



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

MAESTRIA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

**CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE
CHILE DE RIEGO EN LOS QUE SE PRACTICA LA
FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN FRESNILLO, ZACATECAS.**

TESIS DE GRADO

Que como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

Presenta:

BENITO PADILLA RAMÍREZ

Bajo la supervisión de: FIDEL BLANCO MACÍAS.

DOCTOR EN CIENCIAS AGRÍCOLAS



Morelos, Zacatecas, diciembre de 2019.

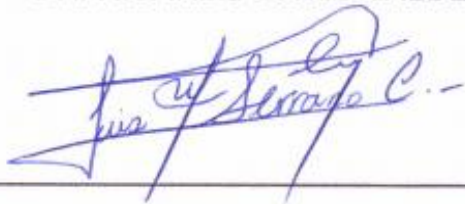
**CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CHILE DE
RIEGO EN LOS QUE SE PRACTICA LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN
FRESNILLO, ZACATECAS.**

Tesis realizada por **Benito Padilla Ramírez** bajo la supervisión del
Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como
requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

DIRECTOR: 
DR. FIDEL BLANCO MACÍAS

ASESOR: 
DR. RICARDO DAVID VALDEZ CEPEDA

ASESOR: 
DR. LUIS MANUEL SERRANO COVARRUBIAS

DEDICATORIAS

A las personas que se dedican a la ciencia y buscan algo mejor para el mundo.

A todas las personas que apoyaron esta experiencia y participaron en ella.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Chapingo, en especial al programa de Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional de Centros Regionales por la oportunidad otorgada para realizar mis estudios de maestría.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el financiamiento para cubrir mis estudios de posgrado.

Al Dr. Fidel Blanco Macias por su dirección en la investigación.

Al Dr. Ricardo David Valdez Cepeda, por todo su apoyo, su paciencia, observaciones, asesoramiento, conocimientos durante toda la investigación.

Al Dr. Luis Manuel Serrano Covarrubias por sus observaciones y correcciones durante la realización de este trabajo.

A todas las personas que me facilitaron información para la realización de este trabajo en el municipio de Fresnillo, Zacatecas.

DATOS BIOGRÁFICOS

Datos personales

Nombre: Benito Padilla Ramírez

Fecha de nacimiento: 21 de marzo de 1988

Lugar de nacimiento: Fresnillo, Zacatecas

CURP: PARB880321HZSDMN07

Profesión: Ingeniero Agrónomo Especialista en Fitotecnia

Cartilla Militar: C-9055810

Cedula Profesional: 10489881

Desarrollo Académico

Bachillerato: Universidad Autónoma Chapingo en el Departamento de Preparatoria Agrícola

Licenciatura: Universidad Autónoma Chapingo en el Departamento de Fitotecnia

RESUMEN GENERAL

CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CHILE ANCHO DE RIEGO EN LOS QUE SE PRACTICA LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN FRESNILLO, ZACATECAS¹.

La fertilización orgánica en los sistemas de producción de chile ha tomado un gran impulso en el estado de Zacatecas. Por esta razón, los agricultores del municipio de Fresnillo, Zacatecas han practicado la fertilización orgánica durante los últimos años en sus parcelas de chile en condiciones de riego; sin embargo, explicaciones sobre cómo y por qué lo hacen desde la perspectiva de los dominios humano, social y económico han sido escasamente documentadas. Este trabajo tiene como objetivo caracterizar los sistemas de producción de chile de riego en los que se practica la fertilización orgánica, así como sus implicaciones en los dominios humano, social y económico en el municipio de Fresnillo, Zacatecas. En tal contexto, cuestionarios destinados a productores y comerciantes de fertilizantes orgánicos que se desempeñan en el municipio fueron diseñados considerando la escala de Likert y los dominios ya consignados. Se realizaron pruebas de confiabilidad y consistencia interna a los cuestionarios aplicados a productores y casas comerciales; para ello, el coeficiente estadístico Alfa de Cronbach fue usado. Los valores dados fueron 0.98 y 0.97 respectivamente. Dichas cifras indican que ambos cuestionarios son confiables y su consistencia interna es excelente. A los resultados obtenidos de las entrevistas se les realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP), que demostró que las personas con mayor escolaridad y mayores ingresos son las que están implementando la fertilización orgánica, ya que se preocupan más por el cuidado del ambiente y consideran que aplicar fertilizantes orgánicos es una inversión a largo plazo, pues saben que están rehabilitando su suelo. En cuanto a las casas comerciales, son escasas las que brindan capacitación y asesoría sobre el uso de fertilizantes orgánico, pues consideran que aún falta mucha cultura respecto a estos productos. Pese a que el interés por la fertilización orgánica ha aumentado, aún falta difusión para acrecentarlo.

Palabras clave: Consistencia Interna, Alfa de Cronbach, Adopción de Innovaciones Técnicas, Fertilización orgánica, Análisis de Componentes Principales.

¹Tesis de Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional

Autor: Benito Padilla Ramírez

Director: Fidel Blanco Macías

ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF WIDE CHILI IRRIGATION PRODUCTION SYSTEMS IN WHICH ORGANIC FERTILIZATION IS PRACTICED IN FRESNILLO, ZACATECAS¹.

Organic fertilization in chili production systems has taken off in the state of Zacatecas. For this reason, farmers in the municipality of Fresnillo, Zacatecas have practiced organic fertilization over the past few years on their irrigated chili plots; however, explanations of how and why they do so from the perspective of human, social and economic domains have been sparsely documented. This work is aimed at characterizing the systems of chili production of irrigation in which organic fertilization is practiced, as well as its implications in the human, social and economic domains in the municipality of Fresnillo, Zacatecas. In such context, questionnaires destined to producers and traders of organic fertilizers that work in the municipality were designed by considering the scale of Likert and the already consigned domains. Reliability and internal consistency tests were carried out on the questionnaires applied to producers and commercial houses; for this, the Cronbach Alfa statistical coefficient was used. The values given were 0.98 and 0.97 respectively. These figures indicate that both questionnaires are reliable and that their internal consistency is excellent. The findings of the interviews were subjected to a Principal Component Analysis (PCA), which showed that the people with the highest education and income are those who are implementing organic fertilization, as they are more concerned about the environment and consider applying organic fertilizers is a long-term investment, as they know they are rehabilitating their soil. As for the commercial houses, there are few that offer training and advice on the use of organic fertilizers, because they consider that there is still a lack of culture regarding these products. Although interest in organic fertilization has increased, there is still a lack of diffusion to increase it.

Keywords: Internal Consistency, Cronbach's Alpha, Adoption of Technical Innovations, Organic Fertilization, Principal Component Analysis.

¹Tesis de Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional

Autor: Benito Padilla Ramírez

Director: Fidel Blanco Macías

CONTENIDO

DEDICATORIAS.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
DATOS BIOGRÁFICOS	iv
RESUMEN GENERAL	v
ABSTRACT	v
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVO	2
3. HIPÓTESIS	2
4. REVISIÓN DE LITERATURA	3
4.1 Agricultura orgánica en Zacatecas	4
5 ARTICULO CIENTIFICO.....	9
5.1 Resumen	9
5.2 Abstract.....	9
5.3 Introducción	10
5.4 Materiales y Métodos.....	11

5.5	Resultados y discusión	14
5.5.1	Resultados productores	14
5.5.2	Casas comerciales	23
5.6	DISCUSIÓN.....	32
5.6.1	Productores	32
5.6.2	Casas Comerciales	36
5.7	Conclusiones	39
5.8	Agradecimientos	40
5.9	Literatura Citada	40

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Valores del Alfa de Cronbach y su interpretación en términos de Consistencia Interna.	13
Cuadro 2. Valores estimados del Alfa de Cronbach y su interpretación en términos de Consistencia Interna.	13
Cuadro 3. Coeficiente de correlación entre las variables del dominio social y los tres componentes principales (CPs) al considerar una muestra de 20 productores que practican la fertilización orgánica.	15

Cuadro 4. Coeficiente de correlación entre las variables del dominio humano y los tres componentes principales (PCs) al considerar una muestra de 20 productores que practican la fertilización orgánica.	16
Cuadro 5. Coeficiente de correlación entre las variables del dominio económico y los tres componentes principales (PCs) al considerar una muestra de 20 productores que practican la fertilización orgánica.	18
Cuadro 6. Coeficiente de correlación entre las variables del dominio físico y los tres componentes principales (PCs) al considerar una muestra de 20 productores que practican la fertilización orgánica.	19
Cuadro 7. Coeficiente de correlación entre las variables (de cuatro dominios y generales) y los tres componentes principales (PCs) al considerar una muestra de 20 productores que practican la fertilización orgánica.	21
Cuadro 8.. Coeficiente de correlación entre las variables del dominio social y los tres componentes principales (PCs) al considerar una muestra de 12 casas comerciales que comercializan fertilizantes orgánicos.	24
Cuadro 9. Coeficiente de correlación entre las variables del dominio humano y los tres componentes principales (PCs) al considerar una muestra de 12 casas comerciales que comercializan fertilizantes orgánicos.	26
Cuadro 10. Coeficiente de correlación entre las variables del dominio económico y los tres componentes principales (PCs) al considerar una muestra de 12 casas comerciales que comercializan fertilizantes orgánicos.	27

Cuadro 11. Coeficiente de correlación entre las variables del dominio físico y los tres componentes principales (PCs) al considerar una muestra de 12 casas comerciales que comercializan fertilizantes orgánicos. 29

Cuadro 12. Coeficiente de correlación entre las variables (de cuatro dominios y generales) y los tres componentes principales (PCs) al considerar una muestra de 12 casas comerciales que comercializan productos orgánicos..... 30

1. INTRODUCCIÓN

La fertilización orgánica en la producción del cultivo de chile ancho en el estado de Zacatecas ha tomado un gran impulso como alternativa de abonado y mejora de los procesos productivos. La dependencia y el uso de los fertilizantes, pesticidas, fungicidas y otros productos sintéticos son cada vez más evidentes (SAGARPA, 2001); sin embargo, el uso de fertilizantes orgánicos en la agricultura de riego en la zona de Fresnillo ha tomado un gran impulso con el propósito de cuidar la fertilidad del suelo, mantener las aguas limpias y generar una mejor biodiversidad en el mismo (Permacultura México, 2107).

En México figuran 262 zonas de producción orgánica, con un total en superficie de 102,802.38 hectáreas destinadas a este tipo de sistema. Zacatecas cuenta solamente con una zona importante de producción, con una superficie de 1205 hectáreas, equivalentes al 1.17% del total nacional (CIESTAAM, 2001). Sin embargo, este tipo de fertilización ha ido creciendo en forma considerable en la mayor parte del estado y en los diferentes sistemas de producción, aunque se desconoce la certificación de alguna unidad productora de esta índole en la entidad.

El municipio de Fresnillo presenta una región que resalta a nivel estatal en la producción agrícola, en la cual se cultiva de manera intensiva aprovechando las condiciones de riego que se tienen. En esta zona, los sistemas de producción empiezan a usar diferentes materiales de origen orgánico; sin embargo, lo hacen de una manera muy superficial sin contemplar los beneficios que estos acarrearán, puesto que enfocan la utilización de todos los insumos para la obtención de rendimientos mejores. Por las razones anteriores, el conocimiento sobre el crecimiento que se ha tenido con el uso de los materiales de origen orgánico es un aspecto importante, con el fin de caracterizar los sistemas de producción de chile de riego en el municipio de Fresnillo, Zacatecas en los que se involucra esta alternativa de fertilización; así como observar, sus implicaciones en los dominios humano, social y económico.

2. OBJETIVO

Caracterizar los sistemas de producción de chile de riego en los que se práctica la fertilización orgánica, así como sus implicaciones en los dominios humano, social y económico en el municipio de Fresnillo, Zacatecas, mediante la aplicación de encuestas estructuradas y analizando la información de los cuatro dominios mencionados para saber el impacto que la fertilización orgánica genera en la producción y en la rentabilidad del cultivo.

3. HIPÓTESIS

Algunos productores del municipio de Fresnillo, Zacatecas practican la fertilización orgánica como una alternativa de manejo en el cultivo de chile en condiciones de riego, complementando la fertilización convencional y en algunos casos sustituyéndola, lo cual impacta positivamente los dominios humano, social y económico a través de incrementos de rendimiento de chile y rentabilidad.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

El estado de Zacatecas se localiza en la región Central de la República Mexicana, entre los 100° 48' y 104° 20' de longitud Oeste y los 21 ° 03' y 29° 09' de latitud Norte. Tiene una superficie de 7' 504,000 ha, con una altitud que varía desde los 1,100 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) en la región de los Cañones, hasta los 1,800 y 2,250 m.s.n.m. en el resto de la entidad. De acuerdo con la clasificación del INIFAP (2016), existen en el estado dos grandes grupos climáticos: el altiplano, con un clima árido y semiárido y el del Suroeste, el cual es subtropical y subhúmedo. En términos generales la temperatura media anual es de 16° C. con variaciones extremas que van desde los 35° C como máxima a los 6°C la mínima. La precipitación pluvial presenta igual variabilidad, según la región de que se trate, siendo la media anual de 500 mm anuales, con extremos que van desde los 910 mm, como máxima hasta los 324 mm como mínima.

Zacatecas está conformado por 58 municipios y 4,558 localidades, de estas últimas, el 99.68% (4,498) cuenta con menos de 2,500 habitantes, lo que representa el 42.8% de la población total estatal que puede ser definida como población rural (INEGI, 2005), donde las principales fuentes de ingresos provienen de la agricultura.

La agricultura se desarrolla en menos del 20 % de la superficie total del Estado (1'303,564 ha.); el principal ciclo de cultivo se realiza en primavera-verano, donde se produce la mayoría de los cultivos hortícolas de mayor rentabilidad (SAGARPA, 2001).

El 88 % de la agricultura se realiza bajo condiciones de un temporal errático y aleatorio, propiciando bajo nivel productivo, altos índices de siniestralidad y poca diversidad de cultivos. El 90 % de las 153 mil hectáreas cultivadas bajo riego provienen de aguas subterráneas, extraídas a altos costos debido a la alta profundidad y a los sistemas de bombeo viejos y deficientes. Los cultivos de maíz y frijol ocupan el 85 % de la superficie cultivada en el Estado. Por otro lado, las áreas de riego representan el 12% de la superficie cultivada anual, siendo estas las de

mayor importancia productiva, económica y social, puesto que en ella se genera más del 55 % del valor de la producción agrícola de la entidad anualmente, generando una gran cantidad de empleos (CTEE, 2010).

El municipio de Fresnillo junto con otros, son parte del DDR183 y aportan más del 16.7 % de la producción del estado, debido a que cuenta con una parte fuerte de la agricultura intensiva. Fresnillo cuenta con más del 90 % de riego de este distrito, donde los cultivos más importantes son el maíz, frijol y hortalizas como el jitomate y chile (SARH, 1990 citado por Padilla, 1990), volviéndolo el municipio con mayor potencial de este DDR. Es importante resaltar que siendo el maíz y el frijol dos de los cultivos más importantes dentro del distrito, los insumos y la diversidad de semilla que se emplea sobre todo para el caso del primero son considerablemente cuantiosas, y para el caso de las hortalizas es aún más grande la gama de productos e insumos utilizados para su desarrollo.

4.1 Agricultura orgánica en Zacatecas

El desarrollo de la agricultura orgánica moderna tomo gran relevancia en tierras europeas, para después ganar presencia y aceptación en todo el mundo durante los años 80s. En el año de 1963 en la finca Irlanda en la región del Soconusco, Tapachula, Chiapas se obtuvo la primera certificación orgánica en México en el cultivo del café extendiéndose en toda esa región. En 1984 las certificaciones abarcaron el cultivo del banano y las hortalizas en los Cabos, para inicios de los 90s se certificaron productos como la miel (agave), Jamaica, vainilla, aguacate y ajonjolí (Ochoa, 2010).

A partir de las diferentes certificaciones que se obtuvieron para el caso de México, la producción bajo este sistema tomo gran relevancia principalmente en sectores de pequeños productores como alternativa de desarrollo social y económico. Puesto que la práctica de esta agricultura es una actividad que ayuda a la conservación y mejoramiento del principal recurso y patrimonio del agricultor, el suelo.

El manejo de los productos orgánicos en la agricultura de manera global nos lleva a considerar las definiciones que se han realizado por parte de algunos autores, los cuales dan su perspectiva de este sistema de producción de alimentos. Uno de los conceptos más abordado en las diferentes lecturas de investigación es el que realiza el Codex Alimentarius de la FAO (1999) que define a este método agrícola como; “un sistema holístico de producción que promueve y mejora la salud del agroecosistema, incluyendo la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo, prefiriendo el uso de prácticas de manejo dentro del área de producción al uso de insumos externos fuera de ella, tomando en cuenta que condiciones regionales requieren de sistemas adaptados a las condiciones locales”.

Los objetivos de practicar una agricultura orgánica es incrementar la rentabilidad y el aseguramiento de la seguridad alimentaria, al mismo tiempo que la protección de la base de los recursos naturales y los factores ambientales que la hacen posible. Para lograr tales objetivos Friedrich (2007) propone tres principios, los cuales se mencionan a continuación:

- 1) Mínima alteración mecánica del suelo, idealmente en la forma de labranza cero y siembra directa.
- 2) Cubierta vegetal permanente, ya sea con materia orgánica o mediante cultivos vivos.
- 3) Diversificación de las especies agrícolas cultivadas, así como prácticas de rotación y asociación de cultivos.

De esta manera y de acuerdo con varias experiencias de productores bajo este sistema son muchos los beneficios de la práctica de este método de producción, entre los cuales se mencionan la disminución de la erosión, reducción en el uso de combustibles, reducción en la emisión de CO₂, mejoramiento de la calidad del agua, mayor actividad biológica, incremento en la fertilidad del suelo, mayor estabilidad en los rendimientos de los cultivos y menores costos de producción.

En el estado de Zacatecas desde hace ya un tiempo se vienen utilizando diversos tipos de productos orgánicos en la producción de cultivos; sin embargo, no se ha

llegado a consolidar una agricultura sustentable como tal; debido a que los agricultores medios y de tipo empresarial, en las diferentes áreas de producción del estado, siguen implementando la agricultura convencional así como el uso de las innovaciones de productos químicos, puesto que las diferentes casa comerciales de agroquímicos juegan un papel importante por la influencia que tienen sobre los productores a la hora de manejar sus unidades de producción.

La gran mayoría de los productores agrícolas de Zacatecas no obtienen una ganancia por su actividad agrícola, y la cuarta parte de ellos practica la agricultura de subsistencia (Llamas, 2012). Esta última parte de productores no hace uso de insumos y tecnologías de producción, de esta manera tomando en cuenta la definición de agricultura orgánica entrarían dentro de este régimen; sin embargo, los cultivos que suelen producirse de este modo son el frijol y el maíz, los cuales tienen rendimientos muy bajos.

En 1998 en el estado de Zacatecas se registraba solamente una zona importante de producción orgánica la cual comprendía una superficie de 1205 hectáreas, equivalentes al 1.17% del total nacional (CIESTAAM, 2001). Sin embargo, la consumación de este tipo de productores ha ido creciendo en forma considerable en la mayor parte del estado y en los diferentes sistemas de producción. Para el año 2000 estudios del CIESTAAM registraban 1334 ha orgánicas en el cultivo del frijol y 263 ha se encontraban en transición a certificarse en este ramo.

En la actualidad la agricultura orgánica en el Estado de Zacatecas es incierta, puesto que se desconoce en realidad la superficie que actualmente se desarrolla bajo este esquema; sin embargo, la cantidad de productores que comienzan a usar productos formulados de manera natural o que implican este tipo de materiales es cada vez mayor, aunque esto no implica que se esté dando la conversión o el cambio a una agricultura de tipo ecológica; pero se empiezan a implementar nuevas técnicas y tecnologías para tener una agricultura más eficiente y sobre todo pretendiendo la conservación del recurso más importante para el productor, el suelo.

El municipio de Fresnillo presenta condiciones climáticas adversas, falta de agua y los niveles elevados de erosión favoreciendo la dependencia a los productos químicos comerciales para su producción. De acuerdo con Ramos et. al. (2014) los efectos más dramáticos se presentan por la declinación de la fertilidad y la reducción del contenido de materia orgánica en el suelo, derivando en zonas improductivas para cualquier actividad económica. Este último factor es de suma importancia para mantener una buena producción año con año, por lo cual se ha venido implantado el manejo de diversos productos y materiales orgánicos en la agricultura de esta zona.

El área de estudio se ha caracterizado por ser un lugar con una gran infraestructura en cuanto a riego en la agricultura, propiciando a la producción intensiva de granos y hortalizas (chile verde y jitomate) principalmente. Esta condición hace que esta área dependa en gran medida de la diversa gama de insumos químicos, fertilizantes y semillas mejoradas que se comercializan en el Estado. Las grandes empresas que formulan dichos insumos han interesado por la producción orgánica y dentro de sus investigaciones han innovado en productos de origen orgánico tratando de acaparar en su totalidad el mercado de consumo de agroquímicos, manteniendo al productor como consumista principal y conservando su capital.

Fresnillo, podría verse favorecido con la inducción de la agricultura orgánica por todos los beneficios que tiene su uso. En la actualidad el manejo de este tipo de materiales tiende a ir en aumento como una alternativa a los productos químicos convencionales y como una solución a los diferentes tipos de problemas que se tienen con el mal manejo del suelo. En esta zona de estudio existen algunas organizaciones que realizan sus propios derivados orgánicos a partir de estiércol de bovinos, caprinos y ovinos. El estiércol composteado y la lombricomposta son dos de los productos que más emplean los productores en sus ciclos de cultivos.

Dentro de los ciclos de producción en esta área es muy común encontrarse con la utilización de productos de origen orgánico. Los productos más utilizados por los productores durante el desarrollo de las plantas son los de origen biológico sobre

todo hongos y bacterias benéficas (*Bacillus*, *Trichoderma* y *Micorrizas*), extractos naturales (aceite de soya, extracto de neem, extracto de ajo, etc.), aminoácidos, carbohidratos (melaza, miel, etc.) y sobre todo los mejoradores de suelos a base de ácidos húmicos y carboxílicos.

Es muy común que algunos agricultores del municipio de Fresnillo utilicen varios productos de origen orgánico en sus procesos de producción, pero en la mayoría de las ocasiones son usados por la recomendación de un técnico o de una casa comercial con el propósito de obtener los máximos rendimientos y muchas veces queda de lado el verdadero beneficio que implica la utilización de estos insumos, por esta razón en la presente investigación se pretende identificar el verdadero impacto de tales productos, con el propósito de notar los verdaderos beneficios en el ámbito económico, social y ecológico del productor e identificar el rumbo de la agricultura orgánica en Zacatecas.

5 ARTICULO CIENTIFICO

CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CHILE DE RIEGO CON FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN FRESNILLO, ZACATECAS

5.1 Resumen

La fertilización orgánica en los sistemas de producción de chile en el estado de Zacatecas ha tomado un gran impulso. Por esta razón, los agricultores del municipio de Fresnillo, Zacatecas han practicado la fertilización orgánica durante los últimos años en sus parcelas de chile en condiciones de riego; sin embargo, explicaciones sobre cómo y porqué lo hacen desde la perspectiva de los dominios humano, social y económico han sido escasamente documentadas. Caracterizar los sistemas de producción de chile de riego en los que se práctica la fertilización orgánica, así como sus implicaciones en los dominios humano, social y económico en el municipio de Fresnillo, Zacatecas. En tal contexto, cuestionarios destinados a productores y comerciantes de fertilizantes orgánicos que se desempeñan en el municipio fueron diseñados al considerar la escala de Likert y los dominios ya consignados. Se realizaron pruebas de confiabilidad y consistencia interna a los cuestionarios aplicados a productores y casas comerciales; para ello, el estadístico Alfa de Cronbach fue usado. Los valores dados fueron 0.98 y 0.97 respectivamente. Dichas cifras indican que ambos cuestionarios son confiables y su consistencia interna es excelente. A los resultados obtenidos de las entrevistas se les realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP) que demostró que las personas con mayor escolaridad, mayores ingresos son las que están implementando la fertilización orgánica, ya que se preocupan más por el cuidado del ambiente y consideran que aplicar fertilizantes orgánicos es una inversión a largo plazo, pues saben que están rehabilitando su suelo. En cuanto a las casas comerciales son escasas las que brindan capacitación y asesoría sobre el uso de fertilizantes orgánico, pues consideran que aún falta mucha cultura respecto a estos productos. Pese a cada vez es mayor el interés por la fertilización orgánica aún falta interés y difusión.

Palabras clave: Consistencia Interna, Alfa de Cronbach, Adopción de Innovaciones Técnicas, Fertilización orgánica, Análisis de Componentes Principales.

5.2 Abstract

CHARACTERIZATION OF WIDE CHILI IRRIGATION PRODUCTION SYSTEMS
IN WHICH ORGANIC FERTILIZATION IS PRACTICED IN FRESNILLO,
ZACATECAS.

Organic fertilization in chili production systems in Zacatecas state has taken a huge momentum. For this reason, farmers in the town of Fresnillo, Zacatecas have practiced organic fertilization during the last years in their chili plots under irrigation conditions; however, explanations on how and why they do it from the perspective of human, social and economic domains have been poorly documented. Characterize irrigation chili production systems where organic fertilization is practiced, as well as its implications in the human, social and economic domains in the town of Fresnillo, Zacatecas. In this context, questionnaires for organic fertilizer producers and traders working in the town were designed when considering the Likert scale and the domains already consigned. Reliability and internal consistency tests were performed on questionnaires applied to producers and commercial houses; for this purpose, the Alpha statistic of Cronbach was used. The given values were 0.98 and 0.97 respectively. These figures indicate that both questionnaires are reliable, and their internal consistency is excellent. The results obtained from the interviews were performed a Main Component Analysis (ACP) that showed that the people with higher schooling, higher incomes are those who are implementing organic fertilization, because they care more about caring for the environment and consider applying organic fertilizers to be a long-term investment, they know that they are rehabilitating their soil. As for commercial houses, there are few who provide training and advice on the use of organic fertilizers, since they consider that there is still a lot of culture regarding these products. Despite increasing interest in organic fertilization, there is still a lack of interest and dissemination.

Keywords: Internal Consistency, Cronbach's Alpha, Adoption of Technical Innovations, Organic Fertilization, Principal Components Analysis.

5.3 Introducción

La fertilización orgánica en la producción de chile ancho en el estado de Zacatecas ha tomado un gran impulso; la dependencia del uso de fertilizantes, pesticidas,

fungicidas y otros productos sintéticos es cada vez más evidente (SAGARPA, 2009). El uso del fertilizante orgánico en la agricultura de riego se ha incrementado de forma considerable en el municipio de Fresnillo. Este tipo de innovaciones técnicas son adoptadas por los productores con la finalidad de mejorar la fertilidad del suelo, mantener las aguas limpias y generar una mejor biodiversidad (González, 2017).

Algunos productores de Fresnillo practican la fertilización orgánica para complementar la fertilización convencional y, en algunos casos, para sustituirla. Sin embargo, explicaciones sobre cómo y porqué lo hacen desde la perspectiva de los dominios humano, social y económico, así como si ello impacta positivamente sobre los rendimientos y la rentabilidad han sido escasamente documentadas. En tal contexto, cuestionarios destinados a productores y comerciantes que se desempeñan en el municipio de Fresnillo, Zacatecas fueron diseñados al considerar la escala de Likert y los dominios económico, físico, humano y social. Los resultados se analizaron con el estadístico alfa de Cronbach con el objetivo de estimar el grado de confiabilidad y la consistencia interna de los cuestionarios aplicados a productores y comerciantes de fertilizantes orgánicos.

5.4 Materiales y Métodos

El presente trabajo se llevará a cabo en el municipio de Fresnillo, Zacatecas donde los cultivos que predominan son frijol, trigo, maíz, chile seco, avena forrajera, cebada, algunas hortalizas como zanahoria, papa, cebolla, tomate, rábano, ajo y chile verde. De igual forma la mayor parte de la agricultura de riego se encuentra en este municipio (SAGARPA, 2001). Los productores del lugar de estudio representan un número importante para la agricultura del estado, gran parte de ellos comienzan a trabajar con determinados productos orgánicos en sus procesos de producción.

Cuestionarios estructurados fueron diseñados para aplicarlos a productores (69 enunciados) y comerciantes (68 enunciados) que se desempeñan en el municipio de Fresnillo, Zacatecas. Esos instrumentos fueron diseñados al considerar la escala de Likert y los dominios económico, físico, humano y social.

La escala Likert es un instrumento psicométrico de medición o recolección de datos cuantitativos. Dicha escala es aditiva y corresponde a una medición ordinal (Méndez y Peña, 2007). Ésta consiste en una serie de enunciados o frases que se realizan de manera cuidadosa y detallada, con un criterio válido, confiable y preciso para medir fenómenos sociales. Cada enunciado representa la inquietud del investigador y que está interesado en medir; por lo tanto, las respuestas son solicitadas por medio de diferentes grados de aprobación (Fernández de Pinedo, 1982) para poder asignarles un valor ordinal.

El número de alternativas o respuestas influye en la confiabilidad. A mayor cantidad de alternativas, la confiabilidad puede aumentar. Lo más recomendable es considerar de cinco a siete opciones de respuesta (Matas, 2018). La mitad expresa una posición acorde con la actitud a medir y la otra mitad expresa la postura contraria, incluyendo un punto medio neutral. Ejemplo de ello es la escala con 5 niveles que varía desde acuerdo hasta desacuerdo; a las respuestas se les asigna un valor numérico del 1 al 5 (Méndez y Peña, 2007).

El análisis de los resultados de las encuestas aplicadas a productores y prestadores de servicios profesionales se realizó con el coeficiente α . Este estimador estadístico mide el grado de confiabilidad y consistencia interna de los instrumentos. La confiabilidad se refiere a la ausencia de errores en un instrumento (Quero, 2010). El valor de α se calcula a partir de las varianzas:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right].$$

Donde: α : Alpha de Cronbach, K : Número de ítems, S_i^2 Varianza del enunciado i y S_T^2 : Varianza de los valores totales de los enunciados (da Silva et al., 2005). La confiabilidad calculada a partir del α puede tener valores entre 0 y 1; cuanto más se aproxime a 1 mayor será la consistencia interna del instrumento, como se muestra en el Cuadro 1. Un α entre 0.7 y 0.9 sugiere que la información (base de datos) es confiable para usarla en investigación (Soler Cárdenas y Soler Pons, 2001; Celina y Campos, 2005).

Cuadro 1. Valores del Alfa de Cronbach y su interpretación en términos de Consistencia Interna.

Alfa de Cronbach	Consistencia Interna
$\alpha \geq 0.9$	Excelente
$0.9 > \alpha \geq 0.8$	Bueno
$0.8 > \alpha \geq 0.7$	Aceptable
$0.7 > \alpha \geq 0.6$	Dudoso
$0.6 > \alpha \geq 0.5$	Pobre
$0.5 > \alpha$	Inaceptable

Las encuestas se aplicaron a productores y comerciantes durante febrero y marzo de 2019. En el primer caso se consideraron 20 productores de ajo de un total del 26 que usan fertilizantes orgánicos. Los cuestionarios de los comerciantes fueron requisitados por 12 personas que expenden fertilizantes orgánicos en el municipio.

Los valores estimados del α fueron 0.98 y 0.97 para los cuestionarios aplicados a productores (69 enunciados) y comerciantes de fertilizantes orgánicos (68 enunciados), respectivamente (Cuadro 2). Dichas cifras indican que ambos cuestionarios son confiables y tienen una consistencia interna excelente. Por lo tanto, la información (bases de datos correspondientes a productores de ajo y prestadores de servicios profesionales) es confiable para generar conocimiento con base en el propósito con el cual los cuestionarios fueron diseñados.

Cuadro 2. Valores estimados del Alfa de Cronbach y su interpretación en términos de Consistencia Interna.

Sector	Alpha de Cronbach	Consistencia interna
--------	-------------------	----------------------

Productores	0.98	Excelente
Comerciantes	0.97	Excelente

5.5 Resultados y discusión

5.5.1 Resultados productores

El análisis de componentes principales (ACP) se realizó con la información recabada mediante un cuestionario aplicado a 20 productores que practican la fertilización orgánica en el cultivo de chile. El instrumento comprende un apartado de datos generales y 4 dominios con diferente número de enunciados: social con 16, humano con 15, económico con 12 y físico con 22 enunciados. Los promedios y coeficientes de variación de los dominios fueron estimados. Los resultados y las variables de información general se involucraron en un ACP.

Dominio social

En el caso del dominio social, los tres primeros Componentes Principales (CPs) explican el 61.1% de la varianza total (Cuadro 1). El CP1 explica el 31.6%; el CP2 el 17.8% y el CP3 el 11.7% de la varianza total.

Cada componente posee una estructura definida por variables diferentes. Las variables que definen al CP1 por DS3, DS6, DS8, DS9, DS12, y DS13. Todas las variables se correlacionan positivamente entre sí y con el CP1.

El CP2 se define por DS4, DS5, DS11, DS14 y DS16. DS4 y DS5 se correlacionan positivamente entre sí y con el CP2. Las variables DS11, DS14 y DS16. DS4 y DS5 se correlación positivamente entre sí; sin embargo, éstas presentan una correlación negativa con DS4, DS5 y con el CP2.

Al CP3 lo definen las variables DS1, DS2, DS7, DS10 y DS15. DS7 y DS15 se correlaciona positivamente entre sí y con el CP3. DS1, DS2 y DS10 presentan una correlación positiva entre sí, pero negativa con el CP3 y DS7 y DS15.

Cuadro 3. Coeficiente de correlación entre las variables del dominio social y los tres componentes principales (CPs) al considerar una muestra de 20 productores que practican la fertilización orgánica.

Variable	CP1	PC2	CP3
DS1	0.001	-0.307	-0.359
DS2	0.273	-0.169	-0.426
DS3	0.363	0.218	0.008
DS4	0.148	0.361	-0.091
DS5	0.235	0.359	0.118
DS6	0.356	0.218	0.006
DS7	0.224	-0.155	0.463
DS8	0.384	0.082	-0.089
DS9	0.302	-0.141	-0.272
DS10	-0.059	0.036	-0.344
DS11	-0.032	-0.355	0.141
DS12	0.345	-0.029	-0.121
DS13	0.311	-0.255	0.116
DS14	0.109	-0.439	-0.129
DS15	0.250	-0.250	0.416
DS16	0.079	-0.155	0.120
Eigenvalue	5.0515	2.8537	1.8664

Proportion	0.316	0.178	0.117
Cumulative	0.316	0.494	0.611

Dominio humano

En el caso del dominio humano, los tres primeros CPs explican el 70.8% de la varianza total (Cuadro 2). El CP1 explica el 47.3%; el CP2 el 14.8% y el CP3 el 8.7% de la varianza total.

Las diferentes variables forman una estructura definida para cada componente. El CP1 se define por las variables DH1, DH2, DH6, DH10, DH12, DH13 y DH15. Todas las variables se correlacionan positivamente entre sí y con el CP1.

La estructura del CP2 es definido por DH3, DH4, DH5, y DH11. La correlación es positiva para las variables DH3, DH4, DH5 y con el CP2. Por otro lado, DH11 esta correlacionada negativamente con el DH3, DH4, DH5 y con el CP2.

Las variables que definen al CP3 son DH7, DH8, DH9 y DH14. La correlación que existe entre las variables es positiva entre sí; sin embargo, la correlación con el CP3 es negativa.

Cuadro 4. Coeficiente de correlación entre las variables del dominio humano y los tres componentes principales (PCs) al considerar una muestra de 20 productores que practican la fertilización orgánica.

Variable	PC1	PC2	PC3
DH1	0.288	0.039	0.148
DH2	0.308	-0.026	0.034
DH3	0.182	0.476	0.091
DH4	0.226	0.469	0.023
DH5	0.215	0.408	0.260

DH6	0.259	-0.158	-0.009
DH7	0.251	-0.194	-0.272
DH8	0.198	0.223	-0.565
DH9	0.229	-0.061	-0.272
DH10	0.267	-0.233	0.093
DH11	0.282	-0.366	0.102
DH12	0.309	-0.013	0.127
DH13	0.280	-0.276	0.213
DH14	0.219	0.013	-0.537
DH15	0.312	0.065	0.253
Eigenvalue	7.0953	2.2213	1.3084
Proportion	0.473	0.148	0.087
Cumulative	0.473	0.621	0.708

Dominio económico

En el caso dominio económico, los tres primeros Componentes Principales (CPs) explican el 61% de la varianza total (Cuadro 3). El CP1 explica el 25.3%; el CP2 el 22.3% y el CP3 el 13.4% de la varianza total.

Cada componente posee una estructura definida por variables diferentes. Las variables que definen el CP1 por DE1, DE3, DE4, DE6 y DE10. Todas las variables se correlacionan positivamente entre sí y con el CP1.

La estructura del CP2 es definido por DE2, DE5, DE7 y DE9. DE2 y DE9 se correlaciona positivamente entre sí y con el CP2. Por otra parte, DE5 y DE7 se correlacionan de manera positiva entre sí, pero negativamente con DE2, DE9 y con CP2.

Las variables que definen al CP3 son DE8, DE11 y DE12. DE8 se correlaciona positivamente con el CP3. Por otra parte, DE11 y DE12 se correlacionan positivamente entres sí, pero negativamente con el CP3 y con DE8.

Cuadro 5. Coeficiente de correlación entre las variables del dominio económico y los tres componentes principales (PCs) al considerar una muestra de 20 productores que practican la fertilización orgánica.

Variable	CP1	CP2	CP3
DE1	0.420	0.293	0.083
DE2	0.004	0.486	0.010
DE3	0.449	0.222	0.039
DE4	0.458	-0.092	0.124
DE5	0.043	-0.374	0.110
DE6	0.282	-0.072	-0.191
DE7	0.143	-0.402	0.198
DE8	0.142	-0.007	0.476
DE9	0.031	0.484	-0.229

DE10	0.403	-0.109	0.057
DE11	0.357	-0.146	-0.432
DE12	0.027	-0.213	-0.648
Eigenvalue	3.0344	2.6716	1.6114
Proportion	0.253	0.223	0.134
Cumulative	0.253	0.476	0.610

Dominio físico

En el caso del dominio físico, los tres primeros CPs explican el 62% del total de la varianza total (Cuadro 4). El CP1 explica el 42.3%; el CP2 el 10.2% y el CP3 el 9.5% de la varianza total.

Cada componente posee una estructura definida por variables diferentes. Las variables que definen al CP1 son DF1, DF2, DF5, DF6, DF8, DF10, DF12, DF14, DF17, DF19, DF20, DF21 Y DF22. Todas las variables se correlacionan positivamente entre sí y con el CP1.

La estructura del CP2 es definido por DF3, DF4, DF11, DF13 Y DF15. DF3, DF11 y DF13 se correlacionan positivamente entre sí y con el CP2. Por otra parte, DF4, DF9 Y DF15 presentan una correlación positivamente entre sí, pero negativamente con DF3, DF11 y DF13 y con el CP2.

Las variables que definen al CP3 son DF7, DF16 y DF18. El CP3 se correlaciona positivamente con las variables DF7 y DF18. Por otra parte, DF16 muestran una correlación negativa con el DF7, DF18 y con el CP3.

Cuadro 6. Coeficiente de correlación entre las variables del dominio físico y los tres componentes principales (PCs) al considerar una muestra de 20 productores que practican la fertilización orgánica.

Variable	CP1	CP2	CP3
DF1	0.247	0.198	0.159
DF2	0.244	0.227	0.242
DF3	0.245	0.343	0.037
DF4	0.214	-0.264	-0.054
DF5	0.262	-0.097	-0.144
DF6	0.146	-0.084	0.020
DF7	-0.011	-0.229	0.567
DF8	0.254	-0.245	-0.158
DF9	0.190	-0.343	-0.092
DF10	0.227	-0.078	-0.205
DF11	0.215	0.227	0.118
DF12	0.268	0.010	-0.053
DF13	0.188	0.204	-0.010
DF14	0.251	-0.207	-0.123
DF15	0.069	-0.438	0.250
DF16	0.015	0.061	-0.366
DF17	0.247	-0.016	0.105
DF18	0.096	-0.052	0.490

DF19	0.264	-0.060	0.006
DF20	0.230	0.188	0.039
DF21	0.260	0.244	0.000
DF22	0.220	-0.188	-0.110
Eigenvalue	9.2993	2.2434	2.0925
Proportion	0.423	0.102	0.095
Cumulative	0.423	0.525	0.620

Dominios estandarizados

Cuadro 7. Coeficiente de correlación entre las variables (de cuatro dominios y generales) y los tres componentes principales (PCs) al considerar una muestra de 20 productores que practican la fertilización orgánica.

Variable	CP1	CP2	CP3
EDAD	0.102	0.297	-0.072
GA	0.055	-0.420	-0.160
SS	0.272	0.387	0.157
HP	0.327	0.250	0.179
RS	0.260	0.216	0.262
AP	0.023	0.437	-0.100
IO	0.168	-0.192	0.442
DSx_1	0.390	0.057	-0.135

DSCV_1	-0.190	-0.103	0.459
DHx_1	0.346	-0.224	0.023
DHCV_1	-0.312	0.165	0.360
DEx_1	0.367	-0.033	0.093
DECV_1	-0.143	-0.120	0.377
DFx_1	0.274	-0.252	0.315
DFCV_1	-0.272	0.282	0.172
Eigenvalue	5.0159	2.8512	1.8817
Proportion	0.334	0.190	0.125
Cumulative	0.334	0.524	0.650

Los primeros tres componentes principales (CPs) explican el 65% de la varianza total (cuadro 5). El CP1 explica el 33.4%; mientras que el CP2 explica el 19% y el CP3 explica el 12.5% de la varianza total.

Cada componente posee una estructura definida por variables diferentes (cuadro 5). Las variables que definen el CP1 son HP, DSX_1, DHx_1 y DEx. Todas las variables se correlacionan positivamente entre sí y con el CP1.

La estructura del CP2 es definido por las variables EDAD, GA, SS, AP y DFCV_1. EDAD, SS, AP y DFCV_1 se correlacionan positivamente entre sí y con el CP2. Sin embargo, la variable GA presenta una correlación negativa con EDAD, SS, AP, DFCV_1 y con el CP2.

En el caso del CP3 está definido por RS, OI, DSCV_1, DHCV_1, DECV_1 y DFX_1. Las variables presentan una correlación positiva entre sí. De igual manera, todas se correlacionan positivamente con el CP2.

5.5.2 Casas comerciales

El análisis de componentes principales (ACP) se realizó con la información recabada mediante un cuestionario aplicado a 12 representantes de casas comerciales dedicadas a la venta y asesoría de agroinsumos. El instrumento comprende un apartado de datos generales y 4 dominios con diferente número de enunciados: social con 20, humano con 16, económico con 13 y físico con 16 enunciados. Los promedios y coeficientes de variación de los dominios fueron estimados. Los resultados y las variables de información general se involucraron en un ACP.

Dominio social

En el caso del dominio social de las casas comerciales, los tres primeros CPs explican el 62.1% del total de la varianza total (Cuadro 6). El CP1 explica el 28.3%; el CP2 el 19.8% y el CP3 el 14% de la varianza total.

Cada componente posee una estructura definida por variables diferentes. Las variables que definen al CP1 por DS1, DS2, DS4, DS5, DS6, DS7, DS9, DS11 y DS14. DS2, DS4 Y DS14 se correlacionan positivamente entre sí y con el CP1. De igual manera, DS1, DS5, DS6, DS7, DS9 y DS11 se correlacionan positivamente entre sí, pero negativamente con DS2, DS4 Y DS14 y con el CP1.

La estructura del CP2 es definido por DS10, DS15, DS16, DS18, DS19 Y DS20. DS10, DS15, DS16, DS19 y DS20 se correlacionan positivamente entre sí y con el CP2. Por otra parte, DS18 se correlaciona negativamente con DS10, DS15, DS16, DS19, DS20 y con el CP2.

Al CP3 lo definen las variables DS3, DS8, DS12, DS13 y DS17. DS3, DS8 Y DS17 se correlacionan positivamente entre sí y con CP3. Así mismo, DS12 y DS13 se

correlacionan positivamente entre sí, pero negativamente con DS3, DS8 Y DS17 y con el CP3.

Cuadro 8.. Coeficiente de correlación entre las variables del dominio social y los tres componentes principales (PCs) al considerar una muestra de 12 casas comerciales que comercializan fertilizantes orgánicos.

Variable	PC1	PC2	PC3
DS1	-0.344	0.082	0.066
DS2	0.249	-0.002	0.175
DS3	0.041	0.101	0.408
DS4	0.355	-0.207	0.092
DS5	-0.259	0.193	-0.031
DS6	-0.316	0.007	0.089
DS7	-0.258	-0.226	0.059
DS8	-0.146	-0.022	0.303
DS9	-0.265	-0.152	-0.258
DS10	-0.157	0.226	-0.054
DS11	-0.273	0.227	-0.026
DS12	0.054	-0.244	-0.335
DS13	0.157	-0.261	-0.289
DS14	0.309	0.130	-0.168
DS15	-0.137	0.320	-0.172

DS16	0.088	0.366	-0.145
DS17	0.172	0.041	0.431
DS18	-0.123	-0.375	0.155
DS19	0.214	0.296	-0.286
DS20	0.165	0.338	0.222
Eigenvalue	5.6604	3.9685	2.7901
Proportion	0.283	0.198	0.140
Cumulative	0.283	0.481	0.621

Dominio Humano

En el caso del dominio humano, los tres primeros CPs explican el 71.8% del total de la varianza total (Cuadro 7). El CP1 explica el 35.7%; el CP2 el 22.3% y el CP3 el 13.7% de la varianza total.

Las diferentes variables forman una estructura definida para cada componente. las variables que definen al CP1 son DH4, DH6, DH7, DH8, DH11, DH13 y DH15. DH4, DH6, DH7, DH8, DH11, y DH15 se correlacionan positivamente entre sí y con el CP1. Por otro lado, DH13 se correlaciona negativamente con DH4, DH6, DH7, DH8, DH11, DH15 y con el CP1.

La estructura del CP2 es definido por DH12, DH14 y DH16. DH16 se correlaciona positivamente con el CP2. Por otro lado, DH12 y DH14 están correlacionadas negativamente con DH16 y CP2.

El CP3 está definido por las variables DH1, DH2, DH3, DH5, DH9 y DH10. DH1, DH2, DH3 y DH5 se correlacionan positivamente entre sí y con el CP3. Sin embargo,

DH9 y DH10 se correlacionan positivamente entre sí, pero negativamente con DH1, DH2, DH3, DH5 y con el CP3.

Cuadro 9. Coeficiente de correlación entre las variables del dominio humano y los tres componentes principales (PCs) al considerar una muestra de 12 casas comerciales que comercializan fertilizantes orgánicos.

Variable	PC1	PC2	PC3
DH1	0.031	0.384	-0.396
DH2	0.259	-0.238	-0.287
DH3	0.144	-0.346	-0.374
DH4	0.201	-0.199	-0.100
DH5	0.222	-0.252	-0.332
DH6	0.373	0.113	-0.181
DH7	0.339	0.180	0.108
DH8	0.366	0.168	0.074
DH9	0.260	0.008	0.341
DH10	0.281	0.145	0.373
DH11	0.321	-0.068	-0.137
DH12	0.205	-0.329	0.259
DH13	-0.173	-0.106	0.086
DH14	0.049	-0.412	0.269
DH15	0.330	0.206	0.125

DH16	0.029	0.378	-0.122
Eigenvalue	5.7197	3.5755	2.1898
Proportion	0.357	0.223	0.137
Cumulative	0.357	0.581	0.718

Dominio económico

En el caso del dominio económico, los tres primeros CPs explican el 73% del total de la varianza total (Cuadro 8). El CP1 explica el 36.8%; el CP2 el 20.8% y el CP3 el 15.3% de la varianza total.

Cuadro 10. Coeficiente de correlación entre las variables del dominio económico y los tres componentes principales (PCs) al considerar una muestra de 12 casas comerciales que comercializan fertilizantes orgánicos.

Variable	PC1	PC2	PC3
DE1	0.233	0.376	0.301
DE2	0.379	-0.079	0.147
DE3	0.345	-0.079	0.310
DE4	0.372	-0.026	0.257
DE5	-0.093	-0.318	-0.407
DE6	0.270	-0.382	0.112
DE7	0.395	-0.129	-0.271
DE8	0.275	0.190	-0.491

DE9	0.279	0.073	-0.436
DE10	0.214	0.135	0.070
DE11	0.282	-0.179	-0.132
DE12	-0.160	-0.488	0.099
DE13	0.049	-0.502	0.103
Eigenvalue	4.7865	2.7096	1.9913
Proportion	0.368	0.208	0.153
Cumulative	0.368	0.577	0.730

Cada componente posee una estructura definida por variables diferentes. Las variables que definen al CP1 por DE2, DE3, DE4, DE7, DE10 y DE11. Todas las variables se correlacionan positivamente entre sí y con el CP1.

La estructura del CP2 es definido por DE1, DE6, DE12 y DE13. DE1 se correlaciona positivamente con el CP2. DE6, DE12 y DE13 se correlacionan positivamente entre sí, pero negativamente con DE1 y con el CP2.

Las variables que definen al CP3 son DE5, DE8 y DE9. La correlación entre las variables es positiva; sin embargo, la correlación con el CP3 es negativa.

Dominio físico

En el caso del dominio físico, los tres primeros CPs explican el 73.7% del total de la varianza total (Cuadro 9). El CP1 explica el 32.5%; el CP2 el 26.1% y el CP3 el 15.1% de la varianza total.

Cada componente posee una estructura definida por variables diferentes. Las variables que definen al CP1 por DF1, DF4, DF7, DF8 y DF12. Todas las variables se correlacionan positivamente entre sí y con el CP1.

La estructura del CP2 es definido por DF2, DF3, DF9, DF10, DF11 Y DF16. DF9, DF10 y DF11 se correlacionan positivamente entre sí y con el CP2. Por otra parte, DF2, DF3 Y DF16 se correlacionan positivamente entre sí, pero negativamente con DF9, DF10 y DF11 y con el CP2.

Las variables que definen al CP3 son DF5, DF6, DF13, DF14 y DF15. DF5, DF6 y DF14 se correlacionan positivamente entre sí y con el CP3. Por otra parte, DF13 y DF15 se correlacionan positivamente entre sí, pero negativamente con DF5, DF6, DF14 y con el CP3.

Cuadro 11. Coeficiente de correlación entre las variables del dominio físico y los tres componentes principales (PCs) al considerar una muestra de 12 casas comerciales que comercializan fertilizantes orgánicos.

Variable	PC1	PC2	PC3
DF1	0.385	0.100	-0.108
DF2	0.184	-0.335	0.274
DF3	0.239	-0.312	0.275
DF4	0.378	-0.092	0.061
DF5	0.086	0.183	0.403
DF6	0.163	0.263	0.296
DF7	0.284	-0.086	-0.014
DF8	0.341	-0.243	-0.153
DF9	0.104	0.290	0.246

DF10	0.185	0.334	0.057
DF11	0.241	0.343	-0.161
DF12	0.375	-0.108	0.031
DF13	0.129	0.316	-0.350
DF14	0.093	0.236	0.439
DF15	0.254	0.199	-0.354
DF16	0.230	-0.287	-0.172
Eigenvalue	5.2009	4.1739	2.4109
Proportion	0.325	0.261	0.151
Cumulative	0.325	0.586	0.737

Dominios estandarizados

Los primeros tres componentes principales (CPs) explican el 69.8% de la varianza total (cuadro 2). El CP1 explica el 32.1%; mientras que el CP2 explica el 19% y el CP3 explica el 18.7% de la variación total.

Cada componente posee una estructura definida por variables diferentes (cuadro 2). Las variables que definen el CP1 son GA, SA, AA, DHX_1 y DEX_1. SA, AA, DHX_1 y DEX_1 se correlacionan positivamente entre sí y con el CP1. GA se correlaciona negativamente con SA, AA, DHX_1, DEX_1 y con el CP1.

Cuadro 12. Coeficiente de correlación entre las variables (de cuatro dominios y generales) y los tres componentes principales (PCs) al considerar una muestra de 12 casas comerciales que comercializan productos orgánicos.

Variable	PC1	PC2	PC3
----------	-----	-----	-----

EDAD	0.266	-0.014	0.326
GA	-0.278	-0.133	0.277
SA	0.330	0.130	-0.125
AA	0.410	0.049	0.308
DSX_1	0.115	-0.418	0.263
DSCV_1	0.058	0.581	0.240
DHX_1	0.419	0.165	0.032
DHCV_1	-0.192	0.368	0.350
DEX_1	0.374	-0.043	0.254
DECV_1	-0.176	0.488	-0.256
DFX_1	0.362	0.150	-0.364
DFCV_1	-0.211	0.159	0.441
Eigenvalue	3.8556	2.2776	2.2439
Proportion	0.321	0.190	0.187
Cumulative	0.321	0.511	0.698

La estructura del CP2 es definida por las variables DSX_1, DSCV_1 y DECV_1. DSCV_1 y DECV_1 se correlacionan positivamente entre sí y con el componente CP2. Sin embargo, DSX_1 se correlaciona negativamente con DSCV_1 y DECV_1 y con el CP2.

Al CP3 lo definen las variables EDAD, DHCV_1, DFX_1 y DFCV_1. Las variables EDAD, DHCV_1 y DFCV_1 se correlacionan positivamente entre sí y con el

componente CP3. Por otra parte, DFX_1 se correlaciona negativamente con EDAD, DHCV_1, DFCV_1 y con el CP3.

5.6 DISCUSIÓN

5.6.1 Productores

Dominio social

La correlación entre la capacitación técnica y la socialización de información entre los productores sobre el uso y manejo de fertilizantes orgánicos, así como su elaboración. De esta manera, el 45% de los productores que utilizan fertilizantes orgánicos son aquellas que asisten a cursos y talleres impartidos por instituciones públicas. Sin embargo, un 45% de los productores han realizado y usado fertilizantes orgánicos de manera informal a través de la socialización de información entre estos mismos.

De esta manera, los productores innovadores son aquellos que buscan manejar fertilizantes orgánicos que satisfagan sus necesidades agrícolas. Por otro lado, están aquellos que utilizan los fertilizantes orgánicos sin saber las verdaderas cualidades que estos implican. De esta manera, los fertilizantes orgánicos toman relevancia de manera diferente entre los diferentes grupos de productores.

Por tal motivo, los tipos de fertilizantes orgánicos que están utilizando los productores de Chile en la región de Fresnillo se diferencian ampliamente por sus características. Por un lado, los productores que recurren a la asistencia técnica y capacitación continua realizan y usan un material más adecuado a sus necesidades con características que conocen. Por otro lado, los agricultores que recurren al uso y realización de fertilizantes orgánicos, pero no tienen la información adecuada que les permita realizar un producto de calidad y que se adapte a sus necesidades.

Dominio humano

De los productores entrevistados el 45% reciben y se interesan por capacitarse constantemente en la producción y utilización de los fertilizantes orgánicos. La

información que han recibido en los diferentes centros y talleres de difusión consideran que es de buena calidad; sin embargo, este mismo porcentaje de productores busca seguir recibiendo información para enriquecer los fertilizantes orgánicos que usan y elaboran.

Además de esto, los productores (45%) se sienten satisfechos de los productos orgánicos que usan y elaboran. Estos promueven que el personal que trabaja en sus sistemas de producción se involucre en el uso de los fertilizantes orgánicos. De esta forma, los productores pretenden aumentar el uso de estos fertilizantes orgánicos en la producción de Chile, para mejorar la calidad de los productos obtenidos y con miras de lograr una certificación.

Por otra parte, el 35% del resto de los productores les es indiferente las capacitaciones y el uso de los fertilizantes orgánicos. Estos productores al no involucrarse en la diferente difusión de información de los fertilizantes orgánicos no significan que no los usen; sin embargo, éstos no les dan la importancia que los demás productores que usan estos fertilizantes.

Dominio económico

En el caso del dominio económico, 30% de los productores entrevistados pertenecen aquellos que elaboran sus propios fertilizantes orgánicos porque les resultan más económicos. Además, este grupo posee su propia materia prima para la elaboración de los fertilizantes orgánicos o tiene un acceso económico a la misma. De esta forma, el uso de estos materiales elaborados por ellos mismos representa un ahorro en la economía en la producción de Chile.

El precio de estos fertilizantes es la razón principal por la que los utilizan en la producción de Chile. Por esta razón, un grupo representado por el 20% de los productores utiliza los fertilizantes orgánicos, los cuales reducen sus costos de producción. Estos productores están convencidos de que el uso de estos materiales repercute de manera positiva en la calidad del producto, razón por la cual se puede tener un plus al momento de competir en el mercado.

Las apreciaciones anteriores nos pueden dar pauta para cuestionar el por qué no se ha generalizado el número de productores que recurran a la utilización de los fertilizantes orgánicos con mayor frecuencia en la producción de Chile. Esto debido a que, en la mayoría de los casos los productores están conscientes de las implicaciones de usar los fertilizantes orgánicos y los beneficios que traen consigo. Por consiguiente, es necesario analizar más a fondo el interés principal de la producción orgánica en el cultivo de Chile.

Domino físico

La correlación general es positiva para un grupo de productores que representa el 10% del total de productores utilizan fertilizantes orgánicos en la producción de Chile. Este grupo coincide en al observar cambios positivos en las condiciones productivas de los suelos y parcelas en general. De la misma forma, el estiércol representa el principal material usado como fertilizante orgánico durante el desarrollo total de la planta. Esto permite tener un mejor manejo en un monocultivo como lo es el Chile; así como, una conducción más sana y sustentable del cultivo.

Por otra parte, productores que representan otro 10% practican la rotación de cultivos y la incorporación de estos como parte del abonado natural de la parcela. Estas técnicas de cultivo les facilitan con el tiempo las labores mecánicas en las diferentes etapas del cultivo de Chile. Los productores concuerdan que las mejoras que han tenido al hacer uso de fertilizantes orgánicos ayudan en la calidad del producto final, así como en la sanidad y fertilidad del suelo.

Las implicaciones anteriores representan un porcentaje muy bajo de un grupo de productores entrevistados que están de acuerdo en los beneficios que representan usar fertilizantes orgánicos de manera continua. El resto del grupo no significa que no los usan, pero no terminan de adoptarlos completamente o involucrarlos a mayor escala en su proceso de producción. Por esta razón, es necesario estar monitoreando el aumento del uso de fertilizantes orgánicos en la región, en el cultivo de Chile demás cultivos de importancia económica en zona.

Análisis general

La correlación entre las variables generales y los cuatro dominios que se manejaron en las entrevistas es positiva; aunque se pueden diferenciar algunas características sobresalientes entre estas. La edad, la superficie sembrada, el rendimiento en seco y las hectáreas propias están ligadas directamente con el dominio social y el económico. Por otra parte, la inversión en orgánicos y el grado académico tienden a tener mayor influencia en el dominio físico, humano y económico.

El 30% de los productores que presentan un grado académico de educación superior son los que invierten mayor capital económico en fertilizantes orgánicos; así mismo, estos están conscientes de los beneficios que implican económica, física y humanamente en la producción de Chile. De esta forma, los productores que cuentan con una mayor preparación académica están abiertos a realizar nuevas cosas para mejorar sus sistemas de producción.

Un 25% de los productores presentan un gran interés en recibir información y capacitarse en la utilización de los fertilizantes orgánicos; sin embargo, estos están de manera continua en contacto con los técnicos e instituciones que les socializan información sobre un buen uso y manejo de estos fertilizantes. Así mismo, los productores tienen conciencia de las ventajas que implican el uso de fertilizantes orgánicos.

Estos dos porcentajes de productores son aquellos que presentan mayor superficie propia, sembrada y con buenos rendimientos. Por esta razón, el uso de los fertilizantes orgánicos además de proporcionar un extra en la productividad del suelo mejora las condiciones de sus terrenos, esto permite que los terrenos presenten una mayor vida productiva y sustentable. Sin embargo, es importante seguir estudiando el comportamiento de los productores con mayor inversión en fertilizantes orgánicos para conocer el potencial de lo que implica este tipo de fertilizantes a largo plazo.

5.6.2 Casas Comerciales

Dominio social

El 33.3% de las casas comerciales se consideró para clasificar un grupo que consideran que la asesoría que difunden información del uso y manejo de fertilizantes orgánicos. La asesoría que éstas brindan es directamente en campo y de buena calidad. Además, estos negocios consideran que los fertilizantes orgánicos que utilizan los productores son una alternativa al uso de fertilizantes químicos en el sistema de producción. Así, los productores van conociendo los diferentes fertilizantes orgánicos que existen en el mercado y de elaboración propia, y entre ellos mismos dan a conocer estos productos.

Un 25% de las casas encuestadas coinciden en que la relación entre los productores y las casas comerciales es buena, mas no lo es de buena manera el de las casas comerciales con las instituciones públicas. Estas casas no consideran que el tipo de productor, empresarial o pequeño, sea un factor para utilizar productos orgánicos; sin embargo, estos productores ayudan a socializar la información en el sector agrícola ayudando a la venta de los fertilizantes orgánicos por parte de las casas comerciales.

De esta forma, las casas comerciales ocupan un papel importante en el sistema de producción de los productores de Chile. Estas son la primera fuente de información y asesoría entre los productores y su manera de cultivar esta especie; sin embargo, es necesario profundizar en el papel que desempeñan en las decisiones que toman los productores al momento de planear las siembras de Chile en el municipio de Fresnillo.

Dominio humano

El 25% de las casas comerciales promueven el uso de fertilizantes orgánicos con la finalidad de mejorar las condiciones productivas de las parcelas. La rotación de cultivos y la intercalada de los mismos forman parte de las recomendaciones de las

casas comerciales que entran dentro de este porcentaje. A sí mismo, estas empresas socializan la información sobre el uso y manejo de fertilizantes orgánicos, además de capacitar al personal que labora dentro de la misma con el fin de brindar una mejor asesoría.

Por otra parte, otro 25% de las casas comerciales asesoran a los productores en el composteo del estiércol que usan como fertilizante orgánico. De esta manera, la capacitación y la socialización de la información entre los productores y las casas comerciales hacen que se mejoren los sistemas de producción en el cultivo de Chile. El resto de los encuestados no presentan una percepción similar al resto de las casas comerciales.

La forma de trabajar de las empresas que comercializan fertilizantes orgánicos da a conocer el crecimiento que tiene la misma al fomentar la capacitación y socialización de la información de estos materiales. De esta manera, las casas comerciales muestran la responsabilidad social que tienen con el cuidado del ambiente y la mejora de la agricultura en el caso del cultivo de Chile; sin embargo, es necesario detallar más la información acerca de que fertilizantes orgánicos se están empleando de manera continua y cuáles son los beneficios que brindan tanto a las casas comerciales como a los productores.

Dominio económico

El 25% de las casas comerciales afirman que los fertilizantes orgánicos que comercializan son más económicos que los fertilizantes químicos. Así mismo, Estas consideran que el costo de producción en el cultivo de Chile disminuye con el uso de estos fertilizantes. Estas afirmaciones provocan que los productores volteen a ver más este tipo de fertilizantes como alternativa en la producción de Chile.

El porcentaje restante de las casas comerciales aún no han tomado la importancia debida a los fertilizantes orgánicos, puesto que la mayoría de sus ingresos son generados por fertilizantes y agroquímicos inorgánicos. Son mínimas las casas comerciales que realizan sus propios fertilizantes orgánicos para venta al público,

además de no contar con registro de este. Esta razón provoca que, los fertilizantes orgánicos que se comercialicen en el área de estudio sean adquiridos por productores elites y aquellos que son conscientes de las ventajas que trae consigo el uso de estos.

La cantidad de fertilizantes que se comercializan en las casas comerciales de origen orgánico no representan por el momento una aportación importante para la empresa; sin embargo, éstos han aumentado considerablemente en el mercado creando una tendencia que a largo plazo tomara mayor auge. Por esta razón, los fertilizantes orgánicos que se utilizan en la producción de chiles y demás cultivos de la zona representan una fuente de información de interés de estudio en un futuro.

Dominio físico

El 25% de las casas comerciales consideran que la venta de los fertilizantes orgánicos se ha incrementado en los últimos años. Estos fertilizantes son recomendados en las diferentes etapas del cultivo de chile, con el propósito de mejorar las condiciones físicas y químicas del suelo. Por esta razón, consideran que los fertilizantes que se comercializan cumplen con los requerimientos nutricionales que demandan las plantas.

Otro 25% de las casas comerciales consideran a los mejoradores de suelos y los biofertilizantes como los fertilizantes orgánicos que mayor demanda tienen en la agricultura del cultivo de chile. Estos fertilizantes cumplen con los registros fitosanitarios oficiales requeridos para su venta, puesto que presentan ciertas características que los hacen aptos para su aplicación. De esta manera, estas casas comerciales se interesan por el cuidado del medio ambiente y por mejorar la producción de chile.

El resto del porcentaje de las casas comerciales conocen las ventajas y desventajas de los fertilizantes orgánicos, sin embargo, éstos no representan una buena fuente de trabajo para sus negocios. Por estas razones, es importante identificar las

empresas que realmente trabajan de la mano con los productores para mejorar sus sistemas de producción y por ende su calidad de vida.

Análisis general

La correlación entre las variables generales y tres de los cuatro dominios que se manejaron en las entrevistas es positiva, aunque se pueden diferenciar algunas características sobresalientes entre estas. La edad, la superficie asesorada y los años asesorando están ligadas directamente con el dominio humano, económico y físico. Por otra parte, el dominio social no presenta una correlación positiva con los otros dominios.

El 16.66% de las casas comerciales presentan una mayor tendencia por el dominio social. Este porcentaje de empresas son aquellas que se preocupan por realizar su trabajo de asesoría lo mejor posible; así mismo, estas empresas son aquellas que invierten más en la capacitación y socialización de información como apoyo a los productores de Chile en el área de estudio.

Solamente, el 8.3% de las casas comerciales se interesan por la cuestión humana, económica y física. Estas tienen más interés por el crecimiento personal de la empresa y por la economía de los productores que son asesorados. Así mismo, la parte física es de gran importancia para las casas comerciales, puesto que de esta depende la aceptación de los diversos fertilizantes orgánicos que se utilizan en el cultivo de Chile.

El porcentaje restante de las casas comerciales aun no le dan la importancia debida que los fertilizantes orgánicos requieren; sin embargo, estas ya los empiezan a considerar dentro de su inventario y a desplazar en los sistemas de producción del cultivo de Chile. Por esta razón es necesario abordar el tema de fertilizantes orgánicos en los diversos cultivos de la zona en cuestión y ver su crecimiento a largo plazo.

5.7 Conclusiones

Los fertilizantes orgánicos cada vez son más utilizados en la agricultura del cultivo de chile en el municipio de Fresnillo, Zacatecas; sin embargo, estos materiales no han logrado consolidarse como base en el sistema de producción, puesto que los fertilizantes inorgánicos aún siguen siendo los insumos principales en la agricultura. Aun así, los fertilizantes orgánicos se encuentran más comúnmente en las diversas casas comerciales, aunque no reflejan un desplazamiento importante para los fertilizantes inorgánicos.

Los productores elite que cuentan con una mayor preparación profesional son aquellos que hacen un uso más racional de los fertilizantes orgánicos. Estos productores buscan la optimización de sus suelos y de su sistema de producción de chile que les permita en un futuro seguir labrando de manera sustentable. Así mismo, estos son más conscientes de los que implica trabajar de una manera más saludable.

El manejo de los fertilizantes orgánicos es una práctica que ha existido desde hace mucho tiempo; sin embargo, el tiempo ha permitido desarrollar y mejorar el empleo de estos materiales, por lo que es necesario difundir y adoptar las diferentes técnicas y materiales que permita hacer más eficiente nuestra agricultura actual. De esta manera, se podría generar una forma más sustentable de producir alimentos más saludables.

5.8 Agradecimientos

Agradecemos a CONACyT y a la Universidad Autónoma Chapingo por el apoyo económico para la realización de esta investigación.

5.9 Literatura Citada

Celina, H. y Campos, A. 2005. Aproximación al uso del coeficiente Alpha de Cronbach. Revista Colombiana de Psiquiatría 34(4): 572-580.
<http://www.scielo.org.co/pdf/rcp/v34n4/v34n4a09.pdf>

CIESTAAM. 2001. Agricultura Orgánica de México, datos básicos. México. P 11-25.
<http://ciestaam.edu.mx/agricultura-organica-mexico-datos-basicos-2/>

Codex alimentarius. 1999. Guidelines for the production, processing, labeling and marketing of organic produced products. GL-32 - 1999. Rev. 2001.
<https://books.google.com.mx/books?id=mwU3si21bsYC&printsec=frontcover&dq=codex+alimentarius&hl=es19&sa=X&ved=0ahUKEwj6Jyv2uDXAhWO3oMKHQgPAvIQ6AEIKjAB#v=onepage&q=codex%20alimentarius&f=false>

Comité Técnico Estatal de Evaluación (CTEE). (2010). Diagnóstico del sector agropecuario del estado de Zacatecas. SEDAGRO-SAGARPA.
<http://docplayer.es/19006592-Diagnostico-del-sector-agropecuario-del-estado-de-zacatecas-z-a-c-a-t-e-c-a-s-2-0-1-0-comite-tecnico-estatal-de-valuacion.html>

da Silva, F.C., Gonçalves, E., Arancibia, B.A., Bento, G., Castro, T.L., Hernández, S.S. et al. 2015. Estimadores de consistencia interna en las investigaciones en salud: el uso del coeficiente alfa. Rev Perú Med Exp Salud Pública 32(1): 129-138.
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v32n1/a19v32n1.pdf>

FAO recomienda políticas que integren cambio climático y seguridad alimentaria. 2009. ONU, Centro de noticias.
<http://www.un.org/spanish/News/fullstorynews.asp?newsID=17170&criteria1=clima>

Fernández de Pinedo, I. 1982. Construcción de una escala de actitudes tipo Likert. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, España. INSHT. NTP 15.
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_015.pdf

Friedricht, T. (2007). El papel de la ingeniería agrícola en el desarrollo de la agricultura de conservación. IV Seminario Internacional de Ingeniería Agrícola de la

Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo/Ecuador, 20-22/06/2007. Consulta electrónica en: http://www.fao.org/ag/ca/CA-Publications/Ingenieria_y_AC_2007.pdf

Galindo González, G., Pérez Trujillo, H., López Mendiola, C., & Robles Martínez, A. 2001. Estrategias de comunicación en el medio rural Zacatecano para transferir innovaciones agrícolas. Terra latinoamericana, 19 (4). <http://www.redalyc.org/html/573/57319412/>

Gómez Cruz, M., Gómez Tovar, L., Schwentesius Rindermann, R. 2002. Agricultura orgánica: mercado internación y propuesta para su desarrollo en México. CIESTAAM. México. Pp 17-32. Consulta electrónica en: <http://ciestaam.edu.mx/agricultura-organica-mercado-internacional-propuesta-desarrollo-en-mexico/>

González, G. 2017. Permacultura México diseño holístico y agricultura regenerativa. México. <https://www.permacultura.org.mx/es/> 05

INEGI 2008, Perfil sociodemográfico de Zacatecas. II Censo de Población y Vivienda 2005. México. Aguascalientes, Aguascalientes. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825494445/702825494445_2.pdf

INEGI. 2005. Tabulados básicos del II Censo de Población y Vivienda 2005. México. Aguascalientes, Aguascalientes. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2005/Default>

Instituto nacional de estadística y geografía. 2016. Conociendo Zacatecas. Sexta edición. INEGI.MEXICO. https://internet.contenidosmx.search.yahoo.com/yhs/search?hspart=ima&hsimp=yhsbatch1&p=Conociendo+Zacatecas.+Sexta+edici%C3%B3n.+INEGI.MEXICO.&type=batch1q50000008_nsq

Llamas. 2012. Pobreza y degradación ambiental en la agricultura del estado de Zacatecas a nivel municipal. Tesis doctoral. Zacatecas. Pp 248.

Matas, A. 2018. Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. Revista Electrónica de Investigación Educativa 20(1): 38-47. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>

Méndez, L. M. y Peña, J.A. 2007. Manual Práctico Para El Diseño De La Escala De Likert. Edit. Trillas S.A. de C.V. México, D.F.

Ochoa Morales, G. 2010. Agricultura orgánica. Universidad Autónoma Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. Pp 5-24. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4622/T18329%20OCHOA%20MORALES,%20ROCIO%20GUADALUPE%20%20MONOG..pdf?sequence=1>

Odum Eugene, P. (2003). Ecología; el vínculo entre las ciencias naturales y las sociales. México: Compañía Editorial Continental. P 6.

PADILLA, J.M. Zacatecas: Efectos de la Emigración a Estados Unidos, 1970-1988. Tesis de maestría. COLMEX, 1990.

Permacultura México. 2017. Becas para el curso PDC. Permacultura.org.mx www.permacultura.mx/reporte/becas-para-el-curso-pdc/

Quero, M. 2010. Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach. Telos 12(2): 248-252. <https://www.redalyc.org/pdf/993/99315569010.pdf>

Ramos Gourcy, F., Flores Chávez, A., Moreno Rico, O., Lunas Ruiz, J., Ponce Montoya, A. 2014. Rescate su suelo, evite la degradación de su insumo ms importante. Productores de hortalizas. Año 23, (8) 34-41.

SAGARPA. 2009. Tecnologías de mitigación, agricultura orgánica. México. http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/cambioclimatico/Tecnologias_mitigacion.pdf

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2009. Tecnologías de Mitigación, Agricultura Orgánica. México. http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/cambioclimatico/Tecnologias_mitigacion.pdf

SIAP. 2017. Catálogo de Distrito de Desarrollo Rural (DDR) en las delegaciones de la SAGARPA. SAGARPA. <http://www.sagarpa.gob.mx/quienesomos/datosabiertos/siap/Paginas/Catalogos.aspx>

Soler Cárdenas, S., Soler Pons, L. 2012. Usos del coeficiente alfa de Cronbach en el análisis de instrumentos escritos. Revista Médica Electrónica 34(1): 1-6. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242012000100001&lng=es&tlng=es