

DISEÑO, APLICACIÓN Y ANÁLISIS DE TIPOLOGÍA DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS

Blanca Isabel Sánchez Toledano

Mercedes Borja Bravo

Sergio Arellano Arciniega

Maihualy Martínez Fernández



Centro de Investigación Regional Norte Centro
Campo Experimental Zacatecas

Calera de Víctor Rosales, Zacatecas.

Folleto Técnico Núm. 113

Diciembre 2022

ISBN: 978-607-37-1512-6

Registro de Derechos de Autor: 03-2022-120610461900-01



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

iniap
Instituto Nacional de Investigación y Capacitación
Agropecuaria

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

DR. VÍCTOR MANUEL VILLALOBOS ARÁMBULA

Secretario

ING. VÍCTOR SUÁREZ CARRERA

Subsecretario de Autosuficiencia Alimentaria

M.V.Z. ARTURO MACOSAY CÓRDOVA

Coordinador General de Ganadería

DR. SALVADOR FERNÁNDEZ RIVERA

Coordinador General de Desarrollo Rural

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES

FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

DR. LUIS ÁNGEL RODRÍGUEZ DEL BOSQUE

Encargado del Despacho de los Asuntos Correspondientes a la

Dirección General del INIFAP

DR. ALFREDO ZAMARRIPA COLMENERO

Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

DR. LUIS ORTEGA REYES

Coordinador de Planeación y Desarrollo

LIC. JOSÉ HUMBERTO CORONA MERCADO

Coordinador de Administración y Sistemas

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE-CENTRO

DR. JOSÉ ANTONIO CUETO WONG

Director Regional

DR. FRANCISCO JAVIER PASTOR LÓPEZ

Director de Investigación

ING. RICARDO CARRILLO MONSIVÁIS

Director de Administración

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS

DR. LUIS ROBERTO REVELES TORRES

Director de Coordinación y Vinculación

Diseño, aplicación y análisis de tipología de productores agropecuarios

Blanca Isabel Sánchez Toledano

Investigadora del Programa de Socioeconomía
Campo Experimental Zacatecas

Mercedes Borja Bravo

Investigadora del Programa de Socioeconomía
Campo Experimental Pabellón

Sergio Arellano Arciniega

Investigador del Programa de Frijol
Campo Experimental Pabellón

Maihualy Martínez Fernández

Investigadora del Programa de Hortalizas
Campo Experimental Valle de Guadiana

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,
Agrícolas y Pecuarias
Centro de Investigación Regional Norte Centro
Campo Experimental Zacatecas
Calera de Víctor Rosales, Zacatecas, México

Diciembre 2022

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,
Agrícolas y Pecuarias
Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina
Alcaldía Coyoacán, C. P. 04010 Ciudad de México.
Teléfono (55) 3871-8700

Derechos Reservados ©

Folleto Técnico Núm. 113

***Diseño, aplicación y análisis de tipología de
productores agropecuarios***

ISBN: 978-607-37-1512-6
Registro de Derechos de Autor:
03-2022-120610461900-01

Primera Edición 2022

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de la institución.

Hecho en México

Contenido

1.	Introducción	1
2.	Resultados.....	6
2.1	Diseño de cuestionarios	6
	2.1.1 Indicadores cuantitativos utilizados en la encuesta	9
2.2	Tamaño de la muestra.....	12
2.3	Análisis estadísticos	15
	2.3.1 Análisis de componentes principales.....	15
	2.3.2 Análisis de conglomerados.....	18
	2.3.3 Caracterización de los segmentos	24
3.	Conclusión	30
4.	Bibliografía.....	31

Índice de Figuras

Figura 1. Esquema metodológico de la investigación..	5
Figura 2. Ejemplo de encuesta	11
Figura 3. Clasificación de los procedimientos de conglomeración.....	20
Figura 4. Dendograma de productores de chile seco.	22
Figura 5. Resultado de la calidad de los conglomerados del estudio a través del conglomerado bietápico.	24
Figura 6. Relación entre técnicas.	26

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Ficha técnica de la encuesta.....	4
Cuadro 2. Vector raíz de los tres primeros componentes generados con las opiniones de los productores de chile seco.....	17
Cuadro 3. Valores promedio de las variables clave para los diferentes grupos de productores de chile seco ...	29

1. Introducción

La tipología es una construcción o agrupamiento de productores, fincas o explotaciones que presentan cierta similitud o disimilitud en ciertas características (Paz, 1988). Este concepto no es nuevo, ya que desde los 60´s se instauró la Commission on Agricultural Typology of the International Geographical Union con la finalidad de establecer criterios, métodos y técnicas para tipificar sistemas de producción agrícola a nivel mundial (Kostrowicki, 1977). En México, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), pretendió identificar diferencias entre agricultura campesina y empresarial como principio para que el Estado formulara políticas públicas de desarrollo rural, considerando la heterogeneidad de productores (Schejtman, 1982).

Así en diversos países se han identificado medios de tipificación de sus productores agropecuarios, lo cual ha servido como instrumentos para optimizar la asignación de recursos públicos.

La caracterización de productores basada en variables de manejo, productivas, sociales y económicas

permiten conocer las tecnologías utilizadas y la toma de decisiones a nivel de unidad de producción para desarrollar políticas diferenciadas por sistema de producción (Betancourt *et al.*, 2005).

De igual manera, la importancia de la tipología radica en que los programas y acciones para el desarrollo rural sustentable que ejecuta el Gobierno Federal, especifican y reconocen la heterogeneidad socioeconómica y cultural de los sujetos y, por ende, toman en cuenta los distintos tipos de productores (Torres, 2013).

Existen varios estudios sobre tipificación de productores en México, como son los sistemas de producción de frijol en Zacatecas (Reyes *et al.*, 2009), de ovinos en la sierra norte de Puebla (Vázquez *et al.*, 2009), de maíz en Chiapas (Sánchez *et al.*, 2017), de guayaba (Sangerman *et al.*, 2009) y durazno en el Estado de México (Larqué *et al.*, 2009), entre otros. Las metodologías utilizadas en estos estudios son diversas, por ende, este documento contiene información sobre la metodología utilizada en un estudio de caso sobre la tipología de productores de chile seco en Zacatecas, México. Así, el objetivo principal es mostrar una

metodología general e integral para realizar tipologías de productores agrícolas, que incluye desde el diseño de la encuesta hasta los métodos de análisis estadísticos.

En consecuencia, la sección de resultados presenta los pasos a seguir para el uso de la metodología de tipologías de productores agrícolas.

El ejemplo utilizado es un estudio de caso con productores de chile seco en Zacatecas, México. Las encuestas se llevaron a cabo en la zona potencial de producción de chile en el estado de Zacatecas. Para calcular el tamaño de la muestra se tomó como base a los agricultores registrados en el Programa PROAGRO PRODUCTIVO PV-2018. El tamaño de muestra se calculó en base a la fórmula de poblaciones finitas con un nivel de significación (α) de 5% ($Z=1.96$) y un nivel máximo de error de 11.82 % (Rojas, 2005).

El cuadro 1 representa la hoja técnica de la encuesta.

Cuadro 1. Ficha técnica de la encuesta.

Población	Productores de chile seco mayores de 18 años en el estado de Zacatecas.
Diseño de la muestra	Muestreo probabilístico aleatorio simple para una población finita.
Muestra	66
Nivel de confianza	95 %
Medida de control	Muestra piloto (15 cuestionarios)
Fecha de trabajo de campo	Septiembre a noviembre de 2021

El enfoque metodológico seguido en este trabajo se puede consultar en la Figura 1.

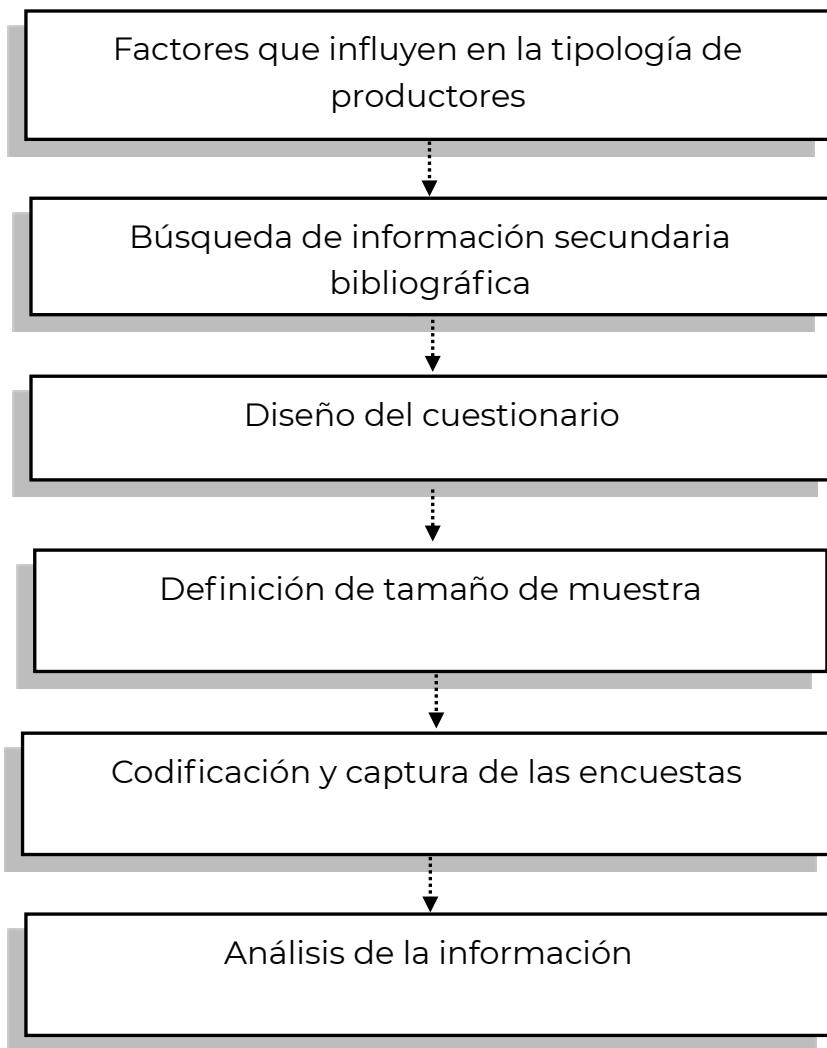


Figura 1. Esquema metodológico de la investigación

2. Resultados

2.1 Diseño de cuestionarios

El cuestionario es un instrumento formalizado de preguntas para obtener información de los encuestados.

Los cuestionarios se pueden usar para documentar y cuantificar las características de los productores y de las unidades de producción rural, así como para reunir información que ayude a explicar la heterogeneidad de los productores. CIMMYT (1993), mencionó que el primer paso en el diseño de la encuesta es identificar con claridad el propósito de dicha encuesta con el fin de que el cuestionario sea un instrumento eficiente para reunir la información prioritaria. Por tanto, las preguntas estarán determinadas por los objetivos del estudio.

Las preguntas del cuestionario pueden dividirse en estructuradas y no estructuradas (Malhotra, 2008).

Las preguntas no estructuradas son preguntas abiertas que los encuestados responden con sus propias palabras. Las preguntas abiertas se recomiendan como preguntas iniciales sobre algún

tema en donde a los encuestados les permite expresar actitudes y opiniones generales.

Las preguntas estructuradas especifican el conjunto de alternativas de respuesta y su formato. Una pregunta estructurada puede ser de opción múltiple, dicotómica o una escala.

En las preguntas de opción múltiple el encuestador ofrece las alternativas de respuesta y se le solicita al encuestado que seleccione una o más de las alternativas dadas.

Las preguntas dicotómicas sólo tienen dos alternativas de respuestas: si o no, de acuerdo o en desacuerdo.

Las respuestas de escala se dividen en: nominal, ordinal, de intervalo y de razón. Una escala nominal es un esquema de etiquetado figurado, en el cual los números sólo sirven como etiquetas para identificar y clasificar objetos, por ejemplo:

Números asignados a nadadores	101	130	80
-------------------------------------	-----	-----	----

La escala ordinal es una escala de clasificación donde se asignan número a objetos para indicar la magnitud relativa en la cual, éstos poseen una característica, por ejemplo:

Ordenamiento por rangos de los mejores alumnos académicamente	Primer lugar	Segundo lugar	Tercer lugar
------------------------------------------------------------------------	--------------	------------------	--------------

Una escala de intervalo tiene distancias numéricamente iguales, por ejemplo:

Calificación en el curso taller sobre lombricomposta	10	9.4	9.8
------------------------------------------------------------	----	-----	-----

La escala de razón posee todas las propiedades de las escalas nominal, ordinal y de intervalo, además de un punto, cero absoluto, por lo tanto, en las escalas de razón es posible identificar o clasificar objetos, jerarquizarlos y comparar los intervalos o las diferencias, por ejemplo:

Tiempo para terminar un maratón	4 horas 21 minutos	5 horas 13 minutos	6 horas 01 minutos
---------------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

2.1.1 Indicadores cuantitativos utilizados en la encuesta

En la carátula de la encuesta se recolecta información referente al folio, municipio y comunidad, de igual forma se incluye, fecha, ubicación u otra variable que permita identificar al productor.

A continuación, se indica una propuesta resumida de tópicos que pueden ser incluidos en la encuesta sobre tipología de productores. Las variables incluidas se agruparon siguiendo la clasificación de Knowler y Bradshaw (2007) como a continuación se describe.

Características del productor. Se incluyen preguntas como: edad, escolaridad, miembros del hogar, acceso a servicios, tenencia de la tierra, antigüedad como productor, superficie sembrada, asistencia técnica, organización, infraestructura disponible, costo de producción, ingreso, percepción al riesgo, crédito o seguro agrícola, lugar de venta, rendimiento, precio.

Atributos de calidad de fruto: en esta sección se indaga sobre aspectos relacionados con la apreciación del fruto, tales como: color externo, variedad, tamaño, picor, forma, madurez, ausencia de lesiones o golpes fisiológicos (Piña *et al.*, 2006). Estos atributos se suelen presentar en diferentes constructos que incluyeron diversos ítems medidos en una escala de Likert entre 1 y 5, donde el productor está o no de acuerdo con las afirmaciones presentadas, respectivamente.

En la Figura 2 se muestra un ejemplo de encuesta a utilizar:

"Tipologías de productores de chile seco en la región norte centro"

Buenas tardes, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (**INIAP**) está recabando información sobre las actividades, tecnologías de producción e insumos que usted utiliza en la producción de chile seco. La información que usted amablemente nos proporcione será analizada para fines de una investigación académica y no será expuesta en forma individual

Núm. de cuestionario

1. DATOS DEL ENTREVISTADO

1.1 Nombre del productor

1.2 Dirección del encuestado

1.3 Edad (años)

1.4 Sexo

F ()

M ()

1.4 Escolaridad

Sin estudios ()

Primaria terminada ()

Secundaria terminada ()

Preparatoria terminada ()

Universidad terminada ()

1.5 ¿Cuántos años tiene de dedicarse usted a la producción de chile?

Años

1.6 ¿Cuántas personas integran su familia?

personas

2. DATOS DE LA PARCELA

2.1 Tenencia de la tierra

Ejido ()

Pequeña propiedad ()

2.2 ¿Qué tipo de riego tiene?

Gravedad ()

Aspersión ()

Microaspersión ()

Goteo ()

2.3 Costo del sistema de riego

\$/ha

2.4 Fuente de agua

☐ Bombeo☐ Pozo propio☐ Pozo colectivo☐ Superficial☐ Presa☐ Bordo ☐ manantial☐ Otro**2.5 Características del suelo de su parcela**

3.1.1 Tipo de suelo

3.1.2 Profundidad

3.1.3 Materia Orgánica

3.1.4 Fertilidad

☐ Franco☐ Arcilloso☐ Arenoso☐ Otro☐ Menos de 30 cm☐ De 30 a 60 cm☐ Más de 60 cm☐ Otro☐ Alta☐ Media☐ Baja☐ Alta☐ Media☐ Baja

2.6 ¿Renta la parcela?

Si () **No** ()

En caso de sí, ¿en cuánto? \$ _____ al año

2.6 ¿Cuántas hectáreas de tierra para siembra tiene?

Ha

Figura 2. Ejemplo de encuesta

2.2 Tamaño de la muestra

Resulta casi imposible e impráctico llevar a cabo algunos estudios sobre toda la población, por lo tanto, la solución es conducir el estudio basándose en muestras de la población.

Estadísticamente hablando, la muestra está constituida por cierto número de elementos que representan adecuadamente el total de una población es un subconjunto de datos perteneciente a una población (Hair *et al.*, 1998).

Según Rendón (1998), las razones por las que se debe utilizar una muestra son las siguientes:

La cantidad de recursos humanos y económicos para realizar el estudio sobre el total de la población normalmente resultan ser muy grandes y casi imposible la realización a tan magnitud.

El estudio sobre la población total puede causar errores por su tamaño y cambios instantáneos en el número total de individuos (por ejemplo, nacimientos y defunciones).

Los métodos para seleccionar una muestra representativa son numerosos y dependen del tiempo,

dinero, habilidad, disponibilidad y naturaleza de los elementos de la población.

Malhotra (2008) menciona que las técnicas de muestreo pueden clasificarse en general como probabilístico y no probabilístico. El muestreo no probabilístico no se basa en el azar, sino en el juicio personal del investigador para seleccionar los elementos de la muestra. El investigador puede decidir de manera arbitraria y consistente qué elementos incluirá en la muestra. Las muestras no probabilísticas pueden dar buenas estimaciones de las características de la población; sin embargo, no permiten evaluar objetivamente la universalidad de los resultados de la muestra. Como no hay forma de determinar la probabilidad de que cualquier elemento particular quede incluido en la muestra, no es posible hacer una extrapolación estadística de las estimaciones obtenidas a la población. Las técnicas de muestreo no probabilístico más conocidas son: muestreo por conveniencia, muestreo por juicio, muestreo por cuotas y muestreo bola de nieve.

En el muestreo probabilístico las unidades del muestreo se seleccionan al azar. Es posible especificar

de antemano cada muestra potencial de un determinado tamaño que puede extraerse de la población, así como la probabilidad de seleccionar cada muestra. No es necesario que cada muestra potencial tenga la misma probabilidad de ser seleccionada; aunque es posible especificar la probabilidad de seleccionar cualquier muestra en particular de un tamaño dado. Esto requiere no sólo una definición precisa de la población objetivo, sino también una especificación general del marco de muestreo. Como los elementos del muestreo se seleccionan al azar, es posible determinar la precisión de las estimaciones de las características de interés de la muestra. Pueden calcularse los intervalos de confianza, los cuales contienen el verdadero valor de la población con un nivel dado de certeza. Esto permite al investigador hacer inferencias o extrapolaciones acerca de la población objetivo de donde se extrajo la muestra. Las técnicas de muestreo probabilístico se clasifican con base en: muestreo por elemento o por conglomerados, probabilidad igual de la unidad o probabilidades desiguales, selección no estratificada o

estratificada, selección aleatoria o sistemática, técnicas de una sola etapa o de etapas múltiples.

2.3 *Análisis estadísticos*

Todas las herramientas estadísticas indicadas a continuación pueden ser ejecutadas en sistemas computacionales como el sistema de análisis estadístico SAS (Statistical Analysis System, SAS Institute), Minitab, SPSS, R, entre otros.

2.3.1 *Análisis de componentes principales*

El análisis de componentes principales (ACP) es una técnica multivariada que puede ser usada para identificar tendencias en un grupo de datos y para eliminar redundancia en los análisis univariados cuando involucran multicolinealidad debido a la naturaleza de las variables de respuesta involucradas. Esencialmente el ACP reestructura un conjunto de datos que contiene muchas variables correlacionadas (muticolineridad) en otros grupos de datos más pequeños de componentes de las variables originales (Iezzoni y Pritts, 1991). Las nuevas variables, no correlacionadas entre sí, que se generan se conocen como componentes principales.

- Procedimiento:
- Matriz de correlación
- Definición de componentes principales relevantes
- Definición de las variables relevantes dentro de cada CP.

En el software SPSS versión 21, el procedimiento es el siguiente:

- Analizar
- Reducción de dimensiones
- Factor
- Extracción
- Método: Componentes principales

El análisis del ejemplo utilizado agrupó las opiniones de los productores de chile seco en tres componentes que explicaron el 63 % de la variabilidad. El primer componente (CP I) denominado “atributos extrínsecos”, contiene aspectos relacionados como el color, tamaño, aroma, ausencia de lesiones y forma del fruto. El segundo componente (CP II) se denominó atributos intrínsecos” porque se asoció sabor y grado de picor y el tercer componente (CP III) se relacionó

positivamente con el precio del chile por lo que se distinguió como “precio bajo” (Cuadro 2)

Cuadro 2. Vector raíz de los tres primeros componentes generados con las opiniones de los productores de chile seco

Variables	CP I: Atributos extrínsecos	CP II Atributos intrínsecos	CP III: Precio bajo
Color	0.59	0.28	0.27
Precio	0.17	0.42	0.76
Tamaño	0.66	-0.36	0.17
Grado de picor	0.32	-0.70	-0.02
Aroma	0.63	0.16	-0.02
Ausencia de lesiones por golpes o daños fisiológicos	0.78	0.11	0.14
Sabor	0.19	0.65	-0.55
Forma del fruto	0.78	-0.11	-0.21
Valor raíz	2.58	1.37	1.06
Varianza explicada (%)	32.3	17.1	13.2

2.3.2 Análisis de conglomerados

El Análisis de Conglomerados (AC) es una técnica usada para clasificar objetivos o casos en grupos relativamente homogéneos llamados conglomerados. Los objetos de cada conglomerado tienden a ser similares entre sí y diferentes o disímiles de otros objetos o de otro conglomerado.

La Figura 3 presenta una clasificación de los procedimientos de conglomeración, los cuales puede ser jerárquicos, no jerárquicos u otros según Malhotra (2008).

La conglomeración jerárquica se caracteriza por el desarrollo de una jerarquía o estructura de tipo árbol. Los procedimientos jerárquicos pueden ser por aglomeración o por división.

La conglomeración por aglomeración comienza con cada objetivo en un conglomerado separado. Los conglomerados se forman al agrupar objetivos en conglomerados cada vez más grandes; este procedimiento continúa hasta que todos los objetos son miembros de un solo conglomerado.

La conglomeración por división comienza con todos los objetos agrupados en un solo conglomerado. Los conglomerados se dividen hasta que cada objeto queda en un conglomerado separado.

El segundo tipo de procedimientos es el conglomerado no jerárquico, se conoce también como k-medias e incluye el umbral secuencial, el umbral paralelo y la decisión óptima. En el procedimiento de umbral secuencial, se elige un centro del conglomerado y se agrupan todos los objetos que están dentro de un valor de umbral especificado de antemano. Luego se elige un nuevo centro de conglomerados o semilla, y se repite el proceso con los puntos que no están en el conglomerado. El procedimiento de umbral paralelo funciona de manera similar con la excepción de que se eligen al mismo tiempo varios centros de conglomerado, y se agrupan los objetos que están dentro del umbral con el centro más cercano. El procedimiento de división óptima difiere de los dos procedimientos de umbral en que los objetos pueden reasignarse después a conglomerados para optimar el criterio general, como la distancia

promedio dentro de un conglomerado para un número de conglomerados específicos.

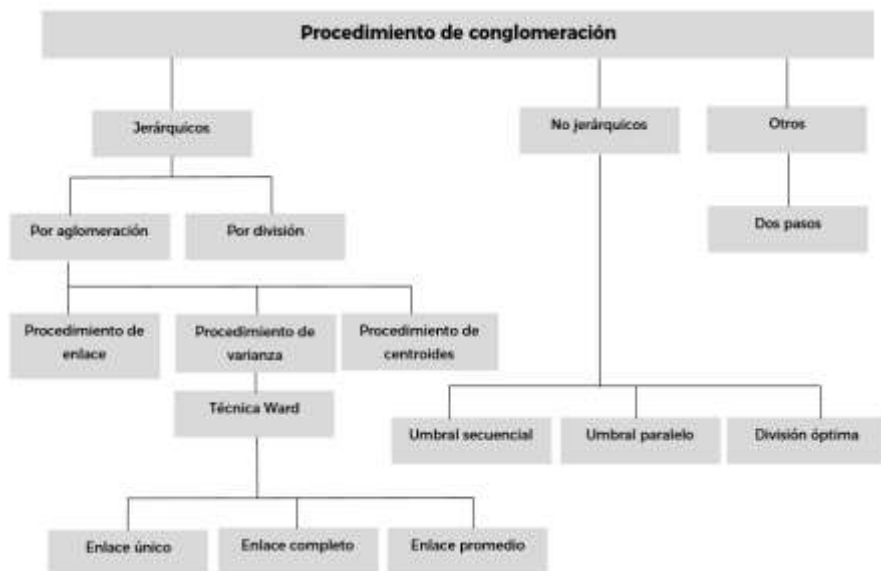


Figura 3. Clasificación de los procedimientos de conglomeración.

Fuente: Malhotra (2008)

Un tema importante en el análisis de conglomerados es decidir el número de ellos, para lo anterior existen algunos lineamientos:

- Las consideraciones teóricas, conceptuales o prácticas pueden sugerir un cierto número de conglomerados.

- En los procedimientos de conglomeración jerárquica, pueden usarse como criterios las distancias en las que se combinan los conglomerados.
- En los procedimientos de conglomeración no jerárquica, la proporción entre la varianza total intergrupala y la varianza entre grupos puede graficarse contra el número de conglomerados.
- Los tamaños relativos de los conglomerados deben ser significativos.

En el programa SPSS se realiza de la siguiente manera:

Analizar --- Clasificar --- Conglomerados de k medias o
Conglomerados jerárquicos

En el caso del análisis de productores de chile seco que se ha estado usando como ejemplo, es posible definir tres grupos de productores si el corte se realiza en el punto número 5. Los grupos son: tradicionales (aglomerado A), intermedios (aglomerado B) y empresarial (aglomerado C) (Figura 4).

El primer segmento de la muestra ($n = 66$), identificado como “tradicionales”, representó el 7.6 % de la muestra. El segundo segmento, “intermedios”, estuvo formado por 13.7 % de la muestra y el tercer segmento, denominado “empresariales”, fue el de mayor porcentaje (78.7 %) (Figura 4).

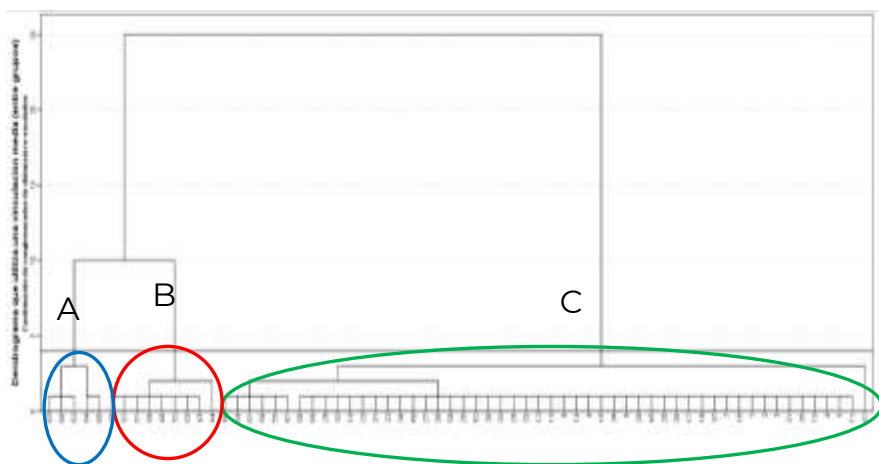


Figura 4. Dendrograma de productores de chile seco.

El primer criterio integra tres aglomerados de productores de acuerdo con la altura a la que se dibuja la línea horizontal

La otra alternativa es obtener dos grupos de productores si el corte se realiza en el punto 1. La decisión sobre el número óptimo de aglomerados es

subjetiva, especialmente cuando se incrementa el número de objetos ya que, si se selecciona un número bajo, los aglomerados resultantes son heterogéneos y artificiales, mientras que, si se seleccionan demasiados, la interpretación de los mismos suele ser complicada. En este sentido, la experiencia del investigador es clave para definir grupos de objetos relevantes, es decir productores en este caso.

Es importante validar el número de conglomerados para tener certeza de su confiabilidad y validez. Se puede utilizar el software SPSS 21 a través del conglomerado de bietápico, el cual aplica un algoritmo complejo de cálculo que arroja como resultado un número óptimo de clústeres en los que pueden clasificarse los datos (Gázquez *et al.*, 2010).

El procedimiento en SPSS 21 es el siguiente:

1. Analizar
2. Clasificar
3. Conglomerado de bietápico
4. Nivel de calidad

En nuestro caso de estudio, el conglomerado bietápico identificó tres conglomerados con un nivel de calidad bueno (Figura 5).



Figura 5. Resultado de la calidad de los conglomerados del estudio a través del conglomerado bietápico.

2.3.3 Caracterización de los segmentos

En múltiples ocasiones el analista o investigador se enfrenta al problema de determinar si dos o más grupos son iguales, si dos o más cursos de acción arrojan resultados similares, o si dos o más conjuntos de observaciones son parecidos (Castañeda, 2010).

Una aproximación simple sería comparar los promedios de estos grupos y saber si las medias aritméticas de la variable estudiada son parecidas o diferentes. Pero tal aproximación no es válida ya que la dispersión de las observaciones influirá en la comparación de los promedios o medias de cada grupo.

El análisis de varianza (ANOVA) se usa como una prueba de medias para dos o más medias muestrales. La hipótesis nula generalmente plantea que todas las medias son iguales. De forma simple, el análisis de varianza contiene una variable dependiente, la cual es métrica y variables independientes las cuales son categóricas (no métricas). Las variables independientes categóricas también se conocen como factores. Una combinación particular de niveles de factores o categorías se denomina tratamientos. El análisis de varianza de un factor solo incluye una variable categórica o un factor. Si participan dos o más factores, al análisis se le llama análisis de varianza de n factores o con arreglo factorial en los tratamientos. De igual manera, si el conjunto de variables independientes consta de variables categóricas y métricas, a la técnica se le denomina análisis de covarianza (ANCOVA) (Figura 6).

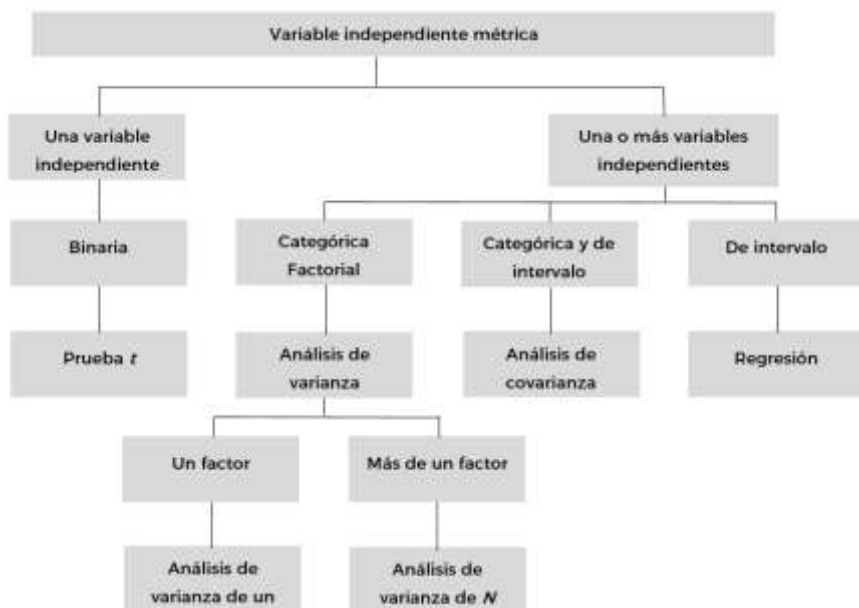


Figura 6. Relación entre técnicas.

Fuente: Malhotra (2008)

El procedimiento para realizar el análisis de varianza de un factor es el siguiente:

- Identificación de las variables dependientes e independientes
- Descomposición de la variación total
- Medición de los efectos
- Prueba de la significancia
- Interpretación de los resultados

En el programa SPSS se realiza de la siguiente manera:

Analizar --- Comparación de medias --- ANOVA de un factor.

En el ejemplo expuesto en este documento encontramos tres grupos de productores, los cuales se describen a continuación de acuerdo a ANOVA de un factor.

Los miembros del grupo tradicional tienen una edad promedio de 55 años, una escolaridad de secundaria, el tiempo que tienen dedicándose a producir chile es de 28 años. Los integrantes de la familia en promedio son 5 y la tenencia de la tierra es ejidal. Cuentan con 10 hectáreas en total para la producción de sus cultivos y 4 de ellas son dedicadas a la producción de chile. El rendimiento promedio de chile es de 1.5 toneladas por hectárea, el cual es vendido a \$87,00 por tonelada. Los costos de producción oscilaron en \$94,515 por hectárea y obtienen una relación beneficio costo de 1.38.

El grupo intermedio tiene una edad de 50 años, con 4 integrantes en la familia. Las hectáreas totales en promedio son 33 y 12 de ellas las dedican a la producción de chile. El rendimiento es de 2.5 toneladas

por hectárea. Por lo anterior, obtienen una relación beneficio costo de 1.81.

El grupo empresarial son los agricultores más jóvenes con una edad de 49 años, cuentan con la mayor superficie total y dedicada a la producción de chile. El rendimiento promedio es de 3.5 toneladas por hectárea, y también obtienen una producción de mejor calidad (fruto de primera) el cual exportan, y alcanzan una relación beneficio costo de 2.25 (Cuadro 3).

Cuadro 3. Valores promedio de las variables clave para los diferentes grupos de productores de chile seco

- Letras iguales significa que no hay diferencias, letras diferentes significa

Variables/grupos	Tradicional	Intermedio	Empresarial
Edad	55 ^a	50 ^b	49 ^c
Género	Masculino ^a	Masculino ^a	Masculino ^a
Escolaridad	Secundaria ^a	Secundaria ^a	Secundaria ^a
Años de dedicarse a la producción de chile	28 ^a	24 ^b	20 ^c
Integrantes en la familia	5 ^a	4 ^b	4 ^b
Tenencia	Ejidal ^a	Ejidal ^a	Ejidal ^a
Hectáreas totales	10 ^b	33 ^a	36 ^a
Superficie chile seco (ha)	4 ^b	12 ^a	15 ^a
Rendimiento(t ha ⁻¹)	1.5 ^c	2.5 ^b	3.5 ^a
Costo total (\$)	94,515.00 ^c	120,125.00 ^b	135,522.00 ^a
Precio ha ⁻¹ (\$)	87,000 ^a	87,000 ^a	87,000 ^a
Rb/c	1.38 ^c	1.81 ^b	2.25 ^a
Tipo de mercado	Estatal ^a	Nacional ^b	Nacional e internacional ^c
Tipo de riego	Gravedad ^a	Aspersión ^b	Goteo ^c

que existe diferencias entre los grupos.

3. Conclusión

En general, existen diferentes formas de realizar una tipología de productores agrícolas dada la diversidad de los mismos. Sin embargo, es fundamental contar con una herramienta como el presente documento que contribuya en la planificación de este tipo de investigaciones. Este trabajo muestra un ejemplo de que es posible caracterizar la tipología de productores con un enfoque integral y sencillo. No obstante, el alcance de cada investigador dependerá de los recursos y medios para recabar datos en la fase de campo.

4. Bibliografía

- Betancourt, K., Ibrahim, M., Villanueva, C. y Vargas, B. 2005. Caracterización del manejo productivo de sistemas lecheros en la cuenca del río Bulbul de Matiguás, Matagalpa, Nicaragua. *Livestock Research for Rural Development*, 17(80):1-12.
- Castañeda, M. B. 2010. Procesamiento de datos y análisis estadísticos utilizando SPSS: Un libro práctico para investigadores y administradores educativos. Edipucrs.
- CIMMYT. 1993. La adopción de tecnologías: Guía para el diseño de encuestas. Programa de economía. México, D.F. CIMMYT. 92 p.
- Iezzoni, A. and M. Pritts. 1991. Applications of principal component to analysis in horticultural research. *HortScience* 26:334-338.
- Gázquez, J., Jiménez, D., Sáez, E. y Sánchez, M. 2010. El Comportamiento de cambio de canal del telespectador en prime time. Análisis a través de un panel de audiometría. *Revista Española de Investigación de Marketing ESIC*, 14(2): 31-66.
- Hair J, Anderson E, Tatham R. and Black W. 1998. *Multivariate Data Analysis*. Prentice-Hall International, Inc. New Jersey, USA. 730 pp.
- Knowler, D. and Bradshaw, B. 2007. Farmers' adoption of conservation agriculture: A review and synthesis of recent research. *Food policy*, 32(1): 25-48.

- Kostrowicki, J. 1977. Agricultural typology concept and method. *Agricultural Systems*, 2(1): 33-45.
- Larqué, B., Sangerman, D., Jarquín, M., Ramírez, B., Navarro, A. y Serrano, M. 2009. Aspectos técnicos y caracterización del productor de durazno en el estado de México. *Agricultura Técnica en México*, 35(3):305-315.
- Malhotra, N. 2008. Investigación de mercados. 5° edición. Ed. Pearson / Prentice Hall. México. 920 p.
- Paz, R. 1998. Construcción de tipologías de sistemas de producción a partir del análisis estadístico multivariante. *Argentina*, 2(1):05-126.
- Piña, G., Laborem Escalona, G., Surga, J., Marín, C., Rangel, L., Espinoza, M. y Delgado, A. 2006. Atributos de calidad en frutos de híbridos FHIA (Musa) para tres ciclos de cosecha. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 23(4): 429-447.
- Rendón, G. 1998. Muestreo. Aplicación en la estimación simultanea de varios parámetros. C.P. Instituto de socioeconomía estadística e informática. México. 209p.
- Rojas, R. 2005. Guía para realizar investigaciones sociales. 40a ed. Plaza y Valdez S.A. México, D.F. 237 p.
- Reyes, E., Pérez, O. y Padilla, E. 2009. Diferenciación de productores de frijol (*Paseolus vulgaris* L.) en una

zona de alta migración en Zacatecas, México. *Revista de Geografía Agrícola*, (41):31-50.

Vázquez, I., Vargas, S., Zaragoza, J., Bustamante, A., Calderón, F., Rojas, L. y Casiano, M. 2009. Tipología de explotaciones ovinas en la sierra norte del estado de Puebla. *Técnica Pecuaria en México*, 47(4):357-369.

Sánchez, B.; Kallas, Z. y Gil, J. M. 2017. Importancia de los objetivos sociales, ambientales y económicos de los productores en la adopción de maíz mejorado en Chiapas, México. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 49(2):269-287.

Sangerman, J. D., Larqué, B., Ramírez, B., Navarro, B. A., y Serrano, E. 2009. Aspectos técnicos y caracterización del productor de guayaba en el Estado de México, México. *Agricultura Técnica en México*, 35(3):305-313.

Schejtman, A. 1982. Land reform and entrepreneurial structure in rural Mexico. *Rural poverty and agrarian reform*/edited by S. Jones, PC Joshi, M. Murmis.

Torres, C. 2013. Análisis del programa especial concurrente para el desarrollo rural sustentable en México. *Desarrollo local sostenible*.

La cita correcta de este folleto es:

Sánchez-Toledano, B.I. Borja-Bravo, M., Arellano-Arciniega, S. y Martínez- Fernández, M. 2022. Diseño, aplicación y análisis de tipología de productores agropecuarios. Folleto técnico Núm. 113. Campo Experimental Zacatecas, CIRNOC, INIFAP. 33 p.

Comité Editorial del CIRNOC

M.C. Yasmin Ileana Chew Madinaveitia
Dr. Esteban Salvador Osuna Ceja
Dr. José Ángel Sigala Rodríguez
Dr. Pedro Jurado Guerra
Dra. Blanca Isabel Sánchez Toledano
M.C. María Gabriela Ramírez Valadez
Dr. Arturo Corrales Suastegui

Comité Editorial del CE Zacatecas

Presidente: Dra. Blanca Isabel Sánchez Toledano
Secretario: Dr. Luis Roberto Reveles Torres
Vocal: MC. Mayra Denise Herrera
Vocal: Dr. Francisco Guadalupe Echavarría Cháirez
Vocal: MC. Ricardo Alonso Sánchez Gutiérrez

Edición

Dra. Blanca Isabel Sánchez Toledano

Diseño y fotografía

Dra. Blanca Isabel Sánchez Toledano

Código INIFAP

MX-0-520201-11-02-11-09-113

El proceso editorial de esta publicación y el formato electrónico se terminó en diciembre de 2022, en el Campo Experimental Zacatecas, Km 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo, Calera, Zacatecas, CP. 98500
Tel: 55-38-71-87-00 ext. 82328

Publicación Electrónica disponible en
la biblioteca digital del INIFAP:

[https://vun.inifap.gob.mx/BibliotecaWeb/Content
www.gob.mx/inifap](https://vun.inifap.gob.mx/BibliotecaWeb/Content/www.gob.mx/inifap)

Directorio del CE Zacatecas
Dr. Luis Roberto Reveles Torres
Director de Coordinación y Vinculación

Dr. Guillermo Medina García	Agrometeorología y Modelaje
Dra. Nadiezhda Y. Ramírez Cabral	Agrometeorología y Modelaje
MC. José Israel Casas Flores	Agrometeorología y Modelaje
Dr. Alfonso Serna Pérez	Fertilidad de suelos y nutrición vegetal
Dr. Francisco G. Echavarría Cháirez	Fertilidad de suelos y nutrición vegetal
MC. José Ángel Cid Ríos	Fríjol y Garbanzo
Dr. Juan José Figueroa González	Fríjol y Garbanzo
MC. Mayra Denise Herrera	Fríjol y Garbanzo
Dr. Jorge A. Zegbe Domínguez	Frutales
MC. Valentín Melero Meráz	Frutales
Ing. Manuel Reveles Hernández	Hortalizas
Dr. Miguel Servín Palestina	Ingeniería de Riego
Dra. Raquel Cruz Bravo	Inocuidad de Alimentos
MC. Enrique Medina Martínez	Maíz
MC. Francisco A. Rubio Aguirre	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Dr. Ramón Gutiérrez Luna	Pastizales y Cultivos Forrajeros
MC. Ricardo A. Sánchez Gutiérrez	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Dr. Luis Roberto Reveles Torres	Recursos Genéticos: Forestales, Agrícolas, Pecuarios y Microbianos
Dr. Jaime Mena Covarrubias	Sanidad Forestal y Agrícola
Dra. Blanca I. Sánchez Toledano	Socioeconomía



La tipología es una construcción o agrupamiento de productores, fincas o explotaciones que presentan ciertas características similares. La caracterización de productores o tipología basada en variables de manejo, productivas, sociales y económicas permite conocer las tecnologías utilizadas y la toma de decisiones a nivel de unidad de producción para desarrollar políticas diferenciadas por sistema de producción. Las metodologías utilizadas en estos estudios son diversas, por ende, es necesario contar con un documento que nos explique cómo realizarla de manera sencilla y práctica. Este documento contiene los resultados de un estudio sobre tipología de productores de chile seco en Zacatecas, México enfocado a la aplicación de la metodología.

