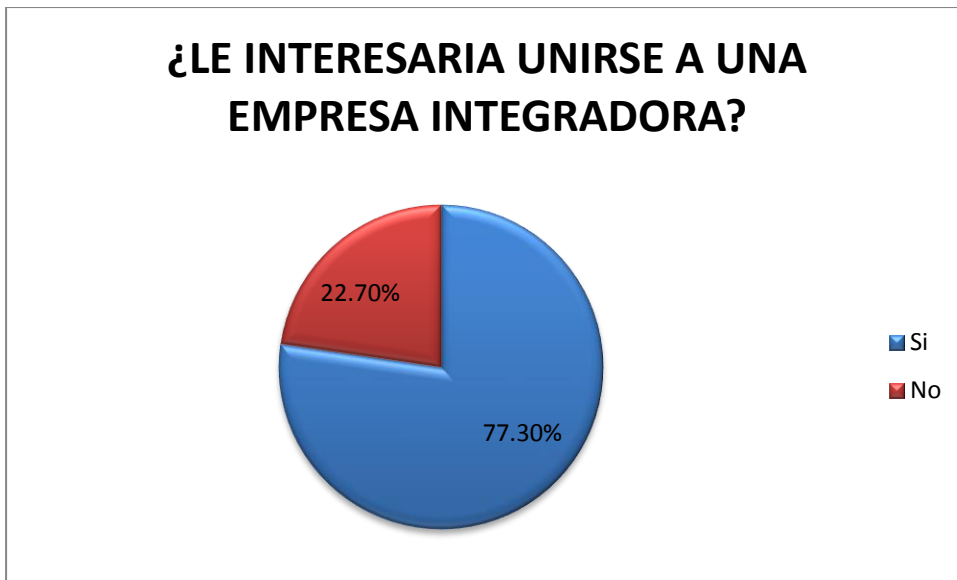
253

254 **Figura 2.9. Problemas para vender su producto.**

255 Finalmente en la figura 2.10 se observó que el 77.30% de los acuicultores tiene interés en
256 pertenecer a una empresa integradora, esto puede deberse a los beneficios de las uniones de
257 productores (por ejemplo: compartir conocimientos de manejo y producción, comercializar por
258 volumen y bajar costos de insumos por compras al mayoreo entre otros). Sin embargo, el restante
259 22.70% respondió no, esto puede ser debido a la corrupción de los líderes, el mal funcionamiento
260 de los sistemas-producto, así como por la idiosincrasia y cultura del productor.

261

262



263

264 **Figura 2.10. Interés en unirse a una empresa integradora.**

265 **2.6. CONCLUSIONES**

266 Se concluye que mediante la esquematización de la cadena productiva de la tilapia del estado de
 267 Veracruz los principales insumos son importados los cuales deben ser sustituidos por proveedurías
 268 y tecnologías nacionales. De la misma manera la tipología de los acuicultores en función de su
 269 producción mostró que estos deben ser capacitados en el manejo y comercialización de sus
 270 productos. También se concluye que los productores no tienen una diversificación del valor
 271 agregado de sus productos inhibiendo su acceso al mercado local y regional. Se concluye que los
 272 productores no promueven el consumo de sus propios productos al igual que el gobierno realiza
 273 una propaganda somera. Por último, se recomienda que los apoyos gubernamentales sean
 274 canalizados a los cultivos acuícolas con mayor predominancia y a los productores comerciales.

275 **2.7 LITERATURA CITADA**

276 CONACYT, 2014. Agencia Informativa. Diseñan modelo integral para la producción de tilapias.

277 [En línea] [http://www.conacytprensa.mx/index.php/ciencia/mundo-vivo/591-produccion-](http://www.conacytprensa.mx/index.php/ciencia/mundo-vivo/591-produccion-de-tilapias)
 278 [de-tilapias](http://www.conacytprensa.mx/index.php/ciencia/mundo-vivo/591-produccion-de-tilapias)

279 Criterios Técnicos y Económicos para la Producción Sustentable de Tilapia en México, 2012.
280 Manual para el productor. Comité sistema producto tilapia de México A.C. SAGARPA.

281 Fitzsimmons K. 2004. Producción y mercado internacional de tilapia. *In: International symposia*
282 *on tilapia in aquaculture*. Septiembre. Manila, Filipinas. pp: 133-149.

283 Hernández-Arzaba J., C., D. E. Platas-Rosado., L. González-Reynoso., L. Preza-Lagunes., y C.M.
284 Torres-Tadeo. 2015a. Mapeo en la cadena de comercialización/consumo de tilapia en
285 Veracruz. *In: I Reunión Internacional Científica y Tecnológica*. Veracruz, México. pp: 107-
286 115.

287 Hernández-Arzaba J., C., D. E. Platas-Rosado., L. González-Reynoso., L. Preza-Lagunes., y C.M.
288 Torres-Tadeo. 2015b. Mapeo en la cadena de valor de tilapia en México. *In: Evidenciando*
289 *el desarrollo de la acuicultura*.

290 Porter M., E. 2003. The economic performance of regions. *Regional Studies* 37: 549–578.

291 Reta-Mendiola J., L., y A. Asiain-Hoyos. 2010. Ordenamiento Acuícola del Estado de Veracruz.
292 SAGARPA/CONAPESCA/Colegio de Postgraduados. 26 p.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

1. Conclusión general

Se concluye que la aplicación de las técnicas de mapeo y teorías de clúster determinaron que la cadena productiva tiene áreas de oportunidad en las interrelaciones entre la proveeduría y los productores, debido a que tienen como origen insumos importados. Así mismo se concluye que los productores no generan valor agregado y tienen deficiencias en conocimientos de gestión de negocios, lo cual limita la penetración al mercado. Lo anterior origina la presencia de intermediarios que influyen en el precio de venta del productor e inhiben la participación de los acuicultores en el mercado local y regional. En cuanto la teoría de geografía económica de North y Krugman se concluye que los acuicultores se sitúan en las cercanías de cuerpos de agua y mercados de las zonas urbanas densamente pobladas. La teoría de sistema de valor de Porter determinó que la ventaja comparativa está en el suministro eléctrico, proveeduría de alevines, disponibilidad de agua y consumidores locales.

2. Recomendaciones generales

Se recomienda la creación de políticas públicas de clúster como un medio de desarrollo del sector acuícola en el estado de Veracruz. También se sugiere empoderar y dar capacitación a los acuicultores en gestión de negocios, marketing y comercialización a través de programas públicos como el extensionismo. Se recomienda la vinculación entre centros de investigación y acuicultores para la generación de tecnología local como generación de dietas a base de recursos nativos, esto permitirá minimizar costos y al mismo tiempo hará que la actividad acuícola sea una práctica rentable y no de subsistencia. Por último, se recomienda realizar estudios de calidad de agua e inocuidad del producto final con el fin de darle un valor agregado y proteger al consumidor.

ANEXO 1. Carta de autorización de colaborador

**Pierre Failler, MSc Econ, DEA Phil, Reader
Economics and Finance
Portsmouth Business School**

T: 02392848505

E: pierre.failler@port.ac.uk



28th November 2017

To Whom it May Concern

Subject: Paper authorization use to be included in the PhD thesis of Juan Cristobal Hernandez Arzaba, Tropical Agroecosystems postgraduate student, Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz.

I authorize “Cluster strategy as public policy for aquaculture development in Mexico: The tilapia case” which was submitted to Reviews in Aquaculture to be included in the Chapter I of the doctoral dissertation entitled “Aplicación de la técnica de mapeo y teorías de clúster para el desarrollo acuícola en Veracruz”

Should you have questions, please contact me at pierre.failler@port.ac.uk.

Best Regards



Pierre Failler
Reader in Economics and Finance
Portsmouth Business School