

00321

Envío a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.
NOMBRE: Daniel Benjamín Calderón Méndez
FECHA: 02/06/2003
FIRMA: [Signature]

J



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

"CLASIFICACIÓN REGIONAL ESTATAL MEXICANA
CON BASE EN INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

ACTUARIO

P R E S E N T A :

DANIEL BENJAMÍN CALDERÓN MÉNDEZ



Director de Tesis: M. en D. Alejandro Mina Valdés

FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

2003



FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PAGINACION DISCONTINUA



VNIVERSIDAD NACIONAL
AVIENIA III
MEXICO

DRA. MARÍA DE LOURDES ESTEVA PERALTA
Jefa de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:
"Clasificación regional estatal mexicana con base en
información demográfica"

realizado por Daniel Benjamín Calderón Méndez
con número de cuenta 9531439-2 , quién cubrió los créditos de la carrera de Actuaría
Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis	M. en D. Alejandro Mina Valdés
Propietario	
Propietario	M. en C. Virginia Abrín Batule
Propietario	Act. Jessika Dilhery Lucas Flores
Suplente	Mat. Margarita Elvira Chávez Cano
Suplente	Mat. Adrián Girard Islas

[Handwritten signatures]
Virginia Abrin Batule
Jessika Lucas
Margarita Elvira
Adrian Girard I.

Consejo Departamental de Matemáticas

[Handwritten signature]

M. EN C. JOSE ANTONIO CALDERON MENDEZ
CONSEJO DEPARTAMENTAL
DE
MATEMATICAS

ÍNDICE GENERAL

Introducción	1
Descripción de las entidades federativas (ordenadas alfabéticamente)	2
Capítulo 1	17
Análisis descriptivo de México	
1.1 Población	18
1.2 Educación	21
1.3 Población indígena	24
1.4 Empleo	26
1.5 Indicadores Generales	28
Capítulo 2	34
Metodología	
2.1 La distribución normal multivariada	34
2.2 Datos estandarizados y / o Valores Z	35
2.3 Gráficas de datos multivariados	35
2.3.1 Gráficas de datos multidimensionales	36
2.3.2 Gráficas de datos con un mayor número de dimensiones	36
2.3.3 Caras de Chernoff	37
2.3.4 Gráficas de estrella y de rayos	37
2.3.5 Gráficas de Andrews	38
2.4 Técnicas dirigidas por las variables y dirigidas por los individuos	39
2.5 Análisis de factores (FA)	39
2.5.1 Objetivos del análisis de factores	39
2.5.2 El modelo del análisis de factores	40
2.5.3 Ecuaciones del análisis de factores	42
2.5.4 Resolución de las ecuaciones del análisis por factores	43
2.5.5 Rotación de los factores	44
2.5.6 Calificaciones de los factores	46

2.6 Análisis de conglomerados	48
2.6.1 Medidas de similitud y disimilitud	48
2.6.2 Ayudas gráficas en la agrupación	49
2.6.3 Métodos de agrupación	50
2.6.4 Cantidad de agrupamientos	52
Capítulo 3	54
Aplicación de la metodología	
3.1 Análisis de factores	54
3.2 Análisis de conglomerados	58
3.3 Mapas e indicadores grupales	60
3.4 Análisis de los resultados obtenidos	71
Capítulo 4	76
4.1 Interpretación de los resultados	76
4.2 Conclusiones	78
4.3 Recomendaciones	79
Bibliografía	80

ÍNDICE DE TABLAS, MAPAS, IMÁGENES Y GRÁFICAS

Gráfica y tabla de población total	18
Gráfica y tabla de sexo de la población	19
Gráfica y tabla de la edad mediana	20
Gráfica y tabla de analfabetismo	21
Gráfica y tabla de analfabetismo +15	22
Gráfica y tabla de rezago educativo	23
Gráfica y tabla de población indígena	24
Gráfica y tabla de lengua indígena	25
Gráfica y tabla de población activa e inactiva	26
Gráfica y tabla de población ocupada y desocupada	27
Gráfica y tabla de participación económica	28
Gráfica y tabla de tasa global de fecundidad	29
Gráfica y tabla de tasa de natalidad	30
Gráfica y tabla de tasa de mortalidad	31
Gráfica y tabla de tasa de mortalidad infantil	32
Gráfica y tabla de esperanza de vida	33
Gráfica de burbujas	36
Gráfica de esferas	36
Caras de Chernoff	37
Gráfica de estrella y de rayos	37

Gráfica de Andrews	38
Gráfica de dispersión	49
Tabla del análisis de factores	54
Tabla del análisis de conglomerados	58
Tabla de los grupos obtenidos	59
Mapa Grupo 1	60
Mapa Grupo 2	60
Mapa Grupo 3	61
Mapa Grupo 4	61
Tabla de indicadores de los grupos 1,2,3 y 4	62
Mapa Grupo 5	65
Mapa Grupo 6	66
Mapa Grupo 7	66
Mapa Grupo 8	67
Tabla de indicadores de los grupos 5,6,7 y 8	67
Tabla comparativa de algunos indicadores de todos los grupos	71
Tabla comparativa del G2 vs. G6	75

Introducción

Se ha planteado el tema de esta tesis: "Clasificación regional estatal mexicana con base en información demográfica", con el fin de realizar una tipificación dividida en grupos, utilizando como unidad de medición a las diferentes entidades federativas que interactúan en nuestro país, utilizando para este propósito, 232 diferentes variables demográficas, publicadas por organizaciones oficiales nacionales como el INEGI y el CONAPO. En otras palabras, formaremos grupos de estados, los cuales tienen similitud en cuanto a las variables que hemos seleccionado, no sólo actuales, sino algunas variables han sido proyectadas hasta el 2020, dando así, un panorama de las diferencias y similitudes entre estos grupos de estados, tanto en el presente, como en el futuro esperado.

Para realizar la clasificación de las regiones, el presente trabajo está dividido en 5 partes principales:

- a) Una breve descripción de las características más importantes de los diferentes estados: su localización, rasgos de su economía, vías de comunicación y la población de sus ciudades capitales.
- b) El capítulo primero, donde se dará un análisis descriptivo de los 32 estados de nuestro país como son: Población, Educación, Población indígena, Empleo e Indicadores generales, es decir, natalidad, mortalidad, esperanzas de vida, fecundidad, participación económica.
- c) El capítulo segundo, el cual tratará toda la metodología para efectuar los análisis de los datos multivariados pertinentes, así como su fundamento matemático, características y opciones.
- d) En el tercer capítulo, se aplicará la metodología descrita en el capítulo anterior y los resultados obtenidos, así como los 232 nuevos indicadores para los diferentes grupos -los cuales al principio se tienen para cada estado-, así como una breve comparación entre los indicadores más significativos.
- e) El cuarto y último capítulo dará la interpretación de los resultados, las conclusiones y algunas recomendaciones acerca de futuros trabajos de investigación relacionados a este tema.

Descripción de las entidades federativas mexicanas.

Aguascalientes

Es el estado situado en la parte sur de la Mesa Central, en México, tiene límites al norte, noreste y oeste con el estado de Zacatecas; al sur y sureste, con el estado de Jalisco. Por su extensión ocupa el 28º lugar en el país. Aguascalientes se ha considerado un estado agrícola. En años recientes la industria automotriz y electrónica ha alcanzado un fuerte impulso con la instalación de nuevas empresas. El turismo afluye casi exclusivamente en fechas señaladas, como es la celebración de la Feria de San Marcos, de fama nacional. Cuenta con 573 km de carreteras; también posee un aeropuerto que cubre vuelos nacionales a la ciudad de México y Tijuana; la población de la capital Aguascalientes, es de 643.360 habitantes.

Baja California

Es el estado que se localiza en la península del mismo nombre, al noroeste de México; tiene límites con Estados Unidos de América al norte, con el estado de Sonora al noreste, al este con el golfo de California, al sur con el estado de Baja California Sur, y al oeste con el océano Pacífico. Su actividad pesquera es de gran importancia a nivel nacional, un factor muy importante dentro de la industria lo representa la maquila, que emplea un número considerable de población. Respecto al comercio, es una de las entidades privilegiadas, ya que posee una zona de perímetros libres, donde es posible la compra-venta libre de impuestos, de artículos de exportación e importación. Cuenta con 2.390 km de carreteras, así como con tres aeropuertos: en Tijuana (para vuelos nacionales e internacionales), Mexicali y Ensenada. Sus puertos principales para tráfico marítimo y pesca son la isla de Cedros y Ensenada, la capital, Mexicali, cuenta con 764.902 habitantes.

Baja California Sur

Estado situado en el noroeste de México, que constituye el sector más meridional de la península de Baja California; limita al norte con el estado de Baja California; al este y al sur con el golfo de California y al oeste con el océano Pacífico. Por su extensión territorial ocupa el noveno lugar en el conjunto del país. La cría de ganado vacuno y caprino es la actividad pecuaria que tiene mayor relevancia. La pesca es una de las principales riquezas naturales del estado. El estado cuenta, además, con una de las salinas más importantes del mundo, Guerrero Negro, así como con uno de los mayores yacimientos de yeso, en la isla de San Marcos. Las principales industrias del estado se relacionan directamente con los recursos provenientes del mar, como empacadoras de pescados y mariscos, y fábricas de aceite; cuenta también con otras industrias alimentarias, químicas, eléctricas, cementeras y hule. El turismo representa un capítulo importante en su economía por la presencia de numerosos atractivos naturales, como los parques Sierra de la Laguna, reconocido por su flora y fauna peculiar, y Laguna Ojo de Liebre, donde acuden anualmente las ballenas para reproducirse. Sus carreteras abarcan un total de 1.194 km de longitud; la comunicación aérea se realiza a través de tres

aeropuertos internacionales: La Paz, San José del Cabo y Loreto. Cuenta con los puertos de San Marcos, La Paz y San Carlos y cinco rutas de transbordador para pasajeros y carga. La población de la capital, La Paz, tiene 182.418 habitantes.

Campeche

Es el estado mexicano que se ubica en la parte oeste de la península de Yucatán; sus límites son: al norte, el estado de Yucatán; al este, el estado de Quintana Roo; al sur, Guatemala; al suroeste, Tabasco y al oeste, el golfo de México. Por su superficie ocupa el 18º lugar en el país. Una parte importante de su territorio está dedicado a la actividad agrícola, sobresale también la producción de carne y leche de ganado bovino, y la explotación de maderas preciosas y semipreciosas. La pesca es una de las actividades más importantes en el estado. Otro renglón donde es la explotación de petróleo en la sonda de Campeche. Por lo que respecta a las vías de comunicación, cuenta con 1.577 km de carreteras, dos aeropuertos nacionales, Campeche y Ciudad del Carmen, y dos puertos marítimos, localizados en las ciudades anteriormente mencionadas. Posee cuatro universidades y tres institutos de educación superior. El puerto de Campeche, su capital, tiene 204.533 habitantes.

Coahuila de Zaragoza

Es el estado de México que se ubica al noreste de la altiplanicie Mexicana, sobre el sector septentrional de la sierra Madre oriental. Perteneciente a la región Norte, limita al norte con los Estados Unidos de América; al este con el estado de Nuevo León; al sur, con el de Zacatecas, y al oeste con los de Chihuahua y Durango. Ocupa el tercer lugar en el conjunto del país en cuanto a su extensión. Su agricultura, principalmente de regadío, se ha desarrollado en la región agrícola conocida como comarca Lagunera. Es un estado con vocación ganadera: se cría ganado bovino para abasto de carne y leche, además de existir una importante cuenca lechera al sur del estado. La entidad destaca por poseer la cuenca carbonífera más rica del país. En su territorio existe un inventario numeroso de bellezas naturales, además de sitios de interés histórico, arquitectónico, cultural y comercial. Cuenta con cuatro universidades y trece centros de educación superior y tecnológica. Es un estado muy bien comunicado con el resto del país, así como con el extranjero; posee 2.897 km de carreteras y cinco aeropuertos. La capital Saltillo, tiene 577.372 habitantes.

Colima

Es el estado situado entre las laderas australes del volcán de Colima y la llanura costera del océano Pacífico, en la República Mexicana, tiene límites con el estado de Jalisco al norte y noreste; con el estado de Michoacán al sureste y con el océano Pacífico al sur y oeste. Ocupa uno de los últimos lugares en el país por su extensión territorial. En la actividad agrícola destacan los cultivos de limón y palma de coco ya que la producción obtenida abastece el mercado nacional e incluso internacional. Posee el yacimiento de hierro más rico del país en Peña. La

extracción de sal es relevante en su economía. Los principales centros turísticos se encuentran en los municipios de Manzanillo, Colima, Tecomán y Ciudad de Armería, sus atractivos son variados: costas y playas, volcanes, arquitectura y arqueología. Su infraestructura de comunicación está compuesta por 549 km de carreteras y 192 km de vías férreas que comunican a la entidad con su interior y con los estados de Jalisco y Michoacán. Tiene dos aeropuertos: Colima y Manzanillo, éste internacional, y cinco aeródromos. Para el transporte marítimo está el puerto de Manzanillo y las instalaciones del puerto interior de la laguna de San Pedrito. Sus capital del estado, Colima, tiene de población 120.781 habitantes.

Chiapas

Es el estado situado en el sureste de México, al este del istmo de Tehuantepec, dentro de la región Pacífico Sur. Limita al norte con el estado de Tabasco, al este con Guatemala, al sur y sureste con el océano Pacífico, y al oeste con los estados de Veracruz y Oaxaca. Ocupa el octavo lugar en el conjunto del país en cuanto a extensión territorial. Es considerado como el granero del sureste del país; la ganadería es importante; el ganado bovino destinado a la producción de carne y leche es el de mayor peso, incluso a nivel nacional. Existe una explotación relevante de bosques de maderas preciosas y comunes, como pino, encino, cedro rojo, caoba y parota. También destaca la explotación de azufre y el desarrollo de la industria manufacturera, azucarera, despepitadoras de algodón, textil, aserraderos, beneficios de café, elaboración de quesos, química, curtiduría, hule y tabaco. Son numerosos los talleres artesanales. De interés turístico son las zonas arqueológicas de Palenque, Yaxchitlán y Bonampak, enclavadas en la selva. Tiene 2.290 km de carreteras. Son dos las carreteras principales que unen a la entidad con el resto del país: la Panamericana y la Costera; además, cuenta con dos aeropuertos de mediano alcance: Tapachula (internacional) y Tuxtla Gutiérrez, y dos de corto alcance, así como con un puerto marítimo y pesquero, Puerto Madero. La capital, Tuxtla Gutiérrez, cuenta con 386.135 habitantes

Chihuahua

Es el estado situado al norte de México, entre la altiplanicie y la sierra Madre occidental. Tiene límites con los Estados Unidos de América al norte y noreste, con el estado de Coahuila al este, con el estado de Durango al sur, y con los estados de Sonora y Sinaloa al oeste y suroeste, respectivamente. Es el estado más grande del país. Las principales áreas donde se desarrolla la actividad agrícola se localizan al norte, centro, sur y noroeste. Es uno de los estados ganaderos más importantes del país, sobre todo de ganado bovino (de carne y leche) y porcino; parte de su producción se exporta a Estados Unidos. La entidad posee importantes yacimientos de plata, plomo, cinc, hierro, cobre, oro, manganeso y fluorina. Los principales destinos turísticos son los centros de Chihuahua, Ciudad Juárez, y la zona arqueológica de Paquimé. La gran extensión territorial del estado y su abrupta conformación orográfica son factores que han limitado la existencia de un eficiente sistema de comunicaciones y transportes. Sobresale, sin embargo, a nivel nacional

su sistema ferroviario con 2.594 km de vías. Las carreteras cubren 3.234 km; en cuanto a comunicación aérea, cuenta con dos aeropuertos de mediano alcance, Chihuahua y Ciudad Juárez, ambos internacionales, y dos de corto alcance, Nuevo Casas Grandes e Hidalgo del Parral; la capital, Chihuahua, tiene 670.208 habitantes.

Distrito Federal

Entidad político-administrativa de la República Mexicana que se localiza entre la parte austral de la altiplanicie Mexicana y el sistema Volcánico transversal, ocupando la porción suroeste de la cuenca de México. Limita al norte, oeste y este con el estado de México y al sur con el estado de Morelos. Por su extensión territorial, 1.499 km², ocupa el último lugar de las entidades administrativas de rango superior. La ciudad es la capital de los Estados Unidos Mexicanos y cumple funciones vitales para el país, al ser el principal centro industrial, comercial, de comunicaciones y transportes, demográfico, administrativo y cultural. Posee una vasta red de vías de comunicación de todo tipo, lo que la convierte en la entidad mejor comunicada, pues convergen en ella las principales carreteras y autopistas del país. Dispone además del principal aeropuerto de la república con servicio nacional e internacional. Su industria está altamente diversificada y desarrollada. Son de primer orden las ramas metálica y sus productos derivados, el ensamblado de automóviles, así como las industrias de productos químicos, alimenticios, textiles, petrolíferos y eléctricos. Existe un sinnúmero de lugares de interés para visitar, tanto de tipo arquitectónico como arqueológico y cultural. En tan sólo el 1% del territorio se concentra aproximadamente el 20% de la población nacional (lo que supone una densidad de población de 5.684 hab/km²) y el 50% de la actividad industrial; la Población del Distrito Federal es de 8.591.309 habitantes.

Durango

Estado de México que se localiza entre la sierra Madre occidental y la parte oeste de la altiplanicie Mexicana. Encuadrado en la región Norte, limita al norte con el estado de Chihuahua, al este con los estados de Coahuila y Zacatecas, al sur con el estado de Nayarit y al oeste con el estado de Sinaloa. Por su extensión ocupa el cuarto lugar en el conjunto del país. Una parte importante de la superficie de la entidad está dedicada a la actividad agrícola; es significativa la cría de ganado bovino, caprino, porcino, ovino y caballo; se exporta ganado en pie y en canal a Estados Unidos. Los productos forestales representan un factor de desarrollo económico. Posee uno de los yacimientos más ricos de hierro. Dentro de la industria destacan la maderera, la de productos lácteos, la de envasado de carnes, la vitivinícola y cervecera, la textil, y la de productos químicos. Cuenta con ocho centros de educación superior y tecnológica. Su red de transportes está conformada por 1.882 km de carreteras además de un aeropuerto de mediano alcance situado en la ciudad de Durango y 79 aeródromos. Su capital Durango, tiene como población 490.524 habitantes.

Guanajuato

Estado de México situado sobre la mesa Central, o sector meridional de la altiplanicie Mexicana. Perteneciente a la región Centro-Norte, limita al norte con el estado de San Luis Potosí, al este con el de Querétaro, al sur con el de Michoacán de Ocampo y al oeste con el de Jalisco. Ocupa el vigésimo segundo lugar en el conjunto nacional en cuanto a extensión territorial. El estado es conocido como 'el granero del país', y su riqueza agrícola es la base de su desarrollo económico. Comercialmente, el sector ganadero más importante es el bovino, para abasto de carne y leche, y en segundo lugar el porcino, famoso por su buena calidad. Las industrias más importantes son: petrolera y petroquímica; del calzado y curtiduría; alimentaria, textil, papelera y cementera. Es importante señalar que hay varias localidades del estado cuya economía se basa en la actividad artesanal. Guanajuato posee numerosos y variados atractivos naturales, culturales, históricos y arquitectónicos de interés para el turismo nacional e internacional. Cuenta con un número considerable de universidades e institutos de educación superior y tecnológica. La entidad está muy bien comunicada con su interior y con el resto del país, posee 2.115 km de carreteras. Para la comunicación aérea hay un aeropuerto en León y aeródromos en Guanajuato, Irapuato, Acámbaro, Celaya y Salamanca, entre otros. La capital del estado Guanajuato, tiene 128.171 habitantes.

Guerrero

Estado situado en la parte meridional de la República Mexicana, perteneciente a la región de Pacífico Sur. Limita al norte con los estados de México y Morelos; al sur con el océano Pacífico; al este con los estados de Puebla y Oaxaca y al oeste con el estado de Michoacán de Ocampo. En lo relativo a su industria cabe destacar la explotación de oro, plata, cobre, cinc, plomo, mercurio y arcilla. En Taxco tienen especial importancia los talleres de orfebrería de plata. El turismo se ha incrementado en Ixtapa-Zihuatanejo y en Acapulco, lo que ha favorecido el desarrollo de varias industrias conexas: la construcción de grandes hoteles, condominios y centros de esparcimiento. El turismo juega un papel importante en la actividad económica, tanto a nivel nacional como regional. Los principales polos de atracción turística son: Acapulco, Zihuatanejo, Taxco, Chilpancingo, Ixtapa-Zihuatanejo. El estado cuenta con tres aeropuertos: los de Acapulco y Zihuatanejo, que son internacionales, y el de Iguala, dedicado a los vuelos interiores. La capital del estado, Chilpancingo de los Bravo, tiene 170.368 habitantes.

Hidalgo

Estado situado en la parte central de México, al oeste de la sierra Madre oriental, al noroeste del sector meridional de la altiplanicie Mexicana y al sur de la Costera nororiental. Encuadrado en la región Centro, limita al norte con San Luis Potosí, al este con Veracruz y Puebla, al sureste con Tlaxcala, al sur con el estado de México y al oeste con Querétaro. Su industria extractiva se basa en la explotación de oro, plata, cobre, cinc y manganeso. En cuanto a su industria de transformación, la siderúrgica, de maquinaria y de fabricación de equipos y materiales de transporte

se concentra en Bernardino de Sahagún Tepeapulco y Tenango de Doria; la textil en Tulancingo, Cuauhtepic y Tepeji; las fábricas de cemento en Jasso, Atotonilco, Apaxco, Tula y Toluca, y las de calzado en Pachuca y Piasflores. En cuanto a su red de transporte, el estado se encuentra bien comunicado, principalmente en las zonas menos elevadas del sur y el centro; además, Hidalgo está atravesado por la carretera México-Nuevo Laredo, que atraviesa la entidad de sur a norte. Pachuca de Soto, ciudad principal y capital del estado, tiene 220.488 habitantes.

Jalisco

estado situado en la parte suroeste de la República Mexicana en la altiplanicie Mexicana. Limita al norte con Zacatecas y Aguascalientes; al este, con Guanajuato; al sureste, con Michoacán; al sur con Colima; al oeste, con el océano Pacífico y al noroeste con Nayarit. Se encuentra a una altura sobre el nivel del mar que se promedia en 1.578 m. La población económicamente activa en el sector agropecuario ha disminuido, mientras que en el sector terciario y secundario ha incrementado su demanda, sobre todo en los servicios y en el comercio. Existe ganado porcino, bovino utilizado para abasto, y lechero, ovino, caprino y equino. La actividad pesquera se realiza en los puertos de Barra de Navidad, en Puerto Vallarta, considerado puerto de altura, y en la laguna de Chapala. Su actividad industrial es extractiva, minero metalúrgica, siderúrgica, maquinaria, equipo y material de transporte, productos químicos, madera, textil, eléctrica y electrónica, material fotográfico, alimentaria, bebidas, tequila, cerveza y calzado. El estado muestra una imagen comercial importante debido a su sistema de comunicaciones y vías férreas, que reflejan un factor importante para ampliar su desarrollo. Cuenta con instalaciones portuarias que aprovechan las condiciones naturales del estero El Salado en Puerto Vallarta, dentro de la bahía de Banderas. Se conecta con los puertos de Manzanillo y Mazatlán. Posee dos aeropuertos internacionales: el de Guadalajara y Puerto Vallarta, los cuales sitúan a Jalisco dentro de las rutas internacionales más importantes. La ciudad de Guadalajara, que actúa como la capital del estado, tiene una población de 1.647.720 habitantes

Estado de México

Es el estado ubicado en la zona central de la República Mexicana, en la parte oriental de la mesa de Anáhuac, a una altitud promedio de 2.683 m. Colinda al norte con los estados de Querétaro e Hidalgo; al sur con Guerrero y Morelos; al este con Puebla y Tlaxcala; y al oeste con Guerrero y Michoacán de Ocampo, así como con el Distrito Federal. La actividad industrial del estado de México es la obtención de plata, zinc, cobre, oro, hierro y plomo, así como la industria automotriz, con dos centros principales: valle de Toluca y zona aledaña al Distrito Federal; cartón y papel, textil, alimentaria, química, productos metálicos, eléctricos, hule y plástico. En los últimos años se está promocionando el turismo; posee atractivos naturales, históricos, arqueológicos, arquitectónicos, poblados típicos y artesanías. En lo que se refiere al desarrollo de las comunicaciones, éste ha sido relevante, pues ocupa uno de los primeros lugares a nivel nacional en

cuanto a la red viaria. Cuenta con 20 aeródromos y con el aeropuerto internacional José María Morelos. La población de Toluca de Lerdo, capital del estado, es de 665.617 habitantes.

Michoacán de Ocampo

Estado situado en el sector centro-occidental de la República Mexicana, perteneciente a la región de Occidente. Limita al norte con los estados de Jalisco y Guanajuato; al noreste con el estado de Querétaro; al este con los estados de México y Guerrero; al sur con el estado de Guerrero y con el océano Pacífico y al oeste con los estados de Colima y Jalisco. Los principales productos agrícolas y frutícolas son: maíz, sorgo, arroz, frijol, trigo, cebada, cártamo, ajonjolí, mango, manzana, perón, sandía y plátano, entre otros. Es importante la cría de ganado bovino, porcino, caprino, ovino, caballar, mular y asnal. En el estado se explota plata, cinc, cobre y oro. En la producción de hierro destacan las minas de Coalcomán y en la extracción de barita las de Tepalcatepec. La industria se dedica a la transformación de madera, maquinaria y curtiduría; productos químicos, fertilizantes, celulosa, textil, tabaco, alimentos para ganado y empacadoras de carne de cerdo, calzado, empacadoras de frutas y legumbres, aceites y jabones. Entre sus carreteras destaca las que comunican la ciudad de México con Guadalajara y Quiroga con Carapan. Morelia, capital del estado, tiene 619.958 hab.

Morelos

Es el estado situado en la parte central de México, en la vertiente sur de la serranía del Ajusco y dentro de la cuenca del río Balsas, posee una altitud que varía desde los 3.000 m, en los límites con el Distrito Federal, hasta los 850 m, en la parte de la región de Huastla. Colinda al norte con el Distrito Federal y el estado de México; al sur con Guerrero; al este con Puebla; y al oeste con el estado de México y Guerrero. Como producto de exportación se encuentran las flores y plantas de ornato, orquídeas, nochebuenas, rosas, claveles, geranios y otras especies de gran aceptación. En el estado se creó la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC). Las principales industrias que ahí se han establecido son: automotriz y las de productos químicos, textil, papel y celulosa. Los atractivos turísticos de la entidad son: los conventos de Nuestra Señora de la Asunción, Nuestra Señora de Natividad y el de Tepoztlán; las haciendas de Cortés y la de Cocoyoc, convertidos en grandes hoteles; las de Temixco y Real del Puente, convertidos en balnearios y la catedral de Cuernavaca. Morelos es uno de los estados más comunicados de la República Mexicana. La capital del estado, Cuernavaca tiene 316.782 habitantes.

Nayarit, estado situado en la región occidente de la República Mexicana. Limita al norte con Durango y Sinaloa, al este y sur con Jalisco y al oeste con el océano Pacífico. Los principales productos agrícolas y frutícolas de la entidad son: tabaco, frijol, maíz, azúcar, arroz, sorgo, melón, sandía, piña, aguacate, café plátano y mango. Las especies de ganado que se crían son bovino y porcino. La actividad

pesquera se realiza en los municipios de San Blas, Rosamorada, Tecuala, Santiago Xucuintla. La industria extractiva explota yacimientos de plata y cobre; la industria de transformación es de beneficiadoras de tabaco y elaboración de cigarros, maquinaria, guanos y fertilizantes, ingenios azucareros así como alimentos, cuero, calzado y prendas de vestir en otros municipios. La actividad del sector terciario está muy ligada a la producción y comercialización del tabaco y la producción e industrialización de la caña de azúcar. Entre las zonas turísticas destacan: Nuevo Vallarta y Bahía Banderas, donde se encuentra una infraestructura hotelera y de comunicación; sobresalen las playas de Novilleros, que es considerada la más grande del país; las playas del Rey, el Borrego, Islitas y la bahía de Maganchen; las lagunas de Santa María del Oro y San Pedro Lagunillas. De Tepic salen carreteras a Puerto Vallarta, Santa Cruz y Madero. Tepic, ciudad y capital del estado, tiene 292.780 habitantes.

Nuevo León

Estado situado en el extremo noreste de la República Mexicana, perteneciente a la región Noreste. Limita al norte con el estado de Coahuila, los Estados Unidos de América— y el estado de Tamaulipas; hacia el oeste limita con Coahuila, San Luis Potosí y Zacatecas; al sur comparte todo su límite oriental con San Luis Potosí y Tamaulipas; y al este con este último. En la actualidad el estado de Nuevo León posee una creciente infraestructura productiva en los sectores primario, secundario y terciario, que le han otorgado un lugar importante en la economía del país. Los principales productos agrícolas de estado son los de cítricos, principalmente naranja; El ganado que se cría en el estado es el bovino y caprino. La actividad industrial se basa en la producción de barita aunque también se explota fosforita, caliza, mármol, dolomita, yeso y fluorita. La industria de transformación en el estado es muy importante, pues a nivel nacional ocupa uno de los primeros lugares. Las principales industrias son: siderúrgica, fabricación de maquinaria, artículos metálicos, automotriz, productos químicos, celulosa y papel, vidrio, barro, loza, cerámica, textil, cemento, eléctrica, electrónica, curtiduría y productos de hule, cigarros, calzado, cerveza, aceites, jabones, productos lácteos, empacadoras de frutas, legumbres y carnes, entre otros. Nuevo León se encuentra bien ya que cuenta con la carretera troncal México-Nuevo Laredo. Posee un aeropuerto internacional, el de Monterrey, ciudad y capital del estado, con 1.108.499 hab.

Oaxaca

Es el estado situado en el sector sureste de la República Mexicana, perteneciente a la región del Pacífico Sur. Limita al norte con los estados de Veracruz-Llave y Puebla, al sur con el océano Pacífico, al este con el estado de Chiapas y al oeste con el estado de Guerrero. La agricultura del estado de Oaxaca se basa en el cultivo de maíz, caña de azúcar, frijol, arroz, sorgo, trigo, ajonjolí, tabaco, café, algodón, alfalfa y jitomate. Se cría ganado bovino, caprino, porcino, ovino, mular, asnal y caballo. La actividad pesquera se realiza sin que ésta signifique una fuente importante de recursos para el estado; las especies capturadas son: tortuga,

mojarra, camarón, corvina, lisa, sábalo, barrilete y jurel. La industria extractiva extrae oro, plata, plomo y cobre; las artesanías (alfarería, textiles, orfebrería y jarclería), realizadas en talleres familiares, ocupan un lugar importante en la economía del estado. Desde el punto de vista turístico, las regiones más visitadas son los Valles Centrales, la Mixteca y Papaloapan y la zona costera. La riqueza de Oaxaca prácticamente está integrada por 278 atractivos ampliamente reconocidos. El más reciente, Bahías de Huatulco. Oaxaca de Juárez, ciudad y capital del estado, cuenta con 300.000 habitantes.

Puebla

Es el estado ubicado al sureste del Altiplano central de la República Mexicana, entre la sierra Nevada y el oeste de la sierra Madre oriental. Limita al norte y este con Veracruz, al sur con Oaxaca, al suroeste con Guerrero y al oeste con Hidalgo, Tlaxcala, Morelos y el estado de México. La agricultura de la entidad es diversificada, pero el maíz aún sigue siendo el producto principal. Existe industria básica del hierro y el acero, petroquímica, industria del papel, embotelladoras de aguas minerales y refrescos y productos alimenticios para animales. Complemento de las industrias son los talleres artesanales en donde se trabaja la palma y el ónix. El estado cuenta con la carretera México-Puebla-Orizaba-Córdoba, de México a Puebla y de Puebla a Oaxaca. Entre los atractivos naturales de interés con que cuenta el estado destacan: las aguas termales de Chignahuapan, el valle de Piedras Encimadas en Zacatlán y los manantiales de Tehuacán, además del Centro Histórico de Puebla, declarado patrimonio cultural de la humanidad, y la zona arqueológica de Cholula. Puebla, ciudad y capital del estado, tiene 1.346.176 hab.

Querétaro de Arteaga

Estado situado en la parte central de México, perteneciente a la región Centro-Norte. Limita con el estado de San Luis Potosí al norte, con el de Hidalgo al este, con los de México y Michoacán al sur, y con el de Guanajuato al oeste. No obstante las condiciones pluviales y la escasez de corrientes de agua importantes, se cultivan productos como maíz, sorgo, cebada, trigo, alfalfa y frijol, así como frutales variados. Los pastizales de mejor calidad se encuentran al sur; en ellos pade ganado bovino que destaca en la producción de leche, y se crían también especies como porcino, ovino y caprino. En principales zonas con recursos forestales se explotan especies maderables como pino y encino, y matorrales con vegetación de climas semiáridos como yuca, gobernadora, huizaches y cactáceas. A partir de la década de 1960, se inició un importante despegue industrial; la actividad extractiva se basa en la explotación de yacimientos de mercurio, plomo, plata, cobre y cinc, además de minerales no metálicos, como mármol, ópalo y bentonita. La industria de transformación se realiza en los parques industriales de Querétaro, ubicados en la ciudad del mismo nombre y en San Juan del Río; cuenta con industria automotriz, fabricación de maquinaria y alimentaria. Sus principales atractivos turísticos son la arquitectura colonial, con lugares históricos trascendentales, variados centros de recreación y artesanales, además de la sierra

Gorda, donde se localizan las misiones de Bucareli, Jalpan y Tancoyol, entre otras, fundadas entre 1550 y 1600. Por su situación geográfica, está bien comunicado; dispone de 903 km de carreteras y de 298 km de vías férreas, así como un aeropuerto de corto alcance. Querétaro, la capital del estado cuenta con 639.839 habitantes.

Quintana Roo

Es el estado de México ubicado en la parte oriental de la península de Yucatán, limita al norte con el estado de Yucatán y el golfo de México, al este con el mar de las Antillas, al oeste con Yucatán y Campeche y al sur con los países de Guatemala y Belice. El estado presenta un clima cálido húmedo con lluvias en verano y, a pesar de tener poca superficie laborable, la agricultura se ha ido incrementado en los últimos años siendo su producto principal el maíz, existen, además, algunos cultivos comerciales como arroz, azúcar y chile jalapeño; la apicultura es una fuente de ingresos importante, ya que exportan casi en su totalidad la miel. La actividad pesquera se realiza con la captura de especies de alto valor comercial, como la tortuga de carey, huachinango, mero, camarón, langosta y caracol. El turismo se ha convertido en la base de la economía estatal, ya que en Cancún se ha desarrollado el complejo turístico más importante del país, al contar con hermosas playas y ruinas arqueológicas; también tienen gran importancia turística otras localidades como Cozumel, Isla Mujeres y las ruinas arqueológicas de Tulum. Esta situación ha generado el crecimiento poblacional acelerado por la migración poblacional atraída por las diversas zonas turísticas. Cuenta con 1.518 km de carreteras y la comunicación con el resto del país y con el extranjero se realiza por vía aérea con aeropuertos internacionales en Chetumal, Cancún y Cozumel, y de corto alcance en Isla Mujeres; además cuenta con puertos de altura y cabotaje en Holbox, Isla Mujeres, Puerto Morelos, Cozumel y Chetumal, que es la capital del estado, tiene 202.046 habitantes.

San Luis Potosí

Estado situado en la porción central de México, entre la sierra Madre oriental, las sierras de Zacatecas y la planicie costera del Golfo; colinda al norte con el estado de Coahuila, al noreste con Nuevo León y Tamaulipas, al este con Veracruz, al sur con Guanajuato, Querétaro e Hidalgo, al suroeste con Jalisco y al oeste con Zacatecas. La principal actividad económica ha sido la minería ya que es uno de los centros mineros más importantes del país. Cuenta con industrias de transformación: siderúrgica, de productos lácteos, emparadoras de frutas y legumbres, de cemento, de fibracel, de maquinaria, de productos químicos, textil y eléctrica; son importantes los talleres de Ferrocarriles Nacionales para la construcción, ensamblado y reparación de material rodante. La actividad agrícola se realiza principalmente en la zona de la huasteca con cultivos como el maíz, cártamo, frijol, cebada, caña de azúcar, naranja, café, limón agrio, tuna y mango. En la ganadería existe ganado caprino, bovino, porcino y ovino; se realiza además una importante explotación de productos maderables y no maderables,

especialmente de fibras. Dentro de sus atractivos naturales se encuentran cascadas como la del Salto, con una caída de 75 m, la de Micos, la de Puente de Dios y la de Pinihuán, numerosas grutas y cavernas y las ruinas arqueológicas de Tamuín y San Vicente Tacuayalab, entre otros muchos lugares de interés cultural. Se encuentra bien comunicado a través de sus 1.130 km de vías férreas, sistemas carreteros pavimentados con 2.105 km, dos aeropuertos de corto alcance y quince aeródromos. San Luis Potosí, capital del estado, cuenta con 669.353 habitantes

Sinaloa

Es el estado situado en el noroeste de México, al norte de la costa del océano Pacífico y al sur del golfo de California; limita al norte con los estados de Sonora y Chihuahua, al este con Durango, al sureste con Nayarit y al sur y oeste con el océano Pacífico. En la industria extractiva explotan yacimientos de oro, plata, cobre, plomo, fierro, cinc y salinas. La industria de transformación está basada en la elaboración de productos agropecuarios y pesqueros; la industria más importante es la azucarera, seguida de las despepitadoras de algodón, conservación y enlatado de mariscos, curtiduría, productos lácteos, y construcción de embarcaciones pesqueras y hélices. El turismo se basa en la belleza de sus costas, los recursos naturales y las ciudades coloniales; dentro de su folclore están las tradicionales danzas de El Venado, Los Matachines, La Pascola y El Coyote. Su música popular es la tambora, y entre sus artesanías se encuentran la elaboración de objetos de ixtle como petates, tapetes y hamacas, alfarería y muebles finos de madera. Sus poblaciones están comunicadas a través de los 2.335 km de carreteras pavimentadas. Se encuentra comunicada por vía aérea por el aeropuerto internacional de Mazatlán, dos de mediano alcance en Culiacán y los Mochis y 55 aeródromos. Cuenta también con un importante comercio y comunicación marítimos en Mazatlán, que es un puerto de altura, y Topolobampo, que es de cabotaje. Culiacán Rosales, capital del estado tiene 744.859 habitantes.

Sonora

Es el estado ubicado al noroeste de México, al norte de la sierra Madre occidental y en la llanura costera del golfo de California. Limita al norte con los Estados Unidos, al este con Chihuahua, al sureste con Sinaloa, al sur y oeste con el golfo de California y al noroeste con Baja California. El desarrollo de la agricultura juega un papel muy importante en la economía del país, razón por la que se le ha denominado 'granero nacional'. Se cría ganado bovino y porcino de alta calidad, así como caprino, ovino, caballar, mular y asnal. Cuenta con bosques de coníferas, selvas bajas, chaparrales, mezquiales y matorrales, y se explotan especies maderables como el pino. La pesca se enfoca al camarón, exportado a Estados Unidos. Se explotan minas de cobre, yacimientos de oro, plata, fierro y grafito. En cuanto a la industria, destaca la de transformación de productos alimenticios como harinas de trigo, maíz, aceites y mantecas vegetales, lácteos, preparación, conservación, empaçado y enlatado de carnes, alimento para ganado, vinos, despepitadoras de algodón, abonos, fertilizantes y maquiladoras en la zona

fronteriza. Los turistas pueden visitar diversas playas, como las de San Carlos, Bahía de Kino, Puerto Peñasco y Golfo de Santa Clara, bosques naturales, y el parque nacional Pinacate, en donde se pueden admirar volcanes y cráteres que sirvieron para las prácticas de experimentación y exploración que realizaron los estadounidenses en 1967 con la finalidad de conquistar la Luna. Destaca su folclore, con danzas regionales como la del 'venado', y su artesanía a base de piezas talladas en palo fierro. Cuenta con 4.817 km de carreteras pavimentadas; tiene, además, aeropuertos, aeródromos y comunicación marítima por el puerto de altura de Guaymas; también tiene servicio de transbordador de Guaymas a Santa Rosalía y a La Paz. Hermosillo, capital del estado, tiene 608.697 habitantes.

Tabasco

Estado situado al sureste de México, en la llanura costera del golfo, junto al istmo de Tehuantepec. Limita al norte con el golfo de México, al noreste con Campeche, al sur con Chiapas, al oeste con Veracruz y al sureste con Guatemala. Es un estado eminentemente agropecuario. Se cría principalmente ganado bovino y porcino. Ocupa a nivel nacional el primer lugar en la producción de cacao y plátano y el tercero en la de piña. Cuenta con numerosas selvas altas, medianas y bajas, donde se explotan especies maderables, como la caoba y el cedro rojo, y no maderables, como el árbol de la pimienta y el barbasco. La principal industria extractiva es la petrolera ya que cuenta con oleoductos que se dirigen a la refinería de Minatitlán, etanoductos, gasoductos, poliductos y centros petroquímicos. Su industria de transformación está representada por la producción de alimentos preparados, que abarcan pescados y mariscos, carnes rojas, lácteos, azúcar, chocolates, aceites, embotelladoras de refrescos y empacadoras de carne para caballo. Tabasco es la puerta de entrada al mundo maya, además de que existen numerosos paisajes naturales de gran interés y recreo para el turista. Es una de las entidades mejor comunicadas del país; cuenta con 1.653 km. La comunicación aérea se realiza a través de un aeropuerto de mediano alcance, situado en la ciudad de Villahermosa, y 26 aeródromos. El tráfico marítimo se realiza en el puerto de Frontera y Villahermosa, que es su capital, la cual tiene 519.873 habitantes.

Tamaulipas

Estado situado en el extremo noreste de México, al norte de la llanura costera del golfo y en la sierra Madre oriental; colinda al norte con Estados Unidos, al este con el golfo de México, al oeste con Nuevo León y al sur y suroeste con los estados de San Luis Potosí y Veracruz. Las actividades económicas se localizan básicamente en tres grandes áreas: la franja fronteriza, los distritos de riego y los yacimientos de gas y petróleo. Es un estado tradicionalmente ganadero, donde destaca la cría de ganado bovino y caprino. Entre sus principales cultivos se encuentran sorgo, henequén, cártamo, soya, maíz, frijol y caña de azúcar, además de frutales como aguacate, limón agrio, mango y naranja. Su producción pesquera se concentra en los puertos de Tampico y Matamoros la industria petrolera es la más importante, especialmente en Reynosa y Altamira, donde se obtiene la mayor cantidad de

petróleo crudo, condensado y líquidos de absorción; tiene además dos refinerías y tres plantas de absorción. Asimismo, se explotan salinas, plomo, cinc, asbesto, fosforita y talco. Cuenta con una importante industria de transformación alimentaria, representada por las emparadoras de pescados, mariscos y carne, fábricas de azúcar, celulosa y productos químicos; también existen numerosas maquiladoras, principalmente de productos electrónicos y, en menor escala, de confección de ropa. Cuenta con varias universidades y centros tecnológicos. En lo que se refiere a su red de transportes, presenta 2.926 km de carreteras y encuentra bien comunicada por vía aérea, pues tiene un aeropuerto internacional en Reynosa y cuatro de mediano alcance. A través de Tampico, que es un puerto fluvial de altura y cabotaje, realiza su comunicación y comercio marítimo.

Tlaxcala

Estado situado en la región centro-meridional de México, sobre el eje Volcánico transversal; limita al sur, este y norte con Puebla, al noroeste con Hidalgo y al oeste con el estado de México. Las tierras de labor ocupan más de la mitad de su territorio, su ganadería está representada por el ganado bovino, porcino, caprino, ovino y equino. Es importante destacar dentro de la actividad pecuaria la cría de toros de lidia de gran calidad. Cuenta con bosques de clima templado y semifrío con árboles como pinos, oyameles y encinos. Por la gran cantidad de cuerpos de agua interiores con los que cuenta, ha desarrollado en forma importante la actividad piscícola con diversas especies de carpa. La industria tiene un desarrollo importante, las principales ramas son: textil, fabricación de artículos de plata para equipos espaciales, industria eléctrica y electrónica, fábricas de papel y celulosa, elaboración de productos químicos como fertilizantes e industria automotriz y elaboración de aguardientes, vinos y licores. Se encuentra bien comunicado entre sí y con el resto del territorio, ya que cuenta con 785 km de carreteras pavimentadas. Sus principales atractivos turísticos están en las ciudades de Tlaxcala y Huamantla donde se organiza la 'pamplonada' en las que elaboran tapetes de arena y flores; ruinas arqueológicas en Cacaxtla y Tizatlán; arquitectura colonial como templos, capillas, plazas cívicas, palacios municipales y de gobierno; cuenta también con atractivos naturales como los bosques de La Malinche y la cascada Atlhuetzía. Tlaxcala, que es su capital cuenta con 63.423 habitantes.

Veracruz

Estado situado en el sector oriental de México, perteneciente a la región del Golfo; limita al norte con el estado de Tamaulipas, al este con el golfo de México y el estado de Tabasco, al sureste con el de Chiapas, al sur con el de Oaxaca y al oeste con los de Puebla, Hidalgo y San Luis Potosí. Veracruz es un estado ganadero por excelencia, dedicado principalmente a la cría de ganado bovino, seguido de porcino, caballar y caprino, entre otros. Los principales productos agrícolas que se cultivan son maíz, caña de azúcar, frijol y arroz. En sus principales puertos pesqueros se capturan especies como róbalo, mojarra, cazón, pargo, huachinango, lisa, pez sierra, camarón y jaiba. Existen tres zonas industriales: en el Norte,

Centro y Sur, la base industrial del estado es la explotación de petróleo y azufre. Cuenta con el mayor número de pozos petrolíferos en la planicie costera del Golfo, además de refinerías y plantas de absorción. Los domos salinos son considerados entre los de mayor producción a nivel mundial, y la industria de transformación está representada por la petroquímica, alimentaria (principalmente azucarera), metálica básica, fábricas de papel, textil, cerveceras, de fertilizantes, maquinaria, cemento y otras. Tiene buena comunicación con el resto del país y entre sus centros de población, ya que cuenta con 3.364 km de carreteras pavimentadas y aeropuertos regionales, nacionales e internacionales, además de puertos de altura como Coatzacoalcos, Veracruz y Tuxpan, y petroleros y pesqueros en Minatitlán, Nanchital, Tlacotalpan, Tecolutla y Nautla. Xalapa de Enríquez, su capital, cuenta con 336.632 habitantes

Yucatán

Estado ubicado en el sureste de México, en el extremo norte de la península del mismo nombre; limita al norte con el golfo de México, al oeste y suroeste con Campeche y al este y sureste con Quintana Roo. Su agricultura ha enfrentado graves problemas debido al monocultivo del henequén. Por su parte, la ganadería está representada por la cría de ganado bovino, porcino y caballar en primer término, así como ovino, caprino, mular y asnal. En lo que respecta a la pesca, se realiza en los puertos de cabotaje. Cuenta con una superficie forestal constituida por selvas medianas y bajas, manglares y marismas, en la que se explotan principalmente maderas preciosas y maderas corrientes tropicales. La extracción de sal marina en Celestún y otros sitios a lo largo del litoral, así como industria de transformación representada por la del henequén, han sido las actividades industriales más importantes, aunque esta última ha decaído. Además, se extrae fibra y se fabrican cuerdas, cables y hamacas, en importancia le sigue la industria textil, alimenticia, del tabaco y la de la cerveza. Su comunicación en el interior y en el exterior del estado se realiza a través de sus 2.062 km de carreteras, de bajo costo es su comunicación marítima, utilizada principalmente para el transporte de carga; además, cuenta con un aeropuerto en Mérida con servicio nacional e internacional, que es su capital, contando con 703.324 habitantes.

Zacatecas

Estado ubicado en la región centro-norte de México; limita al norte con el estado de Coahuila, al este con San Luis Potosí, al sur con Jalisco y Aguascalientes y al oeste con Durango. La producción agrícola ocupa un lugar importante en su economía; sus cultivos principales son maíz y frijol, también se produce cebada, sorgo, trigo, alfalfa, chile verde, cacahuete, guayaba, vid, manzana y perón. La actividad ganadera, por su parte, se ha incrementado considerablemente, siendo el ganado bovino la especie de mayor importancia para abasto y producción de leche; también se cría ganado ovino, caprino, porcino, caballar, mular y asnal. Sus recursos forestales los constituyen bosques de clima templado y semifrío, matorrales y chaparrales, en los que el pino es la principal especie maderable

explotada, mientras que entre las no maderables están la candelilla y lechuguilla, entre otras. Su actividad industrial está representada por la minería; se extrae plata, oro, cobre, plomo y cinc; además, se explotan las salinas de Villa de Cos. En lo que respecta a la industria de transformación, está basada en la básica del hierro y el acero, productos alimenticios, textil, maquinaria y ferroviaria. Desde el punto de vista turístico cuenta con zonas arqueológicas, monumentos coloniales, balnearios y sitios para practicar la caza y pesca deportiva, así como la vista panorámica que se ofrece de la 'ciudad de la plata' desde el cerro de la Bufa. Por otro lado, el estado se encuentra bien comunicado ya que cuenta con 1.434 km de carreteras; además, completan la red interna ramales y tramos de camino pavimentados y en construcción, que comunican al estado con su interior; la comunicación con el resto del país queda asegurada con la existencia de aeropuertos en Fresnillo y Zacatecas, su capital del estado, teniendo 118.742 hab.

Capítulo 1

Análisis descriptivo de México con datos de cada entidad federativa.

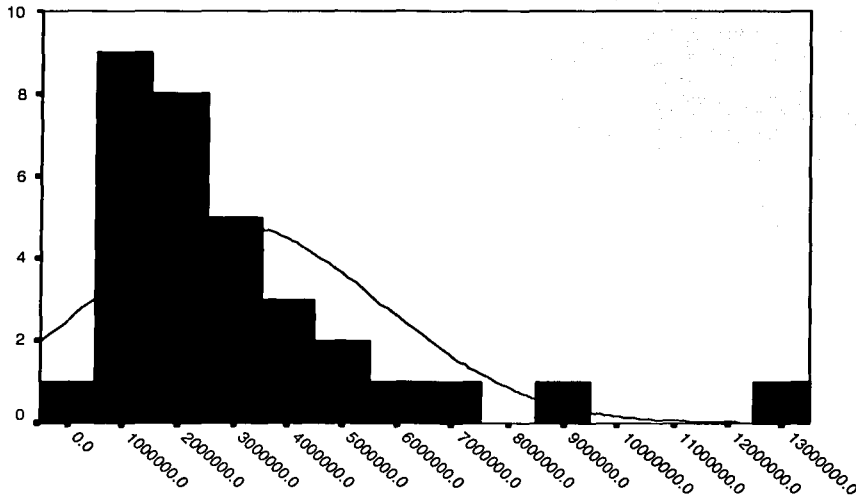
En esta primera parte, describiremos de manera general a nuestro país con los datos que arrojó el censo poblacional del año 2000 y que presenta el INEGI para cada una de las 32 entidades federativas. Esta información fue condensada junto con las proyecciones que presenta el CONAPO para cada uno de los estados desde el año 1995 hasta el 2020 en forma quinquenal; de esta manera se logró integrar una matriz con 232 variables para cada estado, es decir, una gran matriz de 32 filas por 232 columnas.

Para realizar éste análisis descriptivo dividiremos en áreas a nuestra gama de variables y sólo analizaremos las más representativas de cada sección:

- a) Población: analizaremos los puntos más significativos, como población total, total de hombres y mujeres, edad, distribución de la población.
- b) Educación: estudiaremos cuántas personas son analfabetas, el rezago educativo de nuestro país y que entidades destacan en este ámbito.
- c) Población indígena: daremos el número total, su lengua y características más importantes.
- d) Empleo: exploraremos el número de personas económicamente activas y las proporciones de las mismas en los estados.
- e) Indicadores generales: arrojaremos datos como tasa de natalidad, de mortalidad de fecundidad y esperanza de vida.

1.1 POBLACIÓN

Total.- En la siguiente gráfica se expone la variable población total de cada estado analizada por un rango de medio millón.



Rango de Población

	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation
población total de cada estado	32	424041	13096686	97483412	3046357	2664751.055
Valid N (listwise)	32					

Así, podemos destacar los siguientes puntos:

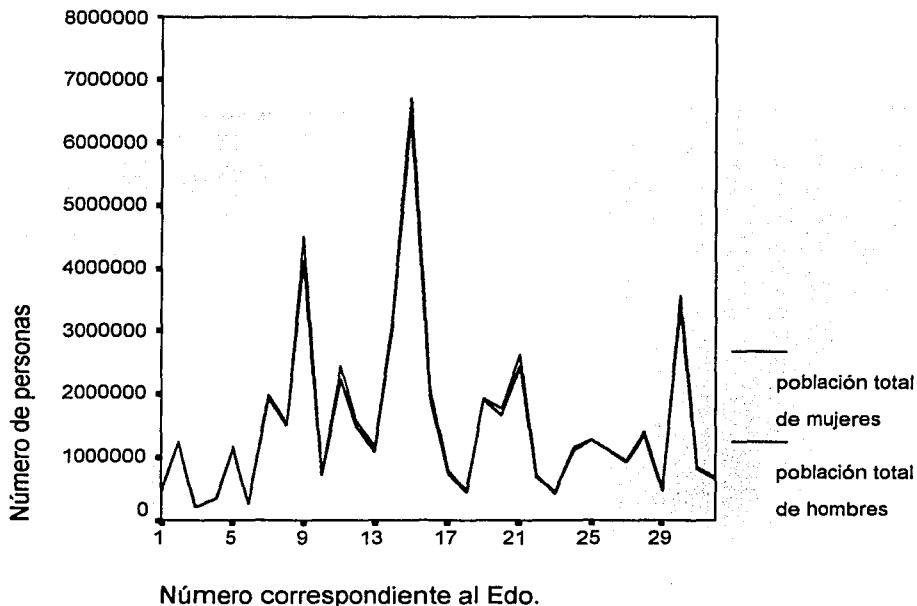
Población total al año 2000 es de 97,483,413 personas

Entidad más poblada: Estado de México con 13,096,686 personas

Entidad menos poblada: Baja California Sur con 424,041 personas

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Sexo de la población.- en la siguiente gráfica comparamos a la población femenina y a la masculina:



Datos de la población Masculina

	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation
población total de hombres	32	216250	6407213	47592253	1487258	1291810.068
Valid N (listwise)	32					

Median:1130516

Datos de la población Femenina

	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation
población total de mujeres	32	207791	6689473	49908954	1559655	1373253.797
Valid N (listwise)	32					

Median:1168199

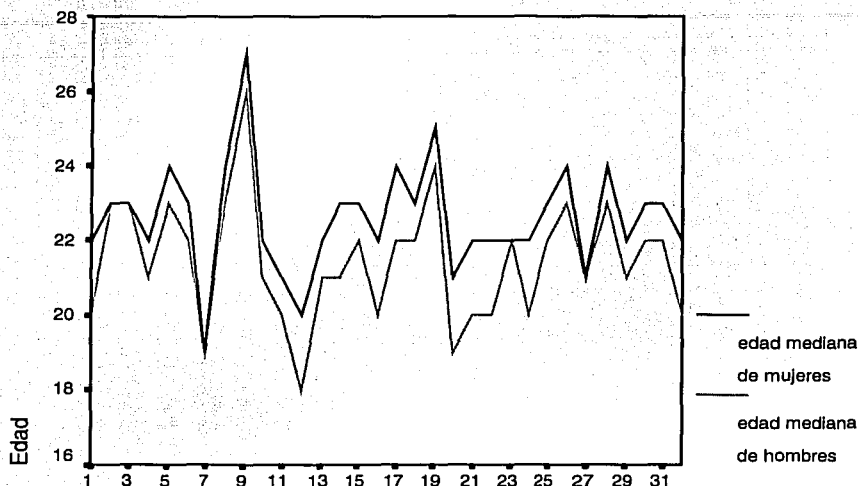
La gráfica asigna un número para cada estado en orden alfabético 1-Aguascalientes hasta 32-Zacatecas, así podemos observar que:
 48.8% de la población son hombres
 51.2% de la población son mujeres

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Edad mediana de la población.

En la siguiente gráfica comparamos las edades medianas por estado ordenándolos alfabéticamente de la siguiente forma:

1-Aguascalientes ... 32-Zacatecas



Número correspondiente al estado

Datos estadísticos de la edad mediana

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
edad mediana general	32	19	27	22.03	1.555
edad mediana de hombres	32	18	26	21.44	1.645
edad mediana de mujeres	32	19	27	22.59	1.478
Valid N (listwise)	32				

Podemos observar que la edad de los hombres siempre está por debajo de la población femenina dándonos una edad promedio de:

Mujeres: 21 ½ años

Hombres: 22 ½ años

El estado con mayor edad mediana general es el Distrito Federal con 27 años.

Los dos estados con una edad mediana conjunta menor son:

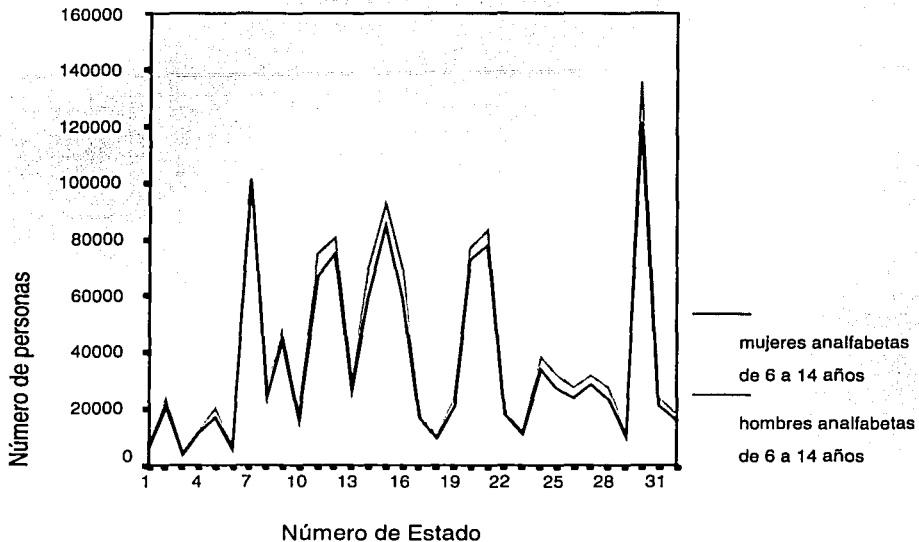
Chiapas.- 19 años edad mediana para hombres y mujeres

Guerrero.- 18 años hombres, 20 años mujeres, general 19 años.

Aproximadamente el 60% de la población (58.9 millones) tiene entre 15 y 64 años.

1.2 EDUCACIÓN

Analfabetismo entre la población en edad educacional de 6 a 14 años.



Datos de analfabetismo

	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation
analfabetas de 6 a 14 años	32	8052	257113	2431655	75989.22	63588.253
hombres analfabetas de 6 a 14 años	32	4266	135611	1277549	39923.41	32931.940
mujeres analfabetas de 6 a 14 años	32	3786	121502	1154106	36065.81	30704.202
Valid N (listwise)	32					

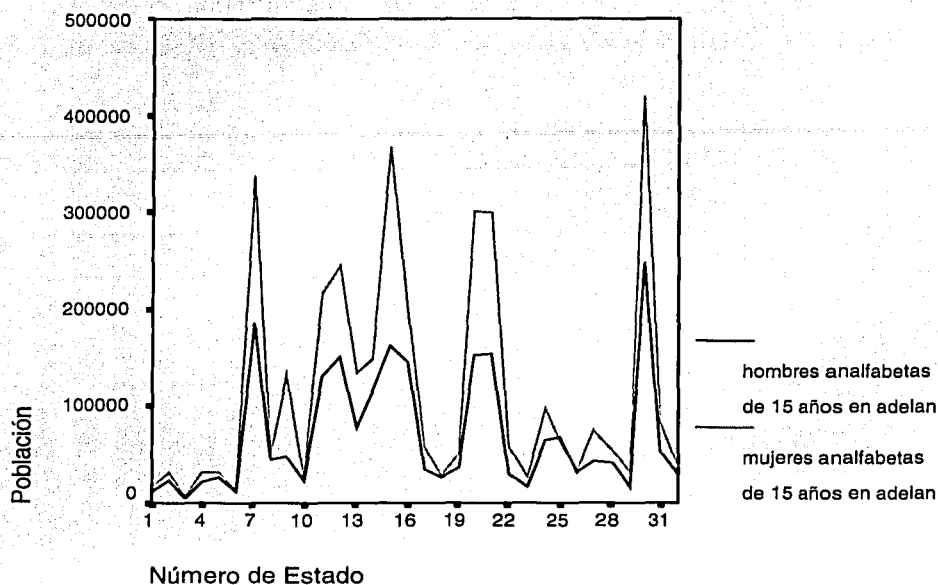
Medianas: del total-51284 hombres-27586.5 mujeres-23697.5

Podemos resaltar el total de población analfabeta en esta edad: 2,431,655 que comparado con el total de población de la misma edad equivale al 12.43%

El estado con menor población en este rubro es Baja California Sur aunque es el que tiene menor población total.

El estado con mayor población perteneciente a este núcleo es Veracruz y a la vez es el que tiene el mayor porcentaje de personas analfabetas dicha edad: 17.71%

Analfabetismo entre la población de 15 años en adelante.



Datos Estadísticos

	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation
analfabetas de 15 años en adelante	32	11973	669596	5942091	185690.34	180048.710
hombres analfabetas de 15 años en adelante	32	5620	248526	2233244	69788.87	63039.935
mujeres analfabetas de 15 años en adelante	32	6353	421070	3708847	115901.47	118126.612
Valid N (listwise)	32					

Medianas: del Total - 95021 Hombres - 41740 Mujeres - 57286.5

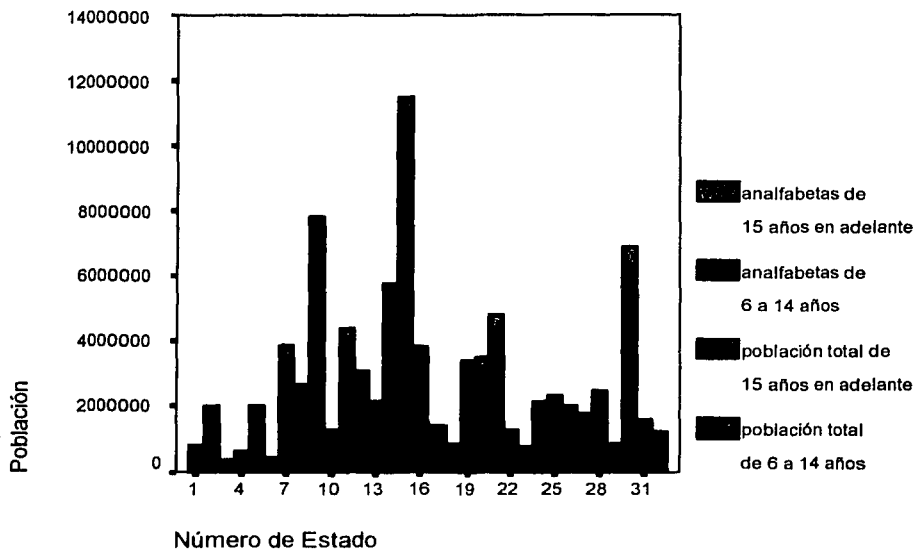
En esta gráfica podemos observar como se incrementa la proporción de mujeres analfabetas y como algunos estados tienen una alta población perteneciente a ésta familia poblacional: Veracruz, Chiapas, Estado de México aunque es el estado más poblado del país y finalmente, muy parecidos, Oaxaca y Puebla.

Del total de personas analfabetas de más de 15 años (5,942,091) los hombres representan un 37.58% y las mujeres un 62.42%

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Analfabetismo total y rezago educativo.

Para concluir este rubro, analizaremos el analfabetismo de manera conjunta y proporcionalmente.



Datos estadísticos

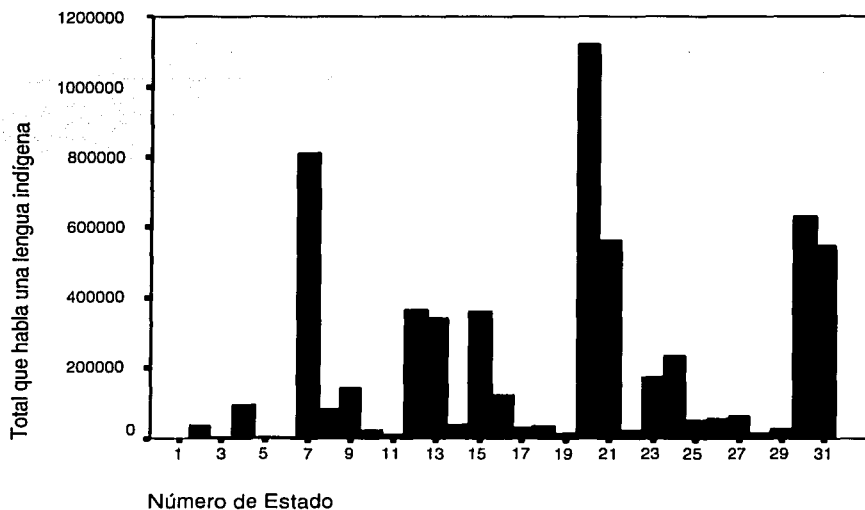
	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation
población total de 6-14 años	32	79971	2522335	19700930	615654.06	510568.689
analfabetas de 6 a 14 años	32	8052	257113	2431655	75989.22	63588.253
población total de 15 años en adelante	32	284984	8286915	62842638	1963832	1747566.525
analfabetas de 15 años en adelante	32	11973	669596	5942091	185690.34	180048.710
Valid N (listwise)	32					

Se considera que los analfabetas son las personas de más de 15 años que no saben leer y escribir, es decir 5,942,091 que representa el 6.09% de la población total, pero si consideramos también a los que están en edad escolar, obtenemos un total de 8,373,346 (8.58%)

La población considerada en rezago educativo, es decir, mayor de 15 años sin instrucción, con primaria o secundaria incompleta es aproximadamente de 33 millones equivalentes al 33.2% de la población; de ésta manera, Chiapas es la entidad con mayor rezago educativo y mayor porcentaje de analfabetismo en mayores a 15 años (22.9%) y el DF es la contraparte con 2.9%

1.3 POBLACIÓN INDÍGENA

Analizaremos los rasgos más representativos de la población indígena.



Podemos observar los estados donde residen el mayor número de personas que hablan una lengua indígena:

Oaxaca: 1,120,312 que representa el 32.57% de la población total del estado.

Chiapas: 809,592 que representa el 20.64% de la población total del estado.

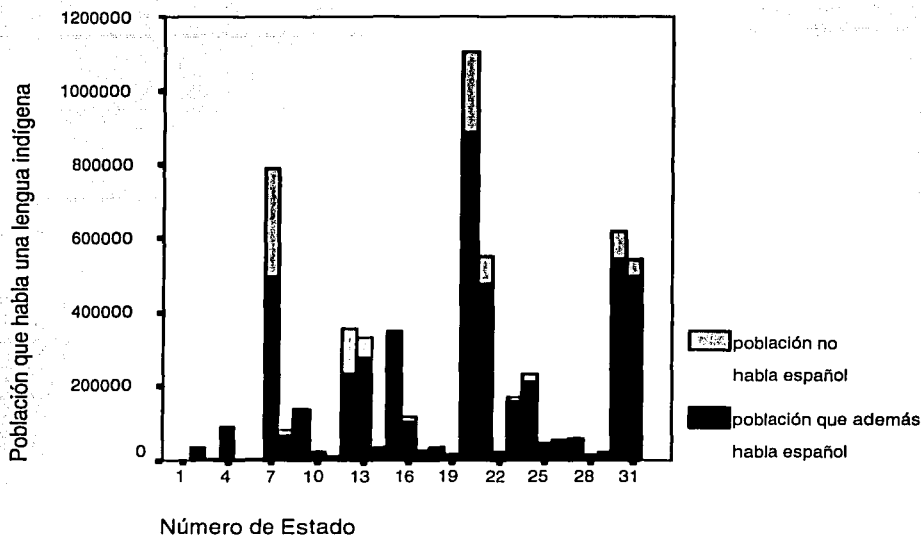
Los siguientes estados que contienen más población que habla una lengua indígena son:

Veracruz: 633,372 que representa el 9.16% de la población total del estado.

Puebla: 565,509 que representa el 11.14% de la población total del estado.

Yucatán: 549,532 que representa el 33.14% de la población total del estado es decir, tiene la mayor proporción de personas que hablan una lengua indígena.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Datos estadísticos de la población

	N	Mínimu	Maximu	Sum	Mea	Std.
población total que una lengua	32	1244	112031	604454	188892.0	273960.26
población que habla lengua indígena y español	32	10	29586	100223	31319.8	66883.17
población que lengua indígena y especific	32	39	18127	11789	3684.3	4916.65
población que habla lengua español	32	1195	88553	492441	153887.8	213903.29
Valid N	32					

6,044,547 de personas hablan alguna lengua indígena

1,002,236 no habla español, de los cuales 252,358 (25%) son mayores de 50 años

La lengua indígena más hablada es el náhuatl, con 1,488,936 personas

La etnia con el mayor porcentaje de personas que no hablan español, es decir monolingüe, es la de los amuzgos con un 44.7%

La segunda etnia en esta misma categoría es la de los tzeltales, con un 40.5%

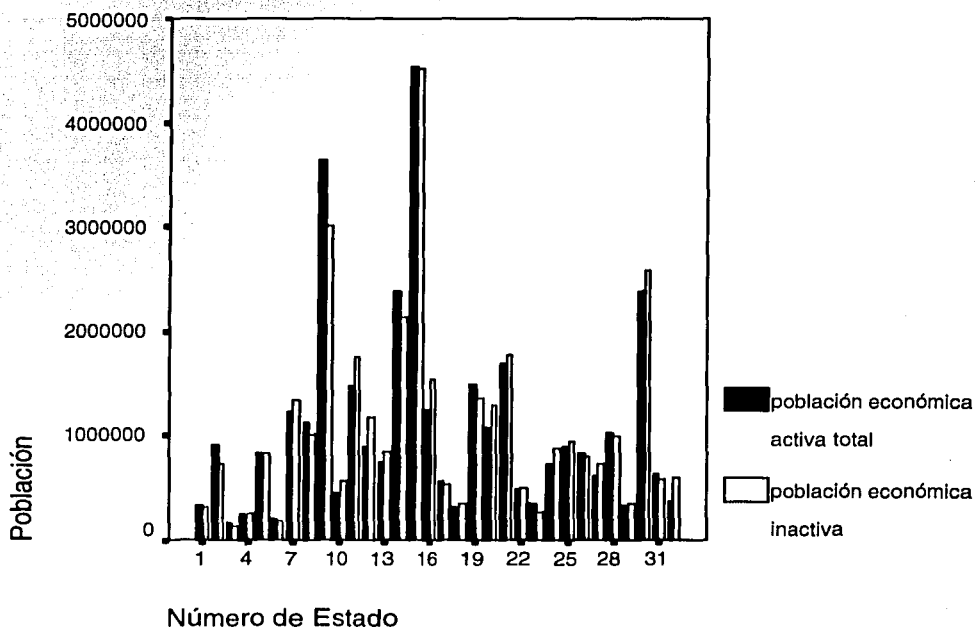
La etnia con el menor porcentaje de personas que no hablan español es la de los chontales de Oaxaca, con sólo 0.5%

El porcentaje de población indígena mayor de 15 años que no ha completado la primaria es de 51.6%

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

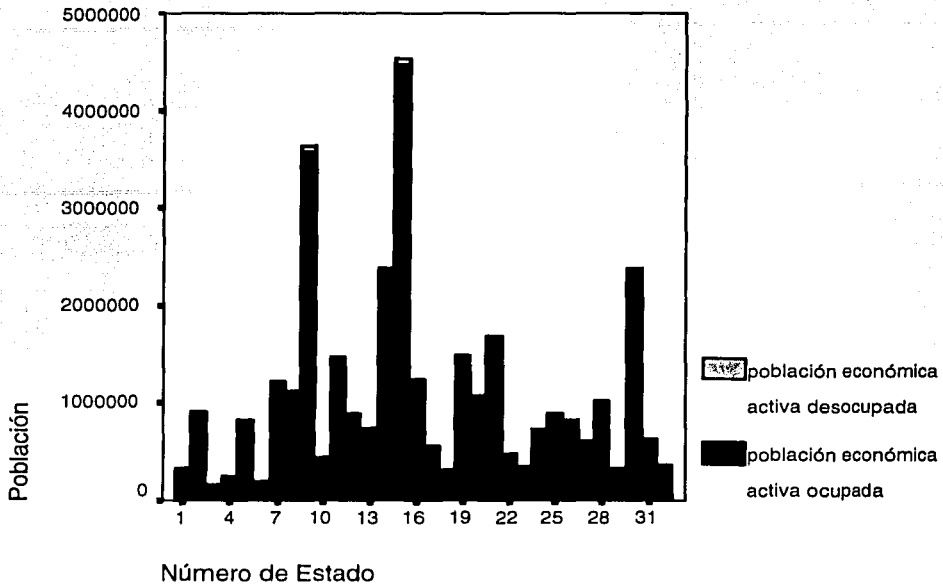
1.4 EMPLEO

A continuación, observaremos 2 diferentes gráficas, que comparan la población activa e inactiva, además de comparar la activa ocupada de la desocupada junto con sus datos estadísticos.



Datos estadísticos

	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation
población económicamente activa total	32	170514	4536232	34154854	1067339	977150.751
población económicamente activa desocupada	32	1500	73871	424644	13270.12	15510.688
población económicamente inactiva	32	138565	4523135	34808000	1087750	932632.291
población económicamente activa ocupada	32	169014	4462361	33730210	1054069	962049.297
Valid N (listwise)	32					



Con estas gráficas y datos podemos resaltar algunas características:

La población económicamente activa total: 34,154,854 de personas

El Estado de México es la entidad con mayor proporción de PEA: 34.63%

Baja California Sur es la entidad con menor proporción de PEA: 25.25%

Chiapas es la entidad con la mayor proporción de población ocupada que percibe menos de un salario mínimo (38.5%)

Baja California Norte es la entidad con la mayor proporción de población ocupada con más de 5 salarios mínimos (24.7%)

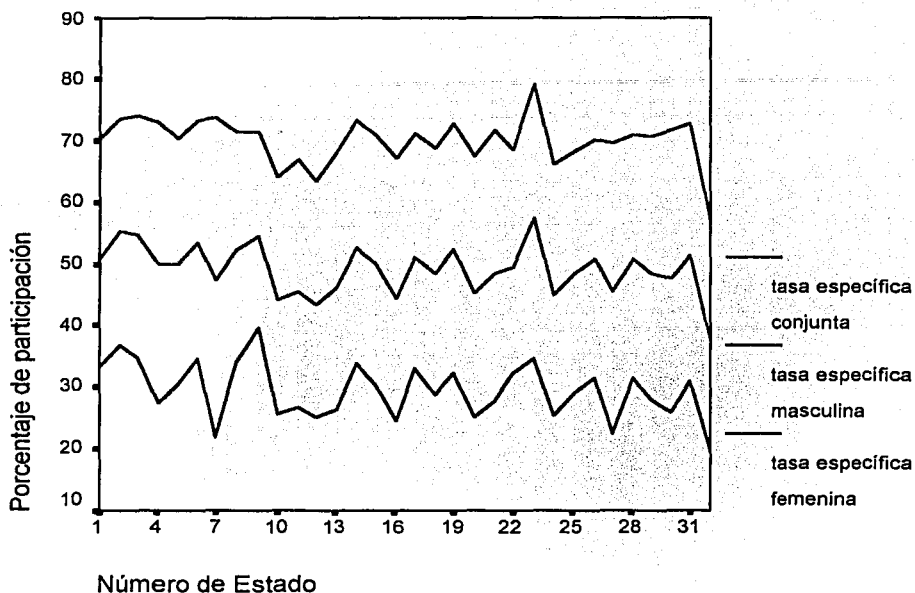
El Distrito Federal es la entidad con mayor porcentaje de población ocupada respecto al total nacional

Baja California Sur es la entidad con menor porcentaje de población ocupada respecto al total nacional.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.5 INDICADORES GENERALES.

Participación económica

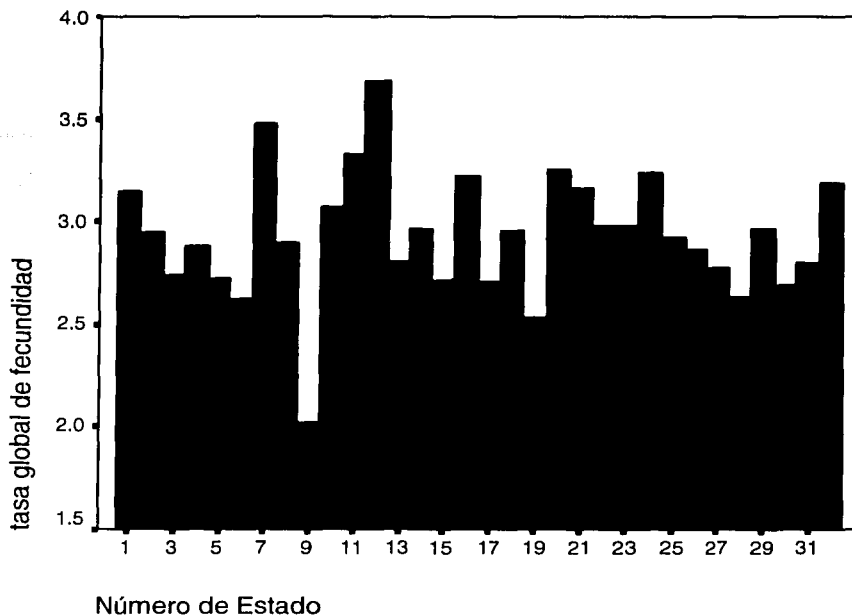


Dtoas Estadísticos

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
tasa específica de participación económica	32	37.48	57.49	49.1612	4.13454
tasa específica de participación económica de los hombres	32	57.26	79.19	70.0928	3.92072
tasa específica de participación económica de las mujeres	32	19.77	39.70	29.5022	4.64405
Valid N (listwise)	32				

La tasa específica de participación económica se refiere al porcentaje de personas en edad laboral que son parte de la población económicamente activa. Podemos resaltar algunos datos: Quintana Roo es el estado que tiene la mayor tasas específica global y masculina mientras Zacatecas es la que tiene las tasas menores en los tres rubros y el DF es el estado que tiene mayor participación económica femenina, con un poco más del doble de la tasa menor.

Tasa Global de Fecundidad



Datos estadísticos

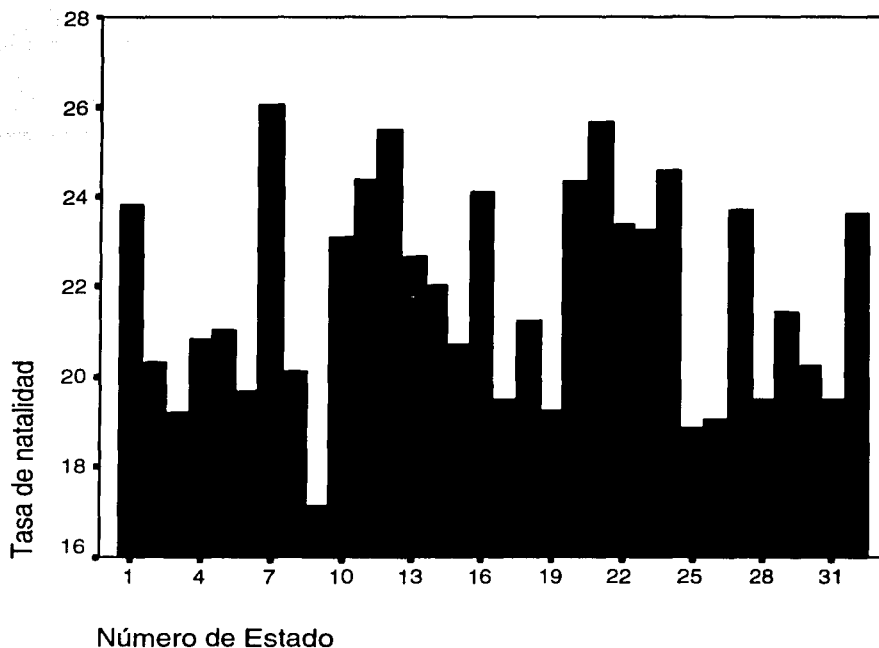
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
tasa global de fecundidad	32	2.0254	3.6861	2.935178	.3091161
Valid N (listwise)	32				

La tasa global de fecundidad mide el promedio de hijos que tiene una mujer a lo largo de su vida reproductiva por lo que considerando esto podemos destacar los siguientes datos:

La mayor TGF la tiene Guanajuato con 3.68 seguido por Chiapas con 3.47 contrastándose con el DF que sólo tiene una tasa de 2.02.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tasa de Natalidad



Datos estadísticos

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Proyección de tasa de natalidad por mil 2000	32	17.17	26.04	21.8147	2.35955
Valid N (listwise)	32				

La tasa de natalidad se refiere al número de hijos nacidos vivos por cada mil habitantes a lo largo de un año, esta en particular es una proyección del año 2000 con datos del conteo del año 1995.

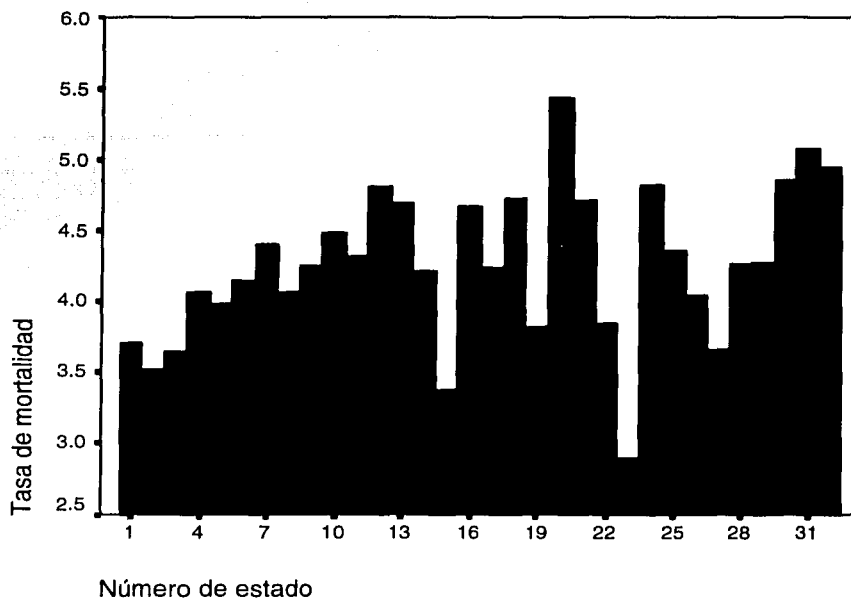
Chiapas tiene la mayor tasa con 26.04%

El DF tiene la menor tasa natalidad con 17.17%

La tasa de natalidad media para todo el país es de 21.81%

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tasa de Mortalidad



Datos estadísticos

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Proyección de tasa de mortalidad por mil 2000	32	2.89	5.43	4.2597	.54308
Valid N (listwise)	32				

La tasa de mortalidad es tomada en el periodo de un año y es considerada el número de defunciones por cada mil habitantes; la aquí presentada, es una proyección del año 2000 con los datos recabados en el conteo de 1995.

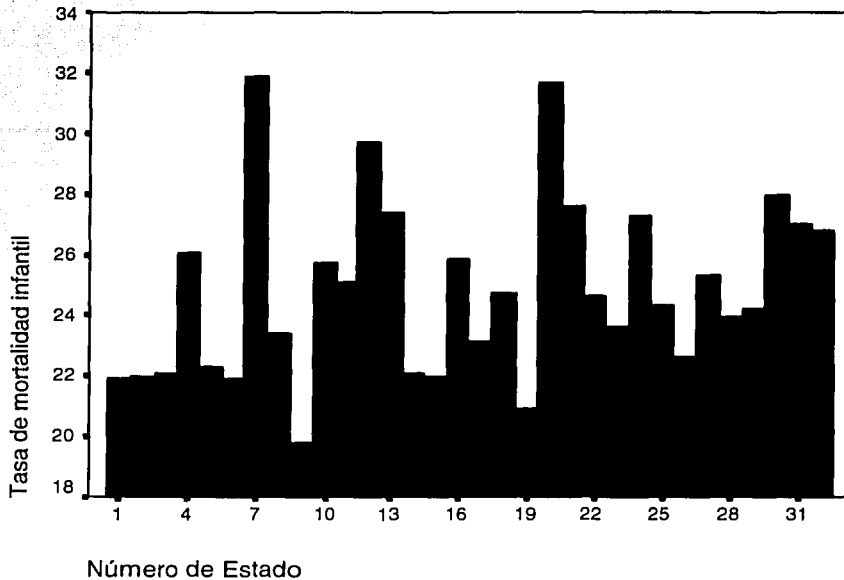
Sabiendo esto podemos considerar que:

Oaxaca es la entidad con mayor tasa de mortalidad: 5.43 defunciones por cada mil

Quintana Roo es el estado que tiene la menor tasa con sólo 2.89 defunciones

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tasa de Mortalidad Infantil



Datos estadísticos

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Proyección de tasa de mortalidad infantil por mil 2000	32	19.82	31.86	24.8375	2.95627
Valid N (listwise)	32				

La tasa de mortalidad infantil se refiere al número de defunciones de infantes tomado desde el nacimiento hasta la edad de un año en cada mil nacimientos en el periodo de un año.

La presente tasa es una proyección que fue hecha en base a los datos obtenidos en el conteo de 1995.

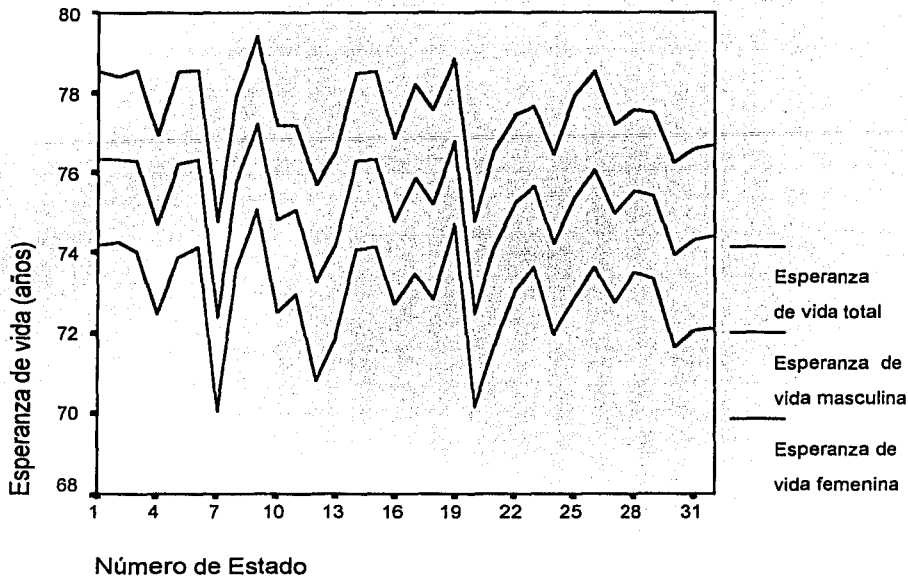
Los estados con mayor mortalidad son:

Chiapas: 31.86, Oaxaca: 31.68 y Guerrero con 29.73

El Distrito Federal es el estado que tiene la menor TMI con 19.82

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Esperanza de Vida



Datos estadísticos

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Proyección de esperanza de vida total 2000	32	72.43	77.23	75.1947	1.17393
Proyección de esperanza de vida masculina 2000	32	70.05	75.07	72.9531	1.23731
Proyección de esperanza de vida femenina 2000	32	74.81	79.39	77.4369	1.12345
Valid N (listwise)	32				

La esperanza de vida son los años que en promedio viven las personas en una entidad determinada; la esperanza de vida que se expone, es la proyectada para el año 2000 mediante el conteo de 1995.

Se distinguen en la gráfica tres grandes picos que nos arrojan las menores esperanzas de vida tanto generales como específicas por sexo:

Chiapas: 72.43 general, 70.05 masculina y 74.81 femenina

Oaxaca: 72.49 general, 70.18 masculina y 74.81 femenina

Guerrero: 73.27 general, 70.81 masculina y 75.72 femenina

En contraste, el DF las mayores: 77.23, 75.07 y 79.39 respectivamente.

Capítulo 2

Metodología*

Para analizar las variables de las entidades federativas y obtener agrupaciones de ellas, vamos a utilizar algunos métodos multivariados aplicados a los datos que tenemos. Los métodos multivariados son útiles para hacer que tengan sentido conjuntos grandes de datos. Frecuentemente el primer objetivo de los análisis multivariados es resumir grandes cantidades de datos en pocos parámetros; también el interés del análisis multivariado es encontrar relaciones entre:

- a) las variables respuesta
- b) las unidades experimentales
- c) tanto las unidades experimentales como las variables respuesta

Las técnicas multivariadas suelen ser útiles para examinar los datos en un intento por saber si hay información valiosa en esos datos.

2.1 La distribución normal multivariada

La mayoría de los métodos multivariados dependen de vectores de datos que son muestras aleatorias provenientes de distribuciones normales multivariadas; aunque esto no siempre se cumple, estas técnicas son robustas y funcionan correctamente para los datos que no provienen de una distribución multivariada normalmente distribuida.

Se dice que un vector de variables aleatorias

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_r \end{bmatrix}$$

tiene una distribución normal multivariada si

$$a'x = [a_1 a_2 \dots a_r] \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_r \end{bmatrix} = a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_r x_r = \sum_{i=1}^r a_i x_i$$

tiene una distribución normal univariada para todos los conjuntos posibles de valores seleccionados para los elementos del vector a .

* Reseña de los capítulos 1,3,6 y 9 de "*Métodos multivariados aplicados al análisis de datos*" de Dallas E. Jonson, 1998.

2.2 Datos estandarizados y / o valores Z .

Frecuentemente, los datos son más fáciles de comprender y de comparar cuando las variables respuesta se estandarizan, de modo que se midan en unidades comparables. Esto suele hacerse mediante la eliminación de las unidades de medición en conjunto.

Definamos

$$z_{rj} = \frac{x_{rj} - \mu_j}{\sqrt{\sigma_{jj}}}, \text{ para } r=1,2,\dots,N \quad j = 1,2,\dots,p$$

La variable z_{rj} se llama *valor Z* para la j -ésima variable de respuesta de la r -ésima unidad experimental y

$$Z = \begin{bmatrix} z_{11} z_{12} \dots z_{1p} \\ z_{21} z_{22} \dots z_{2p} \\ \vdots \\ z_{N1} z_{N2} \dots z_{Np} \end{bmatrix} \text{ se conoce como la matriz de valores } Z.$$

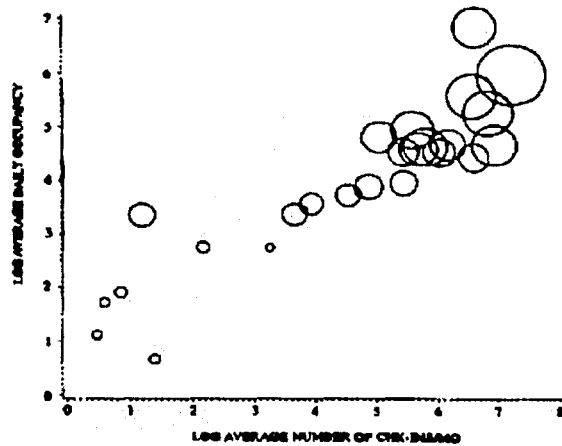
2.3 Gráficas de datos multivariados

Existen varias formas para trazar gráficas de datos multivariados. Casi siempre, las presentaciones visuales de los datos son más informativas que su impresión en grandes conjuntos. De este modo, las gráficas nos ayudan a localizar e identificar anomalías en los datos y a verificar las hipótesis que pueden requerirse para que sean válidos ciertos análisis estadísticos. Además, son útiles para verificar y validar los resultados de los programas de agrupación o a formular posibles relaciones entre las variables que se están midiendo o entre las unidades experimentales de las que se están reuniendo los datos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

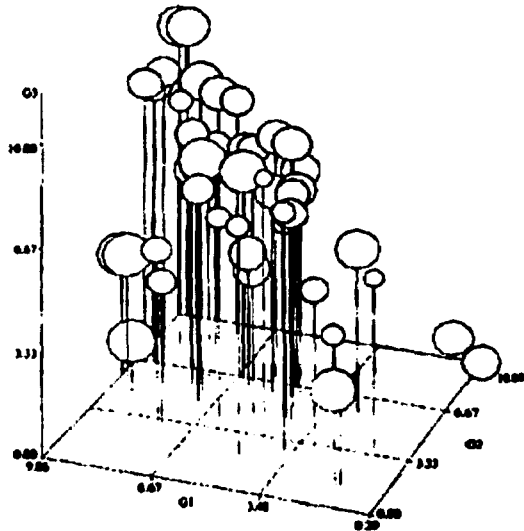
2.3.1 Gráficas de datos tridimensionales

Se pueden hacer gráficas de datos tridimensionales al trazar cada vector de observaciones tridimensionales como una "burbuja" en una gráfica bidimensional considerando que las coordenadas de la burbuja representan dos de las variables y el tamaño que ella representa, la tercera, y por esta razón también son llamadas *gráficas de burbujas*.



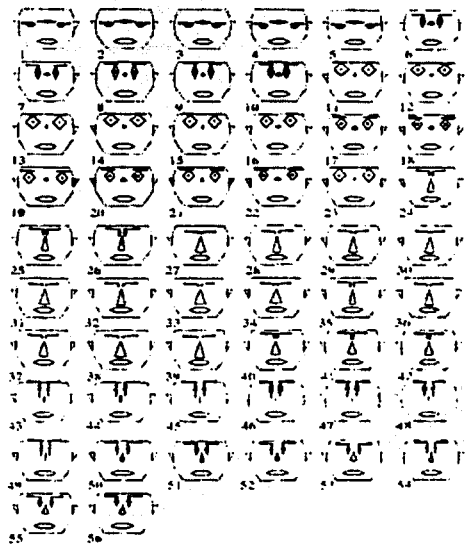
2.3.2 Gráficas de datos con un mayor número de dimensiones

Existe otro procedimiento que nos permite combinar las características de una gráfica de burbujas con las de una tridimensional, lo que permite que se trace burbujas cuyos tamaños sean proporcionales a una cuarta variable en una gráfica tridimensional.

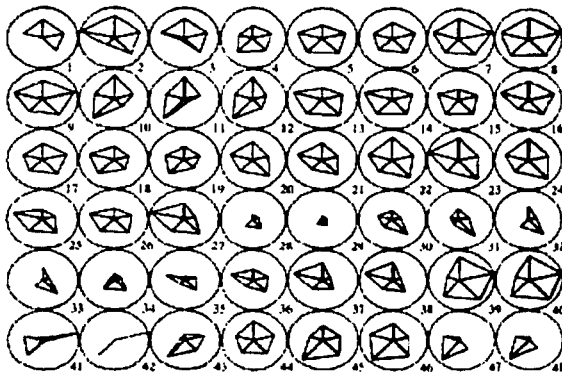


2.3.3 Caras de Chernoff

En 1973, Chernoff sugirió usar caras para representar datos multidimensionales. Recomendó asociar características faciales diferentes con variables diferentes: ancho vertical del ojo, ancho horizontal, tamaño de iris, longitud de la nariz, etc. Estas caras son muy útiles para identificar datos outliers en un conjunto de datos multivariados. Estas caras también son muy útiles para validar los resultados de los programas de agrupación, con los que se intenta dividir las unidades experimentales de un conjunto de datos en subgrupos, llamados *agrupamientos*, de modo que los individuos dentro de un agrupamiento sean semejantes entre sí, y los que están en agrupamientos diferentes no lo sean.



2.3.4 Gráficas de estrella y de rayos



Si todas las variables de respuesta de un conjunto de datos son positivas se pueden asignar a las distancias que existen desde el centro hasta la punta de un rayo, y el número de rayos, será el mismo número de las variables y nos ayudan de la misma manera que las caras de Chernoff.

Por lo general las caras de Chernoff y las gráficas de estrella se construyen después de la estandarización de los datos.

2.3.5 Gráficas de Andrews

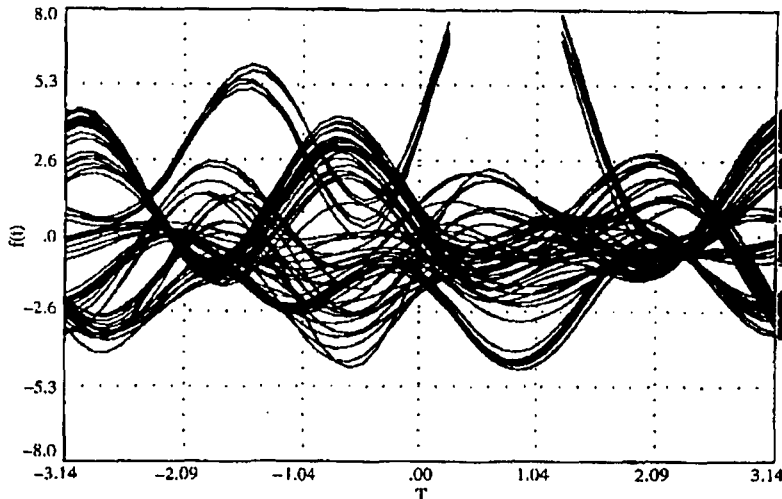
En 1972, Andrews sugirió que la observación p -variada para la r -ésima unidad experimental, esto es, $x_r = [x_{r1}, x_{r2}, \dots, x_{rp}]$ podría representarse por la función

$$f_r(t) = x_{r1} / 2^{\frac{1}{2}} + x_{r2} \cdot \text{sen}(t) + x_{r3} \cdot \text{cos}(t) + x_{r4} \cdot \text{sen}(2t) + x_{r5} \cdot \text{cos}(2t) + \dots$$

para $-\pi < t < \pi$.

De este modo, los datos correspondientes a un individuo dan lugar a una función única para esa persona. Las curvas resultantes son útiles para hallar o validar agrupamientos que podrían existir en los datos. También son útiles para localizar datos outliers en el conjunto dado.

Al construir estas gráficas, es importante que las variables respuesta se midan en unidades semejantes. De este modo, los datos se estandarizan antes de hacer estas gráficas.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.4 Técnicas dirigidas por las variables y dirigidas por los individuos

Una distinción fundamental entre los métodos multivariados es que algunos se clasifican como "técnicas dirigidas por las variables", en tanto que otras se clasifican como "técnicas dirigidas por los individuos".

Las técnicas *dirigidas por las variables* son aquellas que se enfocan primordialmente en las relaciones que podrían existir entre las variables respuesta que se están midiendo.

Las técnicas *dirigidas por los individuos* son las que se interesan principalmente en las relaciones que podrían existir entre las unidades experimentales o individuos que se están midiendo, o en ambos.

2.5 Análisis de factores (FA)

El análisis de factores es una técnica dirigida por las variables, siendo uno de sus objetivos básicos es determinar si las p variables respuesta exhiben patrones de relación entre sí, tales que las variables se puedan dividir en m subconjuntos, en el que cada uno conste de un grupo de variables que tiendan a estar más fuertemente relacionadas con las demás variables dentro del conjunto que con las de los otros subconjuntos.

2.5.1 Objetivos del análisis de factores

Otro propósito básico del análisis de factores es crear un nuevo conjunto de variables no correlacionadas, llamadas *factores subyacentes* con la expectativa de que éstas proporcionen una mejor comprensión de los datos que se están analizando; se pueden usar estas nuevas variables en análisis futuros.

Cuando se miden muchas variables sobre cada unidad experimental, frecuentemente esas variables están relacionadas entre sí de maneras diferentes.

En el análisis de factores se supone que existe un conjunto más pequeño de variables no correlacionadas que controla los valores de las variables que se están midiendo; pero para que esta nuevas variables den un mejor sentido a los datos es necesario dar las interpretaciones razonables, esto es, por medio de métodos estadísticos.

Para trabajar con estas nuevas variables, es necesario evaluarlas o calificarlas para cada unidad experimental del conjunto de datos. El análisis por factores nos puede permitir eliminar algunas de las variables originales, pero con frecuencia esto depende de cómo se decida calificar las nuevas variables.

En resumen, los propósitos del análisis de factores son:

- Determinar si existe un conjunto más pequeño de variables no correlacionadas que expliquen las relaciones que existen entre las variables originales.
- Determinar el número de variables subyacentes.
- Interpretar las nuevas variables.
- Evaluar los individuos o las unidades experimentales del conjunto de datos sobre estas nuevas variables.
- Usar estas nuevas variables en otros análisis estadísticos de los datos.

2.5.2 El modelo del análisis de factores

Se supone la observación de un vector \mathbf{x} de respuestas, p -variado, de una población que tiene una media μ y matriz de varianzas-covarianzas Σ . En el modelo general del FA se supone que se tienen m factores subyacentes ($m < p$) denotados por f_1, f_2, \dots, f_m , tales que

$$x_j = \mu_j + \lambda_{j1}f_1 + \lambda_{j2}f_2 + \dots + \lambda_{jm}f_m + \eta_j \quad \text{para } j=1,2,\dots, p$$

Hipótesis

En este modelo se supone que:

1. los f_k son independientes e idénticamente distribuidos, con media 0 y varianza 1, para $k=1,2,\dots,m$;
2. los η_j están independientemente distribuidos, con media 0 y varianza ψ_j para $j=1,2,\dots, p$; y
3. f_k y η_j tienen distribuciones independientes para todas las combinaciones de k y j , $k=1,2,\dots, m$ y $j=1,2,\dots, p$.

Sin pérdida de generalidad, se puede suponer que $\mu_j = 0$ y que la $\text{var}(x_j)=1$, de donde el modelo del FA queda

$$x_j = \lambda_{j1}f_1 + \lambda_{j2}f_2 + \dots + \lambda_{jm}f_m + \eta_j, \quad \text{para } j=1,2,\dots, p$$

en donde las x se han centrado en torno a sus medias

Forma matricial del análisis de factores

En forma matricial, el modelo es

$$\mathbf{x} = \Lambda \mathbf{f} + \boldsymbol{\eta}$$

en donde \mathbf{x} se ha centrado y

$$\begin{aligned} \mathbf{x} &= [x_1, x_2, \dots, x_p] \\ \mathbf{f} &= [f_1, f_2, \dots, f_m] \\ \boldsymbol{\eta} &= [\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_p] \\ \Lambda &= \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{p1} & \lambda_{p2} & \dots & \lambda_{pm} \end{bmatrix} \end{aligned}$$

En forma matricial, las hipótesis del modelo del análisis de factores queda

1. $\mathbf{f} \sim (\mathbf{0}, \mathbf{I})$
2. $\boldsymbol{\eta} \sim (\mathbf{0}, \boldsymbol{\Psi})$, en donde $\boldsymbol{\Psi} = \text{diag}(\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_p)$
3. \mathbf{f} y $\boldsymbol{\eta}$ son independientes

Definiciones de la terminología del análisis de factores

Las nuevas variables f_1, f_2, \dots, f_m se llaman *factores comunes*, y $\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_p$ se llaman *factores específicos*. La cantidad η_j describe la variación residual específica a la j -ésima variable.

Los multiplicadores, los λ_{jk} se llaman *cargas de los factores*. Cada λ_{jk} mide la contribución del k -ésimo factor común a la j -ésima variable respuesta. Se dice que λ_{jk} es la carga de la j -ésima variable respuesta sobre el k -ésimo factor.

2.5.3 Ecuaciones del análisis de factores

Veamos que

$$\begin{aligned}x &= \Lambda f + \eta \text{ implica que} \\ \Sigma &= \text{Cov}(x) \\ &= \text{Cov}(\Lambda f + \eta) \\ &= \Lambda \cdot \text{Cov}(f) \cdot \Lambda' + \Psi \\ &= \Lambda \Lambda' + \Psi \\ &= \Lambda \Lambda' + \Psi\end{aligned}$$

Por tanto, para determinar si existe f , Λ y η tales que $x = \Lambda f + \eta$, en lugar de ello se intenta hallar Λ y Ψ de modo que

$$\Sigma = \Lambda \Lambda' + \Psi$$

llamándose a esta relación, *la ecuación del análisis de factores*.

Observaciones

1. Si existen Λ y Ψ de modo que $\Sigma = \Lambda \Lambda' + \Psi$, entonces los factores comunes explican con exactitud las covarianzas entre las variables respuesta; esto se concluye en virtud de que Ψ es una matriz diagonal
2. La varianza x_j se puede dividir como $\sigma_{jj} = \sum_{k=1}^m \lambda_{jk}^2 + \psi_j$ y la proporción de la varianza de x_j que se explica por los factores comunes $(\sum_{k=1}^m \lambda_{jk}^2) / \sigma_{jj}$, se llama *comunidad* de la j -ésima variable de respuesta.
3. La covarianza entre x_j y x_j es

$$\text{cov}(x_j, x_j) = \sum_{k=1}^m \lambda_{jk} \lambda_{jk}$$

4. La covarianza entre x_j y f_k es λ_{jk} , la carga de la j -ésima variable de respuesta sobre el k -ésimo factor.

En esta descripción de las ideas principales del FA se supone que se está analizando los factores de la matriz de varianzas-covarianzas, Σ . En realidad, los procedimientos del análisis por factores casi siempre se aplican a los valores Z y a la matriz de correlaciones, P , así que desde ahora supondremos que los métodos del FA se están aplicando a P , la matriz de correlaciones.

No unicidad de los factores

Si $m > 1$, la matriz de los factores no es única. Es decir, si existen Λ y Ψ así que

$$\begin{aligned} P &= \Lambda \Lambda' + \Psi, \text{ entonces} \\ &= \Lambda T T' \Lambda' + \Psi \end{aligned}$$

para toda matriz ortogonal T entonces se concluye que

$$P = (\Lambda T)(\Lambda T)' + \Psi$$

así que si Λ es una matriz de cargas, entonces ΛT también es una matriz de cargas para toda matriz ortogonal T , proceso al cual se denomina *rotación*.

2.5.4 Resolución de las ecuaciones del análisis de factores

Para determinar si existe un conjunto de m factores subyacentes, se determina si sería posible que pudiera existir Λ y Ψ tales que

$$P = \Lambda \Lambda' + \Psi$$

El número de cantidades conocidas en Λ y Ψ es $pm + p = p(m+1)$; el número de cantidades conocidas en P es $p(p+1)/2$ (ya que P es simétrica). Por consiguiente, las ecuaciones del FA dan lugar a $p(p+1)/2$ ecuaciones en $p(m+1)$ incógnitas que deben resolverse.

Método de los factores principales sobre R

1. Inicialmente, este método requiere estimaciones apropiadas de las comunidades o, lo que es equivalente, estimaciones de las varianzas específicas, $\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_p$.
2. A continuación, como se debe satisfacer $R = \Lambda \Lambda' + \Psi$, se debe tener $\Lambda \Lambda' = R - \Psi$.
3. Con el fin de obtener una solución única para Λ , se puede forzar que $\Lambda \Lambda'$ sea una matriz diagonal. Sea $\Lambda \Lambda' = D$.
4. Entonces $\Lambda \Lambda' = R - \Psi$ implica que $\Lambda \Lambda' \Lambda = (R - \Psi) \Lambda$ lo cual, a su vez, implica que $\Lambda D = (R - \Psi) \Lambda$, lo que finalmente, al considerar las columnas de ambos miembros de esta ecuación matricial, implica que

$$[d_1 \lambda_1, \dots, d_m \lambda_m] = [(R - \Psi) \lambda_1, \dots, (R - \Psi) \lambda_m]$$

Esto es $(R - \Psi) \lambda_k = d_k \lambda_k$, en donde λ_k es la k -ésima columna de Λ , para $k = 1, 2, \dots, m$.

5. La única manera de que las ecuaciones del planteamiento 4 puedan ser verdaderas es si los elementos en la diagonal de **D** son eigenvalores de $R - \Psi$ y si las columnas de Λ son sus eigenvectores correspondientes.
6. Cualquier subconjunto de m eigenvalores y eigenvectores resolverían las ecuaciones del FA, pero se eligen los vectores correspondientes a los m eigenvalores más grandes, puesto que los elementos de **D** son comunidades y se pueden expresar como

$$d_k = \sum_{j=1}^p \lambda_{jk}^2, \text{ para } k=1,2,\dots,m.$$

Al elegir los vectores correspondientes a los m eigenvalores más grandes, se pueden maximizar las comunidades lo cual, a su vez, tiende a maximizar los λ_{jk} (las cargas de los factores). De donde estos vectores deben corresponder a los factores más importantes.

Método de los factores principales con iteración

Otro método de resolución de las ecuaciones del FA se llama *método de los factores principales con iteración*. Este procedimiento empieza de la misma manera que el método de los factores principales. Sin embargo, después de que se encuentra una solución inicial, se determinan las comunidades correspondientes a esta solución. A continuación, se usan estas comunidades como conjetura inicial y se arranca nuevamente todo el procedimiento. El ciclo se repite hasta que todas las estimaciones convergen o hasta que se obtiene un resultado absurdo. La experiencia ha demostrado que estas posibilidades parecen ser igual de probables cuando se trabaja con conjuntos de datos reales. Observando que para cada iteración de este proceso se produce una solución para las ecuaciones del FA.

2.5.5 Rotación de los factores

Cuando obtenemos un conjunto de factores, podemos rotarlos para que su interpretación sea más sencilla. Existen varios métodos para hacer esta rotación en los cuales se intenta que tantas cargas de los factores como se pueda estén cercanas a cero y maximizar tantas como sea posible de las demás.

Se han desarrollado muchos algoritmos de rotación ortogonal. Los procedimientos de rotación ortogonal mantienen los factores no correlacionados, siempre que se parte de un conjunto de factores no correlacionados. Algunos de los métodos rotación ortogonal que se han propuesto son el Quartimax, el Varimax, el Transvarimax, el Equamax, el Ratiomax y el Parsimax. El más popular de éstos es el procedimiento de rotación Varimax.

Método de rotación Varimax

Suponga que $\mathbf{B} = \mathbf{\Lambda}\mathbf{T}$, en donde \mathbf{T} es una matriz ortogonal. En 1958 Kaiser propuso el criterio Varimax (en bruto) que es maximizar

$$V^* = \sum_{q=1}^m \left(\frac{\sum_{j=1}^p b_{jq}^4 - (\sum_{j=1}^p b_{jq}^2) / p}{p} \right)$$

Vemos que la cantidad dentro de los paréntesis más grandes en esta expresión es la varianza de las cargas elevadas al cuadrado dentro de la q -ésima columna de \mathbf{B} .

Dado que las cargas elevadas al cuadrado se encuentran entre 0 y 1, intentar maximizar la varianza de las cargas elevadas al cuadrado, dentro de una columna, es equivalente a intentar dispersar las cargas elevadas al cuadrado, dentro de una columna; es decir, forzar tantas cargas como se pueda hacia 0 y forzar las demás hacia 1. Kaiser suma las varianzas de las cargas elevadas al cuadrado que están dentro de una columna, a través de las columnas.

La matriz ortogonal \mathbf{T} que produce un máximo para esta suma de varianzas de las columnas da por resultado la rotación Varimax (en bruto) de Kaiser de la matriz $\mathbf{\Lambda}$ de cargas de los factores.

El criterio expuesto da igual peso a las variables respuesta que tengan tanto comunidades grandes como pequeñas. Debido a ello, Kaiser sugirió que sería mejor dividir las cargas de los factores para cada variable, entre la comunidad propia de la variable, y a continuación maximizar la suma de las varianzas de las razones elevadas al cuadrado, dentro de una columna.

Por consiguiente, Kaiser en realidad maximizaría

$$V = \frac{1}{p^2} \sum_{q=1}^m \left[p \sum_{j=1}^p \frac{b_{jq}^4}{h_j^4} - \left(\sum_{j=1}^p \frac{b_{jq}^2}{h_j^2} \right)^2 \right]$$

en donde h_j^2 es la comunidad de la j -ésima variable respuesta, $j = 1, 2, \dots, p$. La matriz ortogonal \mathbf{T} que maximiza la suma precedente produce la rotación Varimax de la matriz de cargas de los factores. Este ajuste da mayor peso a las variables que tienen las comunidades más grandes y menor a las que tienen las comunidades pequeñas (es decir, menos peso a las variables que tienen menos en común con las demás).

Nota

$$h_j^2 = \lambda_{j1}^2 + \lambda_{j2}^2 + \dots + \lambda_{jm}^2 = b_{j1}^2 + b_{j2}^2 + \dots + b_{jm}^2$$

Es decir, la rotación no cambia las comunidades y , por tanto, permanecen constantes. Toda rotación ortogonal tiene esta propiedad, ya que las rotaciones ortogonales de las matrices de cargas de los factores no afectan las comunidades de las variables respuesta. En consecuencia, las rotaciones ortogonales no afectan las varianzas específicas de las variables.

2.5.6 Calificaciones de los factores

El análisis de factores se usa con frecuencia para reducir muchas respuestas a un conjunto menor de las variables no correlacionadas. Si este nuevo conjunto de variables se va a usar en análisis estadísticos subsiguientes, es necesario asignar una calificación o valor de cada una de las nuevas variables, para cada unidad experimental del conjunto de datos.

La evaluación de las calificaciones de los factores no es sencilla pues el modelo para cada individuo es $x = \Lambda f + \eta$ en donde η no se conoce y Λ se estima. Por tanto, para un vector dado, \mathbf{x} , de observaciones, en realidad no se puede determinar \mathbf{f} en forma explícita, aunque las cosas deben mejorar si sólo se consideran factores no triviales. Se han propuesto dos métodos para estimar \mathbf{f} para un individuo dado. Uno se conoce como *método de Bartlett* o *de los mínimos cuadrados ponderados*, y el otro es el *método de Thompson* o *de regresión*. También existen dos métodos *ad hoc* que se pueden utilizar.

Método de Bartlett o de los mínimos cuadrados

Después de resolver el modelo del FA, se tiene $z = \Lambda f + \eta$, en donde $\eta \sim (0, \Psi)$. Bartlett sugirió que el siguiente paso era hallar el \mathbf{f} que minimice

$$(z_r - \hat{\Lambda} f)^T \Psi^{-1} (z_r - \hat{\Lambda} f)$$

en donde z_r es el vector de datos estandarizados para el r -ésimo individuo. Para un z_r dado, la expresión anterior se minimiza cuando

$$f_r = (\hat{\Lambda} \Psi^{-1} \hat{\Lambda})^{-1} \hat{\Lambda} \Psi^{-1} z_r$$

Entonces se toma f_r como el vector de las calificaciones estimadas para el r -ésimo individuo, $r = 1, 2, \dots, N$.

Método de Thompson o de regresión

Thompson notó que, para datos normalmente distribuidos, la distribución conjunta de \mathbf{x} (estandarizado) y \mathbf{f} es

$$\begin{bmatrix} z \\ f \end{bmatrix} \sim N \left(\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} P & \Lambda \\ \Lambda' & I \end{bmatrix} \right)$$

Esto implica que la esperanza condicional de \mathbf{f} , dado que $\mathbf{z} = \mathbf{z}^*$, es

$$E[f|z = z^*] = \Lambda' P^{-1} z^*$$

Por lo tanto, en el método de Thompson se estima el vector de calificaciones de los factores, para el r -ésimo individuo, como $\hat{f}_r = \hat{\Lambda}' R^{-1} z_r$.

Métodos *ad hoc*

En estos métodos es fácil explicar el significado de cada uno y resulta claro cómo se pueden interpretar, con la suposición de que sólo se han utilizado rotaciones ortogonales.

Al calificar un factor seleccionado, todo lo que se necesita es alguna variable que 1) esté intensamente correlacionada con el factor seleccionado y 2) no esté correlacionada con todos los demás factores. Cualquier procedimiento que produzca calificaciones de los factores que tengan estas dos propiedades debe ser aceptable.

Una manera de calificar los factores que, en general, tendrían las dos propiedades descritas sería tomar un promedio (ajustado) de todas las variables que tengan correlaciones altas con el factor. En este caso, se usa la palabra *ajustado* para dar a entender que las variables que tienen altas correlaciones positivas con el factor se sumarían, en tanto que aquellas que tengan elevadas correlaciones negativas se restarían.

Una segunda manera *ad hoc* para calificar factores es tomar la variable que tiene la correlación más alta con el factor y usar su valor como la calificación de este último.

2.6 Análisis de conglomerados

El análisis de conglomerados comprende técnicas que producen clasificaciones a partir de datos que, inicialmente, no están clasificados.

2.6.1 Medidas de similitud y disimilitud

Para empezar con este análisis de conglomerados, debemos medir la similitud o disimilitud entre dos observaciones separadas y, a continuación la similitud o disimilitud entre dos agrupamientos de observaciones.

Distancia métrica

Esta medida natural de disimilitud es la distancia euclidiana estándar, que es la distancia entre dos observaciones, si se pudieran representar en el espacio p -dimensional y si se midiera la distancia entre ellas usando una regla. Usando como observaciones x_r y x_s la fórmula para calcular esta distancia es:

$$d_{rs} = [(x_r - x_s)(x_r - x_s)]^{\frac{1}{2}}$$

Distancia métrica estandarizada

Otra opción para calcular la distancia entre una pareja de puntos es estandarizar todas las variables y después calcular la distancia euclidiana estándar entre los puntos, usando sus valores Z estandarizados.

Esta es la distancia que se adapta a la mayoría de las situaciones y que se obtiene el mejor resultado para medir desemejanzas. La fórmula de esta distancia es:

$$d_{rs} = [(z_r - z_s)(z_r - z_s)]^{\frac{1}{2}}$$

y en donde z_r es el vector de los valores de Z correspondientes a la r -ésima unidad experimental.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

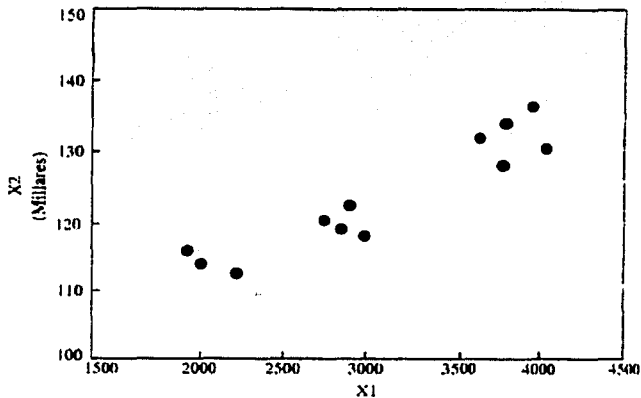
2.6.2 Ayudas gráficas en la agrupación

Existen muchos algoritmos para agrupar y, a menudo, algoritmos diferentes aplicados al mismo conjunto de datos producirán agrupamientos apreciablemente distintos. Esto debido a que la elección de un algoritmo de agrupación impone una estructura en la muestra. Además con frecuencia los métodos de agrupación detectan agrupamientos que tal vez no existan en realidad.

Estas características indeseables se pueden evaluar o verificar y afinar mediante los métodos gráficos vistos en la sección 2.3.

Gráficas de dispersión

Cuando $p = 2$, es decir, cuando sólo se están midiendo dos variables en cada unidad experimental, quizá la mejor y más segura manera se identificar los agrupamientos de puntos es la representación gráfica de los datos y, a continuación, seleccionar visualmente los agrupamientos. Por ejemplo, esta gráfica de dispersión nos muestra tres agrupamientos de datos.



Uso de componentes principales

Cuando $p > 2$, se puede llevar a cabo un análisis de componentes principales para ver si caen dentro de un espacio de dimensiones reducidas. Si es posible hacer que la dimensionalidad efectiva llegue hasta dos, entonces podrían representarse gráficamente las calificaciones de las dos primeras componentes principales correspondientes a cada unidad experimental del conjunto de datos, y luego se podrían seleccionar visualmente los agrupamientos.

Si se requieren más de dos componentes principales, es probable que todavía sea más seguro y más fácil aplicar los programas de agrupación a las calificaciones de unas cuantas de las primeras componentes principales en lugar de aplicar esos programas a los valores de los datos.

Gráficas de Andrews

Las gráficas de Andrews, (sección 2.3.5), son muy útiles para identificar agrupamientos y para validar los resultados de los programas de agrupación. Las observaciones que caen en el mismo agrupamiento deben producir curvas de Andrews que son semejantes entre sí, en tanto que las que caen en agrupamientos diferentes deben producir curvas que no son semejantes.

Otros métodos

Otros métodos gráficos que pueden ser útiles al realizar un análisis por agrupación son las gráficas tridimensionales, las gráficas de burbujas, las caras de Chernoff y las gráficas de estrella o de rayos. Sin embargo, las caras de Chernoff y las gráficas de rayos pierden su sencillez a medida que el tamaño de la muestra se hace más grande y disminuye su utilidad.

2.6.3 Métodos de agrupación

Existen dos tipos básicos de buscar agrupamientos y se distinguen por ser de naturaleza jerárquica o no jerárquica.

Métodos de agrupación no jerárquica

Una manera de buscar agrupamientos es seleccionar en principio un conjunto de puntos simientes de aquellos y, a continuación, construir esos agrupamientos en torno a cada una de las simientes. Esto se realiza al asignar cada punto del conjunto de datos a su simiente más cercana, usando las medidas de desemejanza para medir las distancias entre cada uno de los puntos y esas simientes de agrupamientos. Después, se pueden dividir los agrupamientos demasiado grandes y los que estén realmente cercanos a otros se pueden combinar. Este tipo de agrupación se clasifica como no jerárquica y aunque es un enfoque muy razonable, tiene tres desventajas importantes.

La primera es que el procedimiento exige que, en un principio, se infiera el número de agrupamientos que van a existir. Otra es que la selección de las simientes iniciales de los agrupamientos influye mucho sobre el procedimiento. Además, si se deja que el paquete de computación elija las simientes su elección es a menudo depende del orden en el que se leen los datos en la computadora. Por último, frecuentemente el procedimiento no es factible desde el punto de vista del cálculo por que hay precisamente demasiadas elecciones posibles, no sólo para el número de agrupamientos, sino también para las ubicaciones de las simientes.

Agrupación jerárquica

Otras formas de selección de agrupamientos se clasifican como métodos de análisis de agrupación jerárquica, en los que los puntos datos observados se concentran en agrupamientos en una sucesión anidada de agrupaciones. Los métodos más eficientes de agrupación jerárquica se conocen como *métodos de agrupación de un enlace*.

Método del vecino más cercano

Un ejemplo de un método de agrupación de un solo enlace es el *método del vecino más cercano*. En éste se aplican los pasos siguientes:

1. Se empieza con N agrupamientos, en donde cada uno de ellos contiene exactamente un punto dato.
2. Se enlaza los dos puntos más cercanos según una de las tres medidas seleccionadas de la distancia.
3. Definimos la desemejanza entre este nuevo agrupamiento y cualquier otro punto como la distancia mínima entre los dos puntos del agrupamiento y este punto.
4. Continuamos combinando los agrupamientos que sean más cercanos entre sí de modo que, en cada etapa, la cantidad de agrupamientos se reduzca en uno y la desemejanza entre cualesquiera de éstos siempre se defina como la distancia entre sus miembros más cercanos.

De este modo el método del vecino más cercano se inicia con N agrupamientos, en donde cada uno de éstos contiene una observación y continúa combinando los puntos y agrupamientos hasta que todas las observaciones están dentro de un agrupamiento. Es evidente que el número apropiado de agrupamientos se encuentra en algún lugar entre el principio de este proceso y su final.

Un diagrama de árbol jerárquico

Una manera de decidir cuándo detener el proceso de agrupación es construir un diagrama de árbol jerárquico. Este tipo de diagrama contiene ramas que unen puntos datos y muestra el orden en que se asignan los puntos a los agrupamientos. Las longitudes de sus ramas son proporcionales a las distancias entre los puntos y agrupamientos, cuando los puntos y los agrupamientos se combinan.

Otros métodos de agrupación jerárquica

1. El método del vecino más lejano, en donde la distancia entre los agrupamientos se define como aquélla entre sus dos miembros más alejados.
2. El método del centroide, en donde la distancia entre los agrupamientos se define como aquélla entre las medias de los propios agrupamientos
3. El método del promedio, en donde la distancia entre los agrupamientos se define como el promedio de todas las desemejanzas entre todas las parejas posibles de puntos tales que uno de cada pareja esté en cada agrupamiento
4. El método de la varianza mínima de Ward, en donde la distancia entre dos de esos agrupamientos se define como el cuadrado de la distancia entre las medias de esos agrupamientos dividida entre la suma de los recíprocos de la cantidad de puntos que se encuentra dentro de cada uno de éstos.

Comparación de los métodos de agrupación

El método del vecino más cercano tiende a maximizar "lo conexo" de una pareja de agrupamientos y tiene la tendencia a crear menos de éstos que el método del vecino más lejano. Este último tiende a minimizar las distancias dentro de los agrupamientos en cada paso y, como resultado, tiende a hallar agrupamientos más compactos. La mayoría de los otros métodos caen en alguna parte de estos dos extremos.

2.6.4 Cantidad de agrupamientos

Para determinar la cantidad real de grupos en un conjunto, aparte de las gráficas tenemos la estadística tipo F de Beale:

Estadística tipo F de Beale

En este procedimiento se supone que se tienen dos agrupaciones posibles, en donde la primera consta de c_1 agrupamientos y la segunda de c_2 , y suponga que $c_2 < c_1$. Es decir, la segunda agrupación contiene menos agrupamientos que la primera. Sean W_1 y W_2 las sumas de cuadrados correspondientes de las distancias dentro de cada agrupamiento, calculadas desde las medias de estos últimos. Esto es, suponga que tienen n_r puntos datos en el r -ésimo agrupamiento, $r = 1, 2, \dots, c_1$. Si x_{qr} representa el q -ésimo vector de observaciones en el r -ésimo agrupamiento, entonces

$$W_1 = \sum_{r=1}^{c_1} \sum_{q=1}^{n_r} (x_{qr} - \bar{x}_r)(x_{qr} - \bar{x}_r)$$

De manera semejante, se puede definir W_2 . Si W_1 y W_2 son casi del mismo tamaño, entonces la agrupación que consta del menor número de agrupamientos es tan buena como la que consta del número más grande y, por sencillez, se seleccionaría aquella que consta del menor número. Sin embargo, si W_1 es mucho menor que W_2 , entonces se podría decir que la primera agrupación es una mejora sobre la segunda y se seleccionaría la agrupación con el mayor número de grupos. Para determinar si la primera agrupación es mejor que la segunda, Beale sugirió calcular una pseudo-estadística tipo F por medio de

$$F^* = \frac{(W_2 - W_1)}{W_1} \cdot \frac{(N - c_1)k_1}{(N - c_2)k_2 - (N - c_1)k_1} \quad \text{donde } k_1 = c_1^{-2/p} \text{ y } k_2 = c_2^{-2/p}$$

Si F^* es mayor que un punto crítico F_r con $(N - c_2)k_2 - (N - c_1)k_1$ grados de libertad para el numerador y $(N - c_1)k_1$ para el denominador, entonces se elegiría la primera agrupación (aquella con más agrupamientos) sobre la segunda.

Capítulo 3 Aplicación de la metodología.

3.1 Análisis de Factores

Empezaremos con el análisis de factores para determinar cuántos grupos tenemos entre las entidades federativas, utilizando el método de componentes principales sin ninguna rotación.

Variable	Variación total explicada			Extracción		
	Eigenvalores iniciales			Total	% de Varianza	Acumulativo %
1	107.254	46.230	46.230	107.254	46.230	46.230
2	57.589	24.823	71.053	57.589	24.823	71.053
3	25.114	10.825	81.878	25.114	10.825	81.878
4	12.037	5.188	87.066	12.037	5.188	87.066
5	9.722	4.191	91.257	9.722	4.191	91.257
6	5.516	2.378	93.634	5.516	2.378	93.634
7	3.886	1.675	95.309	3.886	1.675	95.309
8	2.542	1.096	96.405	2.542	1.096	96.405
9	2.272	.979	97.385	2.272	.979	97.385
10	1.505	.649	98.034	1.505	.649	98.034
11	.884	.381	98.415			
12	.838	.361	98.776			
13	.560	.241	99.017			
14	.416	.179	99.196			
15	.333	.144	99.340			
16	.287	.124	99.463			
17	.200	8.614E-02	99.550			
18	.187	8.067E-02	99.630			
19	.171	7.349E-02	99.704			
20	.155	6.680E-02	99.771			
21	9.778E-02	4.215E-02	99.813			
22	9.213E-02	3.971E-02	99.852			
23	6.106E-02	2.632E-02	99.879			
24	5.912E-02	2.548E-02	99.904			
25	5.287E-02	2.279E-02	99.927			
26	3.906E-02	1.684E-02	99.944			
27	3.751E-02	1.617E-02	99.960			
28	3.548E-02	1.529E-02	99.975			
29	2.407E-02	1.037E-02	99.986			
30	2.091E-02	9.014E-03	99.995			
31	1.238E-02	5.335E-03	100.000			
32	2.178E-14	9.390E-15	100.000			
33	1.682E-14	7.249E-15	100.000			
34	1.230E-14	5.303E-15	100.000			
35	1.052E-14	4.536E-15	100.000			
36	8.268E-15	3.564E-15	100.000			
37	3.661E-15	1.578E-15	100.000			
38	3.368E-15	1.452E-15	100.000			
39	3.229E-15	1.392E-15	100.000			
40	3.110E-15	1.341E-15	100.000			
41	3.008E-15	1.296E-15	100.000			
42	2.988E-15	1.288E-15	100.000			
43	2.873E-15	1.238E-15	100.000			
44	2.776E-15	1.196E-15	100.000			
45	2.680E-15	1.155E-15	100.000			
46	2.580E-15	1.112E-15	100.000			
47	2.541E-15	1.095E-15	100.000			
48	2.495E-15	1.076E-15	100.000			
49	2.341E-15	1.009E-15	100.000			

50	2.272E-15	9.791E-16	100.000
51	2.253E-15	9.709E-16	100.000
52	2.222E-15	9.576E-16	100.000
53	2.173E-15	9.364E-16	100.000
54	2.126E-15	9.165E-16	100.000
55	2.059E-15	8.875E-16	100.000
56	2.014E-15	8.680E-16	100.000
57	1.999E-15	8.615E-16	100.000
58	1.913E-15	8.246E-16	100.000
59	1.893E-15	8.160E-16	100.000
60	1.827E-15	7.873E-16	100.000
61	1.788E-15	7.707E-16	100.000
62	1.733E-15	7.469E-16	100.000
63	1.705E-15	7.350E-16	100.000
64	1.687E-15	7.273E-16	100.000
65	1.664E-15	7.174E-16	100.000
66	1.632E-15	7.033E-16	100.000
67	1.591E-15	6.857E-16	100.000
68	1.551E-15	6.686E-16	100.000
69	1.538E-15	6.629E-16	100.000
70	1.508E-15	6.501E-16	100.000
71	1.455E-15	6.273E-16	100.000
72	1.449E-15	6.246E-16	100.000
73	1.398E-15	6.028E-16	100.000
74	1.378E-15	5.938E-16	100.000
75	1.321E-15	5.692E-16	100.000
76	1.286E-15	5.541E-16	100.000
77	1.256E-15	5.412E-16	100.000
78	1.241E-15	5.348E-16	100.000
79	1.207E-15	5.205E-16	100.000
80	1.181E-15	5.089E-16	100.000
81	1.169E-15	5.038E-16	100.000
82	1.137E-15	4.901E-16	100.000
83	1.108E-15	4.778E-16	100.000
84	1.083E-15	4.667E-16	100.000
85	1.071E-15	4.618E-16	100.000
86	1.030E-15	4.439E-16	100.000
87	1.014E-15	4.371E-16	100.000
88	9.923E-16	4.277E-16	100.000
89	9.670E-16	4.168E-16	100.000
90	9.479E-16	4.086E-16	100.000
91	9.227E-16	3.977E-16	100.000
92	9.063E-16	3.906E-16	100.000
93	8.866E-16	3.821E-16	100.000
94	8.558E-16	3.689E-16	100.000
95	8.290E-16	3.573E-16	100.000
96	8.059E-16	3.474E-16	100.000
97	7.910E-16	3.409E-16	100.000
98	7.567E-16	3.262E-16	100.000
99	7.221E-16	3.112E-16	100.000
100	7.013E-16	3.023E-16	100.000
101	6.676E-16	2.878E-16	100.000
102	6.520E-16	2.810E-16	100.000
103	6.497E-16	2.800E-16	100.000
104	6.047E-16	2.607E-16	100.000
105	5.752E-16	2.479E-16	100.000
106	5.562E-16	2.397E-16	100.000
107	5.501E-16	2.371E-16	100.000
108	5.321E-16	2.294E-16	100.000
109	4.897E-16	2.111E-16	100.000
110	4.745E-16	2.045E-16	100.000
111	4.669E-16	2.013E-16	100.000
112	4.341E-16	1.871E-16	100.000
113	4.245E-16	1.830E-16	100.000
114	3.957E-16	1.706E-16	100.000
115	3.919E-16	1.689E-16	100.000
116	3.599E-16	1.551E-16	100.000

117	3.428E-16	1.478E-16	100.000
118	3.153E-16	1.359E-16	100.000
119	3.076E-16	1.326E-16	100.000
120	2.823E-16	1.217E-16	100.000
121	2.645E-16	1.140E-16	100.000
122	2.466E-16	1.063E-16	100.000
123	2.263E-16	9.753E-17	100.000
124	2.134E-16	9.198E-17	100.000
125	1.776E-16	7.655E-17	100.000
126	1.516E-16	6.533E-17	100.000
127	1.385E-16	5.968E-17	100.000
128	9.722E-17	4.190E-17	100.000
129	9.264E-17	3.993E-17	100.000
130	5.307E-17	2.287E-17	100.000
131	4.278E-17	1.844E-17	100.000
132	1.123E-17	4.843E-18	100.000
133	7.046E-18	3.037E-18	100.000
134	-2.722E-17	-1.173E-17	100.000
135	-3.704E-17	-1.597E-17	100.000
136	-7.947E-17	-3.426E-17	100.000
137	-9.120E-17	-3.931E-17	100.000
138	-1.114E-16	-4.803E-17	100.000
139	-1.351E-16	-5.824E-17	100.000
140	-1.394E-16	-6.008E-17	100.000
141	-1.617E-16	-6.968E-17	100.000
142	-1.830E-16	-7.888E-17	100.000
143	-2.155E-16	-9.289E-17	100.000
144	-2.362E-16	-1.018E-16	100.000
145	-2.426E-16	-1.046E-16	100.000
146	-2.713E-16	-1.169E-16	100.000
147	-2.950E-16	-1.271E-16	100.000
148	-3.380E-16	-1.457E-16	100.000
149	-3.429E-16	-1.478E-16	100.000
150	-3.703E-16	-1.596E-16	100.000
151	-3.837E-16	-1.654E-16	100.000
152	-3.962E-16	-1.708E-16	100.000
153	-4.562E-16	-1.967E-16	100.000
154	-4.710E-16	-2.030E-16	100.000
155	-4.807E-16	-2.072E-16	100.000
156	-5.099E-16	-2.198E-16	100.000
157	-5.273E-16	-2.273E-16	100.000
158	-5.504E-16	-2.372E-16	100.000
159	-5.712E-16	-2.462E-16	100.000
160	-5.913E-16	-2.549E-16	100.000
161	-6.121E-16	-2.639E-16	100.000
162	-6.302E-16	-2.717E-16	100.000
163	-6.442E-16	-2.777E-16	100.000
164	-6.487E-16	-2.796E-16	100.000
165	-6.702E-16	-2.889E-16	100.000
166	-7.084E-16	-3.054E-16	100.000
167	-7.423E-16	-3.199E-16	100.000
168	-7.715E-16	-3.325E-16	100.000
169	-7.904E-16	-3.407E-16	100.000
170	-8.201E-16	-3.535E-16	100.000
171	-8.512E-16	-3.669E-16	100.000
172	-8.619E-16	-3.715E-16	100.000
173	-8.908E-16	-3.839E-16	100.000
174	-9.072E-16	-3.911E-16	100.000
175	-9.559E-16	-4.120E-16	100.000
176	-9.613E-16	-4.144E-16	100.000
177	-9.940E-16	-4.284E-16	100.000
178	-1.003E-15	-4.325E-16	100.000
179	-1.027E-15	-4.425E-16	100.000
180	-1.054E-15	-4.544E-16	100.000
181	-1.059E-15	-4.565E-16	100.000
182	-1.089E-15	-4.696E-16	100.000
183	-1.153E-15	-4.970E-16	100.000

184	-1.191E-15	-5.135E-16	100.000
185	-1.211E-15	-5.222E-16	100.000
186	-1.239E-15	-5.343E-16	100.000
187	-1.274E-15	-5.489E-16	100.000
188	-1.276E-15	-5.501E-16	100.000
189	-1.318E-15	-5.680E-16	100.000
190	-1.348E-15	-5.810E-16	100.000
191	-1.384E-15	-5.968E-16	100.000
192	-1.406E-15	-6.059E-16	100.000
193	-1.450E-15	-6.249E-16	100.000
194	-1.476E-15	-6.363E-16	100.000
195	-1.493E-15	-6.436E-16	100.000
196	-1.503E-15	-6.477E-16	100.000
197	-1.532E-15	-6.605E-16	100.000
198	-1.592E-15	-6.860E-16	100.000
199	-1.635E-15	-7.049E-16	100.000
200	-1.637E-15	-7.054E-16	100.000
201	-1.688E-15	-7.275E-16	100.000
202	-1.753E-15	-7.558E-16	100.000
203	-1.765E-15	-7.608E-16	100.000
204	-1.797E-15	-7.746E-16	100.000
205	-1.824E-15	-7.861E-16	100.000
206	-1.867E-15	-8.048E-16	100.000
207	-1.911E-15	-8.238E-16	100.000
208	-1.957E-15	-8.434E-16	100.000
209	-1.971E-15	-8.495E-16	100.000
210	-2.098E-15	-9.041E-16	100.000
211	-2.119E-15	-9.133E-16	100.000
212	-2.138E-15	-9.214E-16	100.000
213	-2.212E-15	-9.537E-16	100.000
214	-2.285E-15	-9.850E-16	100.000
215	-2.369E-15	-1.021E-15	100.000
216	-2.432E-15	-1.048E-15	100.000
217	-2.507E-15	-1.081E-15	100.000
218	-2.542E-15	-1.095E-15	100.000
219	-2.602E-15	-1.122E-15	100.000
220	-2.755E-15	-1.188E-15	100.000
221	-2.788E-15	-1.202E-15	100.000
222	-2.887E-15	-1.244E-15	100.000
223	-3.010E-15	-1.298E-15	100.000
224	-3.030E-15	-1.306E-15	100.000
225	-3.270E-15	-1.409E-15	100.000
226	-3.427E-15	-1.477E-15	100.000
227	-3.509E-15	-1.513E-15	100.000
228	-3.778E-15	-1.629E-15	100.000
229	-4.614E-15	-1.989E-15	100.000
230	-1.607E-14	-6.927E-15	100.000
231	-3.158E-14	-1.361E-14	100.000
232	-6.203E-14	-2.674E-14	100.000

Método de Extracción: Análisis de Componentes Principales

En esta tabla observamos que el Análisis de Factores con el método de Componentes Principales nos arroja 10 grupos distribuidos entre nuestras 32 entidades federativas.

3.2 Análisis de Conglomerados

Para saber qué estados pertenecen a cada grupo emplearemos el Análisis de Conglomerados con el método jerárquico de las K-medias con iteración y clasificación el cual arroja los siguientes resultados:

Grupos

Número de caso	Grupo	Distancia
1-Aguascalientes	3	978066.706
2-Baja Cal Norte	5	1584181.181
3-Baja Cal Sur	3	1500470.336
4-Campeche	3	373074.991
5-Coahuila	5	974295.310
6-Colima	3	933804.084
7-Chiapas	7	1085040.610
8-Chihuahua	8	977248.118
9-Distrito Federal	9	.000
10-Durango	1	419202.574
11-Guanajuato	6	851438.289
12-Guerrero	8	1609604.774
13-Hidalgo	5	904347.047
14-Jalisco	10	1620062.437
15-Edo. de México	2	.000
16-Michoacán	7	1810785.704
17-Morelos	1	581177.677
18-Nayarit	3	701861.125
19-Nuevo León	4	.000
20-Oaxaca	7	1719893.964
21-Puebla	6	851438.289
22-Querétaro	1	439516.453
23-Quintana Roo	3	620857.497
24-San Luis Potosí	5	754035.999
25-Sinaloa	5	1155933.527
26-Sonora	5	434614.919
27-Tabasco	5	1728186.444
28-Tamaulipas	8	1171824.729
29-Tlaxcala	3	941132.440
30-Veracruz	10	1620062.437
31-Yucatán	1	992815.367
32-Zacatecas	1	624856.129

Para fines prácticos constituiremos en un solo conjunto a las entidades que forman independientemente un grupo obteniendo finalmente que:

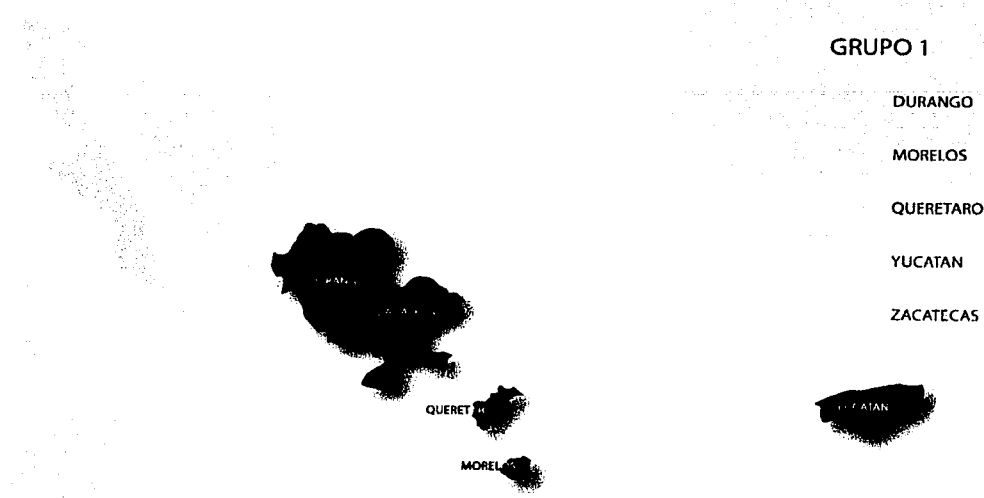
Estado pertenece a

10-Durango	1
17-Morelos	1
22-Querétaro	1
31-Yucatán	1
32-Zacatecas	1
15-Edo de México	2
16-Nuevo León	2
9-Puebla	2
1-Aguascalientes	3
3-Baja Cal Sur	3
4-Campeche	3
6-Colima	3
18-Nayarit	3
23-Quintana Roo	3
29-Tlaxcala	3
11-Guanajuato	5
20-Oaxaca	5
7-Chiapas	6
16-Michoacán	6
20-Oaxaca	6
8-Chihuahua	7
12-Guerrero	7
28-Tamaulipas	7

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Ahora describiremos a cada grupo dando un panorama general de sus principales características, tratándolos así, por primera vez, como un conjunto de entidades unidas por sus similitudes, aún cuando geográficamente pueden o no, colindar.

3.3 Mapas e indicadores grupales



GRUPO 1

DURANGO

MORELOS

QUERETARO

YUCATAN

ZACATECAS



GRUPO 2

NUVO LEON

ESTADO DE MEXICO

DISTRITO FEDERAL

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GRUPO 3

AGUASCALIENTES

BAJA CALIFORNIA SUR

CAMPECHE

COLIMA

NAYARIT

QUINTANA ROO

TLAXCALA



GRUPO 4

BAJA CALIFORNIA NORTE

SONORA

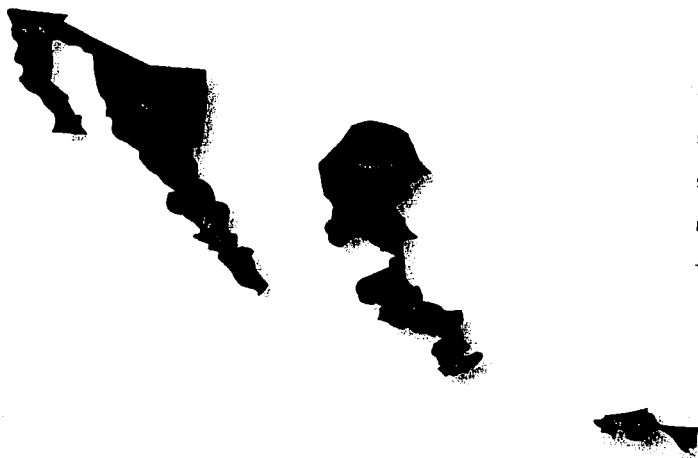
COAHUILA

SINALOA

SAN LUIS POTOSI

HIDALGO

TABASCO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INDICADOR	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
población total de cada estado	7420083	25536066	5359436	15966030
Población sin discapacidad	7133468	24252523	5176682	15297377
Población con discapacidad	164415	418860	98940	305977
no especificada discapacidad	122200	864683	83814	362676
población total de 6-14 años	1555726	4536875	1100975	3230089
hombres de 6 a 14 años	787103	2296017	558494	1638077
mujeres de 6 a 14 años	768623	2240858	542481	1592012
alfabetas de 6 a 14 años	1363543	4206561	972629	2835248
hombres alfabetas de 6 a 14 años	685317	2123524	490499	1427809
mujeres alfabetas de 6 a 14 años	678226	2083037	482130	1407439
analfabetas de 6 a 14 años	186828	313661	124211	381293
hombres analfabetas de 6 a 14 años	98983	163869	65849	203301
mujeres analfabetas de 6 a 14 años	87845	149792	58362	177992
no especificado de 6 a 14 años	5355	16653	4135	13548
no especificado hombres de 6 a 14 años	2803	8624	2146	6967
no especificado mujeres de 6 a 14 años	2552	8029	1989	6581
población total de 15 años en adelante	4751961	17169202	3447243	10271192
hombres de 15 años en adelante	2261090	8188879	1688085	5014537
mujeres de 15 años en adelante	2490871	8980323	1759158	5256655
alfabetas de 15 años en adelante	4316249	16353898	3182352	9457868
hombres alfabetas de 15 años en adelante	2088442	7933829	1578108	4673628
mujeres alfabetas de 15 años en adelante	2227807	8420069	1604244	4784240
analfabetas de 15 años en adelante	431634	798803	262366	802710
hombres analfabetas de 15 años en adelante	170595	246792	108693	335359
mujeres analfabetas de 15 años en adelante	261039	552011	153673	467351
no especificado de 15 años en adelante	4078	16501	2525	10614
no especificado hombres de 15 años en adelante	2053	8258	1284	5550
no especificado mujeres de 15 años en adelante	2025	8243	1241	5064
población de 12 años en adelante	5263251	18626991	3802257	11313493
población económicamente activa total	2474867	9673760	1960104	5528322
población económicamente activa ocupada	2446498	9522829	1939284	5464541
población económicamente activa desocupada	28369	150931	20820	63781
población económicamente inactiva	2768214	8884990	1828551	5732534
no especificada su condición	20170	68241	13602	52637
tasa específica de participación económica	46.9901	51.8278	51.5687	48.9127
tasa específica de participación económica de los hombres	67.0754	71.3657	72.5215	69.5464
tasa específica de participación económica de las mujeres	28.5347	33.7827	31.2970	29.1165
población soltera	1961445	6938499	1390693	4086091
población casada civilmente	566857	2188349	513723	1936985
población casada religiosamente	66966	257106	46679	165401
población casada civil y religiosamente	1868339	5824303	1159471	2850942
población en unión libre	397493	1800693	407396	1342144
población separada	114549	553515	98927	306494
población divorciada	51732	236850	36925	121470
población viuda	223227	781275	139989	470579
población no especificada su situación	12643	46401	8454	33387
población femenina de 12 en adelante	2697656	9534923	1899118	5608228
hijos nacidos vivos	7330298	21482437	4969364	14890913
promedio de hijos nacidos vivos	2.7167	2.2665	2.6109	2.6505
tasa de fecundidad de 12 a 14 años	.000806	.000881	.001259	.001325
tasa de fecundidad de 15 a 19 años	.057753	.054701	.070155	.072386
tasa de fecundidad de 20 a 24 años	.155183	.133291	.162753	.161491
tasa de fecundidad de 25 a 29 años	.158855	.133682	.155707	.155617
tasa de fecundidad de 30 a 34 años	.117614	.098565	.111088	.109348
tasa de fecundidad de 35 a 39 años	.066975	.050488	.060198	.056488
tasa de fecundidad de 40 a 44 años	.025387	.015983	.021490	.019766
tasa de fecundidad de 45 a 49 años	.005610	.003660	.004887	.004711
tasa global de fecundidad	2.939150	2.454700	2.935003	2.902742
población de 5 años en adelante	6484398	22227848	4677677	13875710
población total que habla una lengua indígena	632468	519128	340754	783301
población que habla una lengua indígena y español	570939	498683	310053	677452
población que habla una lengua indígena y no español	54799	5341	25501	89885
población que habla lengua indígena y no especificó	6730	15104	5200	15964
población que no habla una lengua indígena	5826156	21613102	4316611	13021504
población que no especificó esta condición	25774	95618	20312	70905

población nacida en la entidad	6157067	16879674	3855054	12863706
población nacida en otra entidad	1117959	7714186	1395443	2675417
población nacida en otro país	33957	101045	33576	105018
población que no especificó su lugar de nacimiento	111100	841161	75363	321889
población total de hombres	3613074	12425637	2659670	7904854
hombres nacidos en la entidad	3009345	8318542	1908526	6364663
hombres nacidos en otra entidad	531151	3636000	695969	1323317
hombres nacidos en otro país	16885	49557	17011	54874
hombres que no especificaron su lugar de nacimiento	55693	421538	38164	162000
población total de mujeres	3807009	13110429	2699766	8078971
mujeres nacidas en la entidad	3147722	8561132	1946528	6513496
mujeres nacidas en otra entidad	586808	4078186	699474	1351102
mujeres nacidas en otro país	17072	51488	16565	53674
mujeres que no especificaron su lugar de nacimiento	55407	419623	37199	160699
hijos fallecidos	804689	1910893	509290	1452739
porcentaje de hijos fallecidos	10.8948	8.8928	10.1178	9.6441
edad mediana general	21.86	24.49	21.82	22.17
edad mediana de hombres	21.06	23.64	21.41	21.89
edad mediana de mujeres	22.64	24.64	22.35	22.76
índice de masculinidad	94.9194	94.8118	99.5940	98.0946
población católica de más de 5 años	5796565	20104225	4069789	11859391
población protestante y evangélica de más de 5 años	316375	911870	256980	878763
población bíblica no evangélica	131016	343314	105634	299720
población judaica	2315	33129	933	1235
población con otra religión	12732	145178	10429	23895
población sin religión	169368	515068	192793	673997
población que no especificó su religión	56027	175064	41119	138709
población no derechohabiente	4203342	12326809	2906719	7955042
población total derechohabiente	3063239	12138861	2350329	7537205
población derechohabiente en el IMSS	2548510	9512900	1868092	6167438
población derechohabiente en el ISSSTE	496150	1878880	436494	988899
población derechohabiente en PEMEX Defensa o Marina	31949	269415	61696	163856
población derechohabiente en otra institución	13323	553431	8129	271864
población que no especificó su servicio de salud	153502	1070396	102388	473783
número total de viviendas en la entidad	1663995	5914322	1223637	3660309
Proyección población total a mitad del año 1995	7046881	23891777	4853218	14932000
Proyección de nacimientos 1995	174559	521660	124261	376260
Proyección de defunciones 1995	34519	93186	20844	67037
Proyección de crecimiento natural 1995	140040	428474	103417	309223
Proyección de inmigrantes interestatales 1995	70508	362143	71922	144835
Proyección de emigrantes interestatales 1995	59120	330265	43830	140222
Proyección de migración neta interestatal 1995	11388	31878	28092	4613
Proyección de migración neta internacional 1995	-25995	-67282	-16098	-44417
Proyección de crecimiento total 1995	125433	393070	115411	269419
Proyección de tasa de natalidad por mil 1995	24.7290	21.9341	25.6504	25.1558
Proyección de tasa de mortalidad por mil 1995	4.8852	3.8821	4.2570	4.4730
Proyección de tasa de crecimiento natural por cien 1995	1.9849	1.8059	2.1391	2.0691
Proyección de tasa de inmigración interestatal por cien 1995	1.0092	1.5154	1.5200	.9923
Proyección de tasa de emigración interestatal por cien 1995	.8239	1.3450	.9104	.9376
Proyección de tasa de migración neta interestatal por cien 1995	.1852	.1688	.6092	.0532
Proyección de tasa de migración neta internacional por cien 1995	-.3644	-.2830	-.3323	-.2961
Proyección de tasa de crecimiento total por cien 1995	1.8014	1.6918	2.4165	1.8261
Proyección de tasa global de fecundidad, hijos por mujer 1995	2.8662	2.3259	2.8125	2.8373
Proyección de esperanza de vida total 1995	73.1728	75.1575	73.9820	73.6571
Proyección de esperanza de vida masculina 1995	70.8228	72.9690	71.6987	71.3460
Proyección de esperanza de vida femenina 1995	75.5226	77.3512	76.2699	75.9691
Proyección de tasa de mortalidad infantil por mil 1995	31.1615	25.7576	28.9537	29.8389
Proyección población total a mitad del año 2000	7668025	25773439	5415050	16189831
Proyección de nacimientos 2000	166529	497270	117513	346640
Proyección de defunciones 2000	34735	96372	21406	67482
Proyección de crecimiento natural 2000	131794	400898	96107	279158
Proyección de inmigrantes interestatales 2000	75968	382970	77414	154737
Proyección de emigrantes interestatales 2000	63695	346389	48644	150109
Proyección de migración neta interestatal 2000	12273	36581	28770	4628
Proyección de migración neta internacional 2000	-26200	-70197	-16913	-46030
Proyección de crecimiento total 2000	117867	367282	107964	237756
Proyección de tasa de natalidad por mil 2000	21.6922	19.3096	21.6995	21.3685

Proyección de tasa de mortalidad por mil 2000	4.5280	3.7392	3.9362	4.1595
Proyección de tasa de crecimiento natural por cien 2000	1.7177	1.5583	1.7773	1.7207
Proyección de tasa de inmigración interestatal por cien 2000	.9922	1.4855	1.4510	.9654
Proyección de tasa de emigración interestatal por cien 2000	.8218	1.3383	.9081	.9286
Proyección de tasa de migración neta interestatal por cien 2000	-.1702	.1462	.5410	.0367
Proyección de tasa de migración neta internacional por cien 2000	-.3413	-.2697	-.3124	-.2832
Proyección de tasa de crecimiento total por cien 2000	1.5466	1.4330	2.0077	1.4715
Proyección de tasa global de fecundidad, hijos por mujer 2000	2.4210	2.0339	2.3564	2.3997
Proyección de esperanza de vida total 2000	74.9426	76.7044	75.6655	75.3710
Proyección de esperanza de vida masculina 2000	72.6594	74.5441	73.4908	73.0621
Proyección de esperanza de vida femenina 2000	77.2280	78.8714	77.8414	77.6769
Proyección de tasa de mortalidad infantil por mil 2000	25.4564	21.0760	23.6352	24.3924
Proyección población total a mitad del año 2005	8239242	27504532	5935518	17282890
Proyección de nacimientos 2005	157130	469453	111329	319063
Proyección de defunciones 2005	36193	103704	22812	70716
Proyección de crecimiento natural 2005	120937	365749	88517	248347
Proyección de inmigrantes interestatales 2005	80417	398064	81709	162117
Proyección de emigrantes interestatales 2005	67442	357365	52833	157713
Proyección de migración neta interestatal 2005	12975	40699	28876	4404
Proyección de migración neta internacional 2005	-26264	-73084	-17635	-47515
Proyección de crecimiento total 2005	107648	333364	99758	205236
Proyección de tasa de natalidad por mil 2005	19.0573	17.0436	18.7364	18.4211
Proyección de tasa de mortalidad por mil 2005	4.3964	3.7825	3.8394	4.0927
Proyección de tasa de crecimiento natural por cien 2005	1.4663	1.3266	1.4894	1.4309
Proyección de tasa de inmigración interestatal por cien 2005	.9767	1.4487	1.3826	.9386
Proyección de tasa de emigración interestatal por cien 2005	.8178	1.3182	.9008	.9154
Proyección de tasa de migración neta interestatal por cien 2005	-.1570	.1339	.4825	.0219
Proyección de tasa de migración neta internacional por cien 2005	-.3163	-.2631	-.2965	-.2729
Proyección de tasa de crecimiento total por cien 2005	1.3071	1.1940	1.6776	1.1785
Proyección de tasa global de fecundidad, hijos por mujer 2005	2.1028	1.8404	2.0402	2.0928
Proyección de esperanza de vida total 2005	76.3986	77.9265	77.0267	76.7680
Proyección de esperanza de vida masculina 2005	74.1973	75.8531	74.9193	74.5481
Proyección de esperanza de vida femenina 2005	78.5976	80.0235	79.1302	78.9896
Proyección de tasa de mortalidad infantil por mil 2005	21.3190	17.8158	19.8571	20.4662
Proyección población total a mitad del año 2010	8759418	29079977	6417539	18232072
Proyección de nacimientos 2010	148743	448829	107030	299130
Proyección de defunciones 2010	38494	113858	24850	75917
Proyección de crecimiento natural 2010	110249	334971	82180	223213
Proyección de inmigrantes interestatales 2010	83952	406106	84787	167142
Proyección de emigrantes interestatales 2010	70108	363610	56190	162927
Proyección de migración neta interestatal 2010	13844	42496	28597	4215
Proyección de migración neta internacional 2010	-.25698	-74527	-17937	-48034
Proyección de crecimiento total 2010	98395	302940	92840	179394
Proyección de tasa de natalidad por mil 2010	16.9798	15.4079	16.6446	16.3663
Proyección de tasa de mortalidad por mil 2010	4.4044	3.9357	3.8826	4.1753
Proyección de tasa de crecimiento natural por cien 2010	1.2583	1.1497	1.2768	1.2192
Proyección de tasa de inmigración interestatal por cien 2010	.9550	1.4048	1.3210	.9106
Proyección de tasa de emigración interestatal por cien 2010	.8073	1.2864	.8845	.9004
Proyección de tasa de migración neta interestatal por cien 2010	-.1477	.1234	.4347	.0101
Proyección de tasa de migración neta internacional por cien 2010	-.2931	-.2565	-.2784	-.2628
Proyección de tasa de crecimiento total por cien 2010	1.1104	1.0166	1.4319	.9653
Proyección de tasa global de fecundidad, hijos por mujer 2010	1.9055	1.7235	1.8461	1.8964
Proyección de esperanza de vida total 2010	77.7625	79.0704	78.3011	78.0809
Proyección de esperanza de vida masculina 2010	75.6414	77.0455	76.2606	75.9455
Proyección de esperanza de vida femenina 2010	79.8813	81.1053	80.3379	80.2179
Proyección de tasa de mortalidad infantil por mil 2010	17.8571	15.0875	16.6960	17.1814
Proyección población total a mitad del año 2015	9234596	30517023	6867473	19069019
Proyección de nacimientos 2015	141477	434879	104049	284185
Proyección de defunciones 2015	41670	126973	27540	82979
Proyección de crecimiento natural 2015	99807	307906	76509	201206
Proyección de inmigrantes interestatales 2015	86553	408401	86696	169798
Proyección de emigrantes interestatales 2015	71752	367135	58706	165422
Proyección de migración neta interestatal 2015	14801	41266	27990	4376
Proyección de migración neta internacional 2015	-24476	-74325	-17787	-47540
Proyección de crecimiento total 2015	90132	274847	86712	158042
Proyección de tasa de natalidad por mil 2015	15.3320	14.2423	15.1115	14.8558
Proyección de tasa de mortalidad por mil 2015	4.5255	4.1989	4.0313	4.3746

Proyección de tasa de crecimiento natural por cien 2015	1.0793	1.0060	1.1084	1.0486
Proyección de tasa de inmigración interestatal por cien 2015	.9311	1.3559	1.2552	.8813
Proyección de tasa de emigración interestatal por cien 2015	.7913	1.2511	.8690	.8754
Proyección de tasa de migración neta interestatal por cien 2015	.1419	.1047	.3936	.0070
Proyección de tasa de migración neta internacional por cien 2015	-.2663	-.2432	-.2584	-.2469
Proyección de tasa de crecimiento total por cien 2015	.9587	.8675	1.2420	.8031
Proyección de tasa global de fecundidad, hijos por mujer 2015	1.7914	1.6634	1.7418	1.7877
Proyección de esperanza de vida total 2015	79.0663	80.1792	79.5231	79.3355
Proyección de esperanza de vida masculina 2015	77.0255	78.2095	77.5501	77.2801
Proyección de esperanza de vida femenina 2015	81.1052	82.1404	81.4944	81.3895
Proyección de tasa de mortalidad infantil por mil 2015	14.9053	12.7563	14.0031	14.3810
Proyección población total a mitad del año 2020	9664056	31807753	7283559	19799545
Proyección de nacimientos 2020	134292	421766	100778	268963
Proyección de defunciones 2020	46350	145017	31360	93102
Proyección de crecimiento natural 2020	87942	276749	69418	175861
Proyección de inmigrantes interestatales 2020	88256	408469	87545	170047
Proyección de emigrantes interestatales 2020	72567	370862	60429	165149
Proyección de migración neta interestatal 2020	15689	37607	27116	4898
Proyección de migración neta internacional 2020	-.22736	-.72679	-.17234	-.46196
Proyección de crecimiento total 2020	80895	241677	79300	134563
Proyección de tasa de natalidad por mil 2020	13.9140	13.2796	13.7919	13.5300
Proyección de tasa de mortalidad por mil 2020	4.8134	4.6065	4.3389	4.7373
Proyección de tasa de crecimiento natural por cien 2020	.9123	.8674	.9450	.8790
Proyección de tasa de inmigración interestatal por cien 2020	.9034	1.3121	1.1919	.8448
Proyección de tasa de emigración interestatal por cien 2020	.7653	1.2225	.8433	.8422
Proyección de tasa de migración neta interestatal por cien 2020	.1360	.0862	.3568	.0028
Proyección de tasa de migración neta internacional por cien 2020	-.2353	-.2300	-.2377	-.2338
Proyección de tasa de crecimiento total por cien 2020	.8129	.7270	1.0628	.6522
Proyección de tasa global de fecundidad, hijos por mujer 2020	1.7314	1.6383	1.6905	1.7273
Proyección de esperanza de vida total 2020	80.1222	81.0480	80.5015	80.3443
Proyección de esperanza de vida masculina 2020	78.1438	79.1352	78.5808	78.3579
Proyección de esperanza de vida femenina 2020	82.0971	82.9607	82.4196	82.3327
Proyección de tasa de mortalidad infantil por mil 2020	12.7716	11.1067	12.0738	12.3671

Ahora es el turno de los siguientes 4 grupos:

GRUPO 5

GUANAJUATO

PUÉBLA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GRUPO 6

MICHUACAN

OAXACA

CHAPAS



GRUPO 7

CHIHUAHUA

TAMAUUPAS

GUERRERO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GRUPO 8

JALISCO

VERACRUZ



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

INDICADOR

	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7	Grupo 8
población total de cada estado	9739718	11345324	8885778	13230977
Población sin discapacidad	9353184	10898971	8539744	12811884
Población con discapacidad	170936	200957	159640	275575
no especificada discapacidad	215598	245396	186394	143518
población total de 6-14 años	2123988	2611122	1806034	2736121
hombres de 6 a 14 años	1070594	1318151	915962	1387215
mujeres de 6 a 14 años	1053394	1292971	890072	1348906
alfabetas de 6 a 14 años	1813771	2121733	1539967	2341548
hombres alfabetas de 6 a 14 años	908509	1066206	775926	1177766
mujeres alfabetas de 6 a 14 años	905262	1055527	764041	1163782
analfabetas de 6 a 14 años	302644	479007	258447	385564
hombres analfabetas de 6 a 14 años	158164	246608	136037	204738
mujeres analfabetas de 6 a 14 años	144480	232399	122410	180826
no especificado de 6 a 14 años	7573	10382	7620	9009
no especificado hombres de 6 a 14 años	3921	5337	3999	4711
no especificado mujeres de 6 a 14 años	3652	5045	3621	4298
población total de 15 años en adelante	6020589	6886932	5675016	8620503
hombres de 15 años en adelante	2804172	3258412	2742450	4086199
mujeres de 15 años en adelante	3216417	3628520	2932566	4534304
alfabetas de 15 años en adelante	5212580	5556402	5083520	7678804
hombres alfabetas de 15 años en adelante	2515419	2770278	2502842	3718403
mujeres alfabetas de 15 años en adelante	2697161	2786124	2580678	3960401
analfabetas de 15 años en adelante	802664	1322588	586540	934786
hombres analfabetas de 15 años en adelante	285948	484225	237116	364516
mujeres analfabetas de 15 años en adelante	516716	838363	349424	570270
no especificado de 15 años en adelante	5345	7942	4956	6913
no especificado hombres de 15 años en adelante	2805	3909	2492	3280
no especificado mujeres de 15 años en adelante	2540	4033	2464	3633
población de 12 años en adelante	6714529	7742343	6249810	9522379
población económicamente activa total	3161022	3536876	3055518	4764385
población económicamente activa ocupada	3125715	3499785	3019045	4712513
población económicamente activa desocupada	35307	37091	36473	51872
población económicamente inactiva	3526929	4174525	3164712	4727545

no especificada su condición	26578	30942	29580	30449
tasa específica de participación económica	47.0924	45.7154	48.7792	50.0374
tasa específica de participación económica de los hombres	69.5136	69.6484	68.4748	72.4380
tasa específica de participación económica de las mujeres	27.2282	23.8284	23.2995	29.6082
población soltera	2589666	2898888	2198460	3602182
población casada civilmente	472013	1083769	1015279	1047471
población casada religiosamente	223359	279368	95343	275272
población casada civil y religiosamente	2381346	2024882	1707519	2757633
población en unión libre	560192	855789	688763	1050895
población separada	133092	170275	167182	255001
población divorciada	43123	43176	77407	76761
población viuda	294956	362902	282640	436946
población no especificada su situación	16782	23294	17217	20218
población femenina de 12 en adelante	3469672	3947325	3154772	4902521
hijos nacidos vivos	9817555	11331659	8401168	12938136
promedio de hijos nacidos vivos	2.8274	2.8688	2.6656	2.6395
tasa de fecundidad de 12 a 14 años	.000952	.001445	.001503	.001217
tasa de fecundidad de 15 a 19 años	.061055	.072909	.075244	.061468
tasa de fecundidad de 20 a 24 años	.169052	.172256	.168285	.152494
tasa de fecundidad de 25 a 29 años	.169250	.166887	.161625	.149194
tasa de fecundidad de 30 a 34 años	.131203	.124526	.116763	.110212
tasa de fecundidad de 35 a 39 años	.080995	.079552	.064928	.062369
tasa de fecundidad de 40 a 44 años	.034190	.035741	.024109	.022710
tasa de fecundidad de 45 a 49 años	.008483	.010944	.006258	.005095
tasa global de fecundidad	3.243114	3.318442	3.090821	2.822028
población de 5 años en adelante	8387312	9787423	7694498	11659588
población total que habla una lengua indígena	576198	2051753	468314	672631
población que habla una lengua indígena y español	487707	1484648	317871	577059
población que habla una lengua indígena y no español	76135	530461	139297	80817
población que habla lengua indígena y no especificó	12356	36644	11146	14755
población que no habla una lengua indígena	7778685	7695392	7186360	10943601
población que no especificó esta condición	32429	40278	39824	43356
población nacida en la entidad	8682065	10420162	7261809	11585661
población nacida en otra entidad	825999	656355	1370764	1464301
población nacida en otro país	29886	45255	88809	55071
población que no especificó su lugar de nacimiento	201768	223552	164396	125944
población total de hombres	4682116	5510364	4371133	6425405
hombres nacidos en la entidad	4184345	5057093	3565619	5631788
hombres nacidos en otra entidad	382002	318878	676962	702032
hombres nacidos en otro país	14950	22151	45862	28047
hombres que no especificaron su lugar de nacimiento	100819	112242	82690	63538
población total de mujeres	5057602	5834960	4514645	6805572
mujeres nacidas en la entidad	4497720	5363069	3696190	5953873
mujeres nacidas en otra entidad	443997	337477	693802	762269
mujeres nacidas en otro país	14936	23104	42947	27024
mujeres que no especificaron su lugar de nacimiento	100949	111310	81706	62406
hijos fallecidos	1235311	1427440	932188	1438536
porcentaje de hijos fallecidos	12.6098	12.5629	10.9382	11.1243
edad mediana general	21.00	20.00	21.92	22.52
edad mediana de hombres	20.00	19.35	21.26	21.52
edad mediana de mujeres	21.52	20.66	22.61	23.00
índice de masculinidad	92.5819	94.4724	96.8467	94.4147
población católica de más de 5 años	7877809	7957900	6590659	10356035
población protestante y evangélica de más de 5 años	241976	755612	513197	533386
población bíblica no evangélica	91217	369117	161568	250324
población judaica	2568	1603	1160	2317
población con otra religión	21522	13057	18479	15901
población sin religión	87782	596311	333834	413776
población que no especificó su religión	64438	93823	75601	87849
población no derechohabiente	6635662	8533921	4885931	8108362
población total derechohabiente	2846413	2514499	3751380	4918756
población derechohabiente en el IMSS	2356489	1822445	3005001	4242404
población derechohabiente en el ISSSTE	384518	584936	552573	428977
población derechohabiente en PEMEX Defensa o Marina	63384	80064	126812	261923
población derechohabiente en otra institución	54721	40570	86048	11906
población que no especificó su servicio de salud	257643	296904	248467	203859
número total de viviendas en la entidad	1992166	2403068	2097016	3000220

Proyección población total a mitad del año 1995	9169169	11014365	8256832	12827922
Proyección de nacimientos 1995	264875	315784	208707	320064
Proyección de defunciones 1995	45998	59177	39394	62963
Proyección de crecimiento natural 1995	218877	256607	169313	257101
Proyección de inmigrantes interestatales 1995	56159	47059	66694	71347
Proyección de emigrantes interestatales 1995	64118	82393	58117	112602
Proyección de migración neta interestatal 1995	-7959	-35334	8577	-41255
Proyección de migración neta internacional 1995	-33125	-35589	-28405	-42283
Proyección de crecimiento total 1995	177793	185684	149485	173563
Proyección de tasa de natalidad por mil 1995	28.9138	28.6949	25.2279	24.9583
Proyección de tasa de mortalidad por mil 1995	5.0214	5.3708	4.7616	4.9007
Proyección de tasa de crecimiento natural por cien 1995	2.3898	2.3350	2.0455	2.0068
Proyección de tasa de inmigración interestatal por cien 1995	.6138	.4243	.8133	.5577
Proyección de tasa de emigración interestatal por cien 1995	.7024	.7440	.7028	.8779
Proyección de tasa de migración neta interestatal por cien 1995	-.0886	-.3197	.1104	-.3202
Proyección de tasa de migración neta internacional por cien 1995	-.3622	-.3194	-.3441	-.3282
Proyección de tasa de crecimiento total por cien 1995	1.9386	1.6927	1.8119	1.3584
Proyección de tasa global de fecundidad, hijos por mujer 1995	3.4207	3.4346	2.9063	2.8794
Proyección de esperanza de vida total 1995	72.7518	71.2786	73.0390	73.3162
Proyección de esperanza de vida masculina 1995	70.3649	68.7789	70.6800	70.9817
Proyección de esperanza de vida femenina 1995	75.1335	73.7784	75.3983	75.6558
Proyección de tasa de mortalidad infantil por mil 1995	32.3076	36.1639	31.4928	30.7592
Proyección población total a mitad del año 2000	10042184	11884155	8983381	13626186
Proyección de nacimientos 2000	251477	295236	196145	287466
Proyección de defunciones 2000	45361	57141	39430	61985
Proyección de crecimiento natural 2000	206116	238095	156715	225481
Proyección de inmigrantes interestatales 2000	60257	51999	71999	77043
Proyección de emigrantes interestatales 2000	70181	91133	62788	118538
Proyección de migración neta interestatal 2000	-9924	-39134	8301	-41495
Proyección de migración neta internacional 2000	-34087	-36698	-29022	-42370
Proyección de crecimiento total 2000	162105	162263	135994	141616
Proyección de tasa de natalidad por mil 2000	25.0523	24.8502	21.7921	21.0952
Proyección de tasa de mortalidad por mil 2000	4.5232	4.8070	4.3853	4.5489
Proyección de tasa de crecimiento natural por cien 2000	2.0569	2.0043	1.7446	1.6546
Proyección de tasa de inmigración interestatal por cien 2000	.6033	.4348	.7937	.5682
Proyección de tasa de emigración interestatal por cien 2000	.7024	.7646	.7001	.8727
Proyección de tasa de migración neta interestatal por cien 2000	-.0990	-.3297	.0970	-.3045
Proyección de tasa de migración neta internacional por cien 2000	-.3378	-.3088	-.3241	-.3134
Proyección de tasa de crecimiento total por cien 2000	1.6147	1.3657	1.5140	1.0366
Proyección de tasa global de fecundidad, hijos por mujer 2000	2.8698	2.8847	2.4628	2.3951
Proyección de esperanza de vida total 2000	74.5691	73.2737	74.8322	75.0680
Proyección de esperanza de vida masculina 2000	72.2767	71.0238	72.6079	72.8210
Proyección de esperanza de vida femenina 2000	76.8564	75.5266	77.0528	77.3203
Proyección de tasa de mortalidad infantil por mil 2000	26.4035	29.6976	25.7512	25.1504
Proyección población total a mitad del año 2005	10818874	12626524	9633748	14265110
Proyección de nacimientos 2005	235297	274552	183931	259430
Proyección de defunciones 2005	46282	57513	41168	63651
Proyección de crecimiento natural 2005	189015	217039	142763	195779
Proyección de inmigrantes interestatales 2005	63738	56007	74416	81653
Proyección de emigrantes interestatales 2005	75299	98025	66623	122821
Proyección de migración neta interestatal 2005	-11561	-42018	7793	-41168
Proyección de migración neta internacional 2005	-34814	-37674	-29475	-42206
Proyección de crecimiento total 2005	142640	137347	112081	112405
Proyección de tasa de natalidad por mil 2005	21.7569	21.7470	19.0629	18.1726
Proyección de tasa de mortalidad por mil 2005	4.2815	4.5551	4.2725	4.4646
Proyección de tasa de crecimiento natural por cien 2005	1.7460	1.7200	1.4777	1.3694
Proyección de tasa de inmigración interestatal por cien 2005	.5881	.4419	.7771	.5686
Proyección de tasa de emigración interestatal por cien 2005	.7024	.7786	.6904	.8623
Proyección de tasa de migración neta interestatal por cien 2005	-.1042	-.3332	.0836	-.2936
Proyección de tasa de migración neta internacional por cien 2005	-.3235	-.2952	-.3072	-.2986
Proyección de tasa de crecimiento total por cien 2005	1.3183	1.0884	1.2572	.7819
Proyección de tasa global de fecundidad, hijos por mujer 2005	2.4642	2.4717	2.1532	2.0660
Proyección de esperanza de vida total 2005	76.0717	74.9513	76.3025	76.5099
Proyección de esperanza de vida masculina 2005	73.8705	72.7778	74.1592	74.3381
Proyección de esperanza de vida femenina 2005	78.2781	77.1218	78.4457	78.6817
Proyección de tasa de mortalidad infantil por mil 2005	22.0885	24.8215	21.5781	21.0903
Proyección población total a mitad del año 2010	11500060	13252403	10213476	14775778

Proyección de nacimientos 2010	221697	256223	174604	239199
Proyección de defunciones 2010	48341	59250	43969	66971
Proyección de crecimiento natural 2010	173356	196973	130635	172228
Proyección de inmigrantes interestatales 2010	66368	59329	76590	85164
Proyección de emigrantes interestatales 2010	79278	102836	69383	125106
Proyección de migración neta interestatal 2010	-12910	-43507	7207	-39942
Proyección de migración neta internacional 2010	-34648	-37828	-29222	-41072
Proyección de crecimiento total 2010	125798	115638	108620	91214
Proyección de tasa de natalidad por mil 2010	19.2922	19.3376	17.0815	16.1622
Proyección de tasa de mortalidad por mil 2010	4.2059	4.4765	4.3063	4.5468
Proyección de tasa de crecimiento natural por cien 2010	1.5060	1.4831	1.2804	1.1594
Proyección de tasa de inmigración interestatal por cien 2010	.5777	.4489	.7506	.5791
Proyección de tasa de emigración interestatal por cien 2010	.6924	.7761	.6808	.8518
Proyección de tasa de migración neta interestatal por cien 2010	-.1142	-.3307	.0736	-.2727
Proyección de tasa de migración neta internacional por cien 2010	-.3039	-.2846	-.2838	-.2791
Proyección de tasa de crecimiento total por cien 2010	1.0926	.8712	1.0634	.6075
Proyección de tasa global de fecundidad, hijos por mujer 2010	2.1933	2.1988	1.9509	1.8616
Proyección de esperanza de vida total 2010	77.4794	76.5199	77.6792	77.8614
Proyección de esperanza de vida masculina 2010	75.3639	74.4258	75.6070	75.7648
Proyección de esperanza de vida femenina 2010	79.6050	78.6139	79.7482	79.9531
Proyección de tasa de mortalidad infantil por mil 2010	18.4696	20.6813	18.0698	17.6838
Proyección población total a mitad del año 2015	12100572	13777872	10733521	15194271
Proyección de nacimientos 2015	210305	238825	167105	223820
Proyección de defunciones 2015	51494	62124	47746	71752
Proyección de crecimiento natural 2015	158811	176701	119359	152068
Proyección de inmigrantes interestatales 2015	68054	61903	77628	87357
Proyección de emigrantes interestatales 2015	81715	105567	71100	124993
Proyección de migración neta interestatal 2015	-13661	-43664	6528	-37636
Proyección de migración neta internacional 2015	-33561	-37109	-28236	-39018
Proyección de crecimiento total 2015	111589	95928	97651	75414
Proyección de tasa de natalidad por mil 2015	17.3934	17.3322	15.5664	14.6971
Proyección de tasa de mortalidad por mil 2015	4.2555	4.5145	4.4502	4.7442
Proyección de tasa de crecimiento natural por cien 2015	1.3112	1.2831	1.1096	.9946
Proyección de tasa de inmigración interestatal por cien 2015	.5625	.4494	.7245	.5747
Proyección de tasa de emigración interestatal por cien 2015	.6772	.7676	.6642	.8314
Proyección de tasa de migración neta interestatal por cien 2015	-.1194	-.3181	.0603	-.2518
Proyección de tasa de migración neta internacional por cien 2015	-.2795	-.2675	-.2603	-.2543
Proyección de tasa de crecimiento total por cien 2015	.9222	.6909	.9095	.4836
Proyección de tasa global de fecundidad, hijos por mujer 2015	2.0177	2.0258	1.8324	1.7473
Proyección de esperanza de vida total 2015	78.7873	78.0150	78.9924	79.1800
Proyección de esperanza de vida masculina 2015	76.8050	75.9974	76.9976	77.1310
Proyección de esperanza de vida femenina 2015	80.8715	80.0331	80.9938	81.1637
Proyección de tasa de mortalidad infantil por mil 2015	15.3819	17.1161	15.0727	14.7652
Proyección población total a mitad del año 2020	12623059	14204114	11192672	15531914
Proyección de nacimientos 2020	198026	220300	158991	208754
Proyección de defunciones 2020	56427	66943	53146	78917
Proyección de crecimiento natural 2020	141599	153357	105845	129837
Proyección de inmigrantes interestatales 2020	68808	63678	77720	88154
Proyección de emigrantes interestatales 2020	82538	106546	71884	122702
Proyección de migración neta interestatal 2020	-13730	-42868	5836	-34548
Proyección de migración neta internacional 2020	-31711	-35660	-26636	-36259
Proyección de crecimiento total 2020	96158	74829	85045	59030
Proyección de tasa de natalidad por mil 2020	15.7013	15.5050	14.2102	13.4002
Proyección de tasa de mortalidad por mil 2020	4.4750	4.7219	4.7502	5.1121
Proyección de tasa de crecimiento natural por cien 2020	1.1260	1.0801	.9453	.8298
Proyección de tasa de inmigración interestatal por cien 2020	.5473	.4499	.6949	.5700
Proyección de tasa de emigración interestatal por cien 2020	.6567	.7555	.6442	.7957
Proyección de tasa de migración neta interestatal por cien 2020	-.1094	-.3056	.0507	-.2257
Proyección de tasa de migración neta internacional por cien 2020	-.2500	-.2504	-.2369	-.2295
Proyección de tasa de crecimiento total por cien 2020	.7566	.5241	.7556	.3645
Proyección de tasa global de fecundidad, hijos por mujer 2020	1.9021	1.9058	1.7643	1.6930
Proyección de esperanza de vida total 2020	79.9241	79.2442	80.0587	80.1877
Proyección de esperanza de vida masculina 2020	77.9451	77.2895	78.1181	78.2316
Proyección de esperanza de vida femenina 2020	81.9027	81.2028	82.0059	82.1438
Proyección de tasa de mortalidad infantil por mil 2020	13.1408	14.4880	12.9015	12.6653

Estos indicadores fueron obtenidos de los primeros que fueron capturados para hacer los análisis respectivos tomando en cuenta que para las tasas, promedios y porcentajes tuvo que ponderarse de acuerdo a las poblaciones totales por estado.

3.4 Análisis de los resultados obtenidos

Ahora presentaremos una tabla comparativa de los indicadores más representativos por grupo.

Indicador	G - 1	G - 2	G - 3	G - 4	G - 5	G - 6	G - 7	G - 8
Población	7420083	25536066	5359436	15966030	9739718	11345324	8885778	13230977
Económicamente Activa	2474867	9673760	1960104	5528322	3161022	3536876	3055518	4764385
Participa economía*	46.9901	51.8278	51.5687	48.9127	47.0924	45.7154	48.7792	50.0374
Hijos vivos*	2.7167	2.2665	2.6109	2.6505	2.8274	2.8688	2.6656	2.6395
Fecundidad global*	2.939150	2.454700	2.935003	2.902742	3.243114	3.318442	3.090821	2.822028
Lengua indígena	632468	519128	340754	783301	576198	2051753	468314	672631
Edad mediana*	21.86	24.49	21.82	22.17	21.00	20.00	21.92	22.52
Índice de masculinidad*	94.9194	94.8118	99.5940	98.0946	92.5819	94.4724	96.8467	94.4147
Derechohabiente	3063239	12138861	2350329	7537205	2846413	2514499	3751380	4918756
Número de viviendas	1663995	5914322	1223637	3660309	1992166	2403068	2097016	3000220
Población** 05	8239242	27504532	5935518	17282890	10818874	12626524	9633748	14265110
Nacimientos** 05	157130	469453	111329	319063	235297	274552	183931	259430
Defunciones** 05	36193	103704	22812	70716	46282	57513	41168	63651
Natalidad (mil)** 05*	19.0573	17.0436	18.7364	18.4211	21.7569	21.7470	19.0629	18.1726
Mortalidad (mil)** 05*	4.3964	3.7825	3.8394	4.0927	4.2815	4.5551	4.2725	4.4646
Hijos por mujer** 05*	2.1028	1.8404	2.0402	2.0928	2.4642	2.4717	2.1532	2.0660
Esperanza de vida** 05*	76.3986	77.9265	77.0267	76.7680	76.0717	74.9513	76.3025	76.5099
Mortalidad inf.(mil)**05*	21.3190	17.8158	19.8571	20.4662	22.0885	24.8215	21.5781	21.0903
Rezago Educativo* +	55.7424	39.9689	50.8944	51.3257	61.9799	68.8278	55.1702	58.2385

* Indicador, tasa o promedio ponderado según su población total

** Proyección para el 2005 según el CONAPO

+ Porcentaje de la población de 15 años o más que no ha concluido la secundaria

- El indicador es el mayor de todos los grupos
- El indicador es el menor de todos los grupos

Al considerar esta tabla, observamos que existen 4 grupos que no tienen ningún indicador el cual sea el mayor o el menor de todos los grupos; lo realmente importante de estos indicadores –que al parecer no son destacados– es que son unos indicadores grupales, además de que las tasas, promedios o porcentajes se han ponderado según su población total, es decir, que según su población estatal se le dio un peso específico en el indicador final; así esta tabla, y las dos tablas anteriores son el resultado de los análisis efectuados, y más aún, pueden ser tomados como los indicadores fieles a estos grupos. Por ejemplo, tomemos un

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

indicador cualquiera: esperanza de vida para el G8 -que es 76.5 años- puede ser tomado como la edad promedio a la que se espera llegar en Jalisco y Veracruz. Así que estas tablas, además de ser una consecuencia lógica obtenida a partir de los agrupamientos aquí expuestos, tienen una utilidad como material de consulta, ya que en vez de tener un indicador para cada uno de los 32 estados, se pueden consultar dichas tablas para tener sólo 8 grupos, es decir la cuarta parte de extensión de la información, pero con el mismo contenido.

Ahora bien, dado que hemos considerando la importancia de los indicadores que tenemos, ahora observemos los que destacan en cada grupo de la tabla que hemos formado:

G2

En este grupo se concentran muchos indicadores que están en los extremos: tenemos los mayores indicadores de población total, población económicamente activa, edad mediana, número de personas derechohabiente, número de viviendas, y las proyecciones de lo esperado para el año 2005 en materia de población total, número de nacimientos, número de defunciones y esperanza de vida. Por otra parte, tenemos los indicadores menores de promedio de hijos vivos, fecundidad global, así como las proyecciones para el 2005 de las tasas de natalidad en cada mil habitantes, mortalidad en cada mil habitantes, promedio de hijos por mujer, tasa de mortalidad infantil en cada mil habitantes así como el menor rezago educativo, que es la población de 15 años o más que no concluyó la secundaria.

Estos contrastes nos hablan de muchas cosas, las cuales antes de ser consideradas veamos qué estados conforman este grupo: Distrito Federal, Estado de México y Nuevo León. Al principio de este trabajo de tesis se hizo un análisis descriptivo de los diferentes estados, y estos tres destacaron por separado en materia de población total, proporción de población económicamente activas, y ahora confirmamos estas características: por un lado tenemos los indicadores que están asociados a la gran concentración de población, como número de personas económicamente activas, población derechohabiente, viviendas, y número de nacimientos y defunciones, contrastando a estos dos últimos las tasas más bajas de natalidad, mortalidad general e infantil, lo cual nos habla de que a pesar de la cantidad de población, es menor su crecimiento que en otras partes del país.

Considerando los demás indicadores que tiene, nos queda claro que es el grupo con las mejores condiciones económicas, educacionales y de salud ya que tiene el menor rezago educacional del país aunado al indicador que mayores esfuerzos se concentran en el, para que aumente: esperanza de vida, con casi 78 años.

G3

En este grupo están concentrados los estados que menor población tienen, ya que a pesar de estar 7 entidades federativas reunidas en este grupo –Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Colima, Nayarit, Quintana Roo y Tlaxcala- tiene una población muy baja, a la cual se le puede atribuir todos los indicadores más bajos que reúne: población económicamente activa, población que habla una lengua indígena, número de derechohabientes, número de viviendas, número de defunciones y nacimientos esperados para el 2005.

El único indicador que tal vez no tenga relación con la densidad de su población es el índice de masculinidad, el cual es el más alto en el país: 99.6, que quiere decir el número de hombres por cada 100 mujeres; si este indicador fuera 100 exactamente, querría decir que existen el mismo número de mujeres que de hombres, el cual siempre es menor de 100 en nuestro país. Este indicador nos habla de la igualdad de la emigración entre hombres y mujeres del estado.

G5

Este grupo está formado por tan sólo dos estados: Guanajuato y Puebla; tienen dos indicadores en los extremos: la mayor tasa de natalidad esperada para el 2005 por cada mil habitantes (21.75), casi 5 hijos más por cada mil en comparación al G2 y el menor índice de masculinidad, 92.58, con una diferencia de casi 7 con el G3, es decir 7 hombres menos por cada 100 mujeres, lo cual nos habla, de que a pesar de ser tan sólo dos entidades federativas en este grupo, son tan singulares que reúnen estas dos características.

Estos indicadores pueden ser interpretados de varias maneras, una de estas, sería que existe una emigración por parte de los hombres de los estados, fenómeno que se da en muchos estados del país, donde existen poblaciones que están compuestas, casi en su totalidad, por mujeres y niños, lo cual justifica el índice de masculinidad, aunque podríamos pensar lo contrario dada la tasa de natalidad, pero en éstos lugares se da unas circunstancias inusuales: al existir la emigración de los hombres, parecería que la tasa de natalidad bajaría, pero estos emigrantes regresan en fechas de asueto, y es aquí donde se balancea, y aumenta la tasa de natalidad.

G6

Es en este grupo donde se concentran los indicadores destacados que hacen falta en nuestra lista; este grupo está conformado por tres estados: Chiapas, Michoacán y Oaxaca, que en su conjunto, concentran muchos indicadores importantes.

Tiene los más altos indicadores de promedio de hijos vivos, tasa de fecundidad global, población que habla una lengua indígena, además de las proyecciones para el 2005 de el promedio de hijos por mujer, así como las tasas de mortalidad general e infantil, como la mayor población con rezago educativo. También se concentran los indicadores más bajos del porcentaje de participación económica, menor edad media y menor esperanza de vida.

Cada uno de estos indicadores nos habla del alejamiento de la mano del hombre en estos estados; se podría plantear todo un trabajo de investigación para confirmar que el indicador de población que habla una lengua indígena está relacionado con todos los indicadores enumerados anteriormente, los cuales nos describen las condiciones de vida: poca atención médica, poco impacto de las campañas de planificación familiar, poca educación, la población más *joven* del país, que no se le ha sabido integrar a nuestro gobierno ni a sus planes.

Comparación

Vamos a realizar una comparación entre dos grupos para ubicarnos en el panorama nacional; sería fácil dejarse llevar por el contraste entre los grupos 2 y 3, pero para descartar esto, debemos observar sus población totales, debido a que estos grupos son los dos que tienen los indicadores de población más alto y más bajo, natural es que también tengan los indicadores de los extremos en la población económicamente activa, así como en el número de derechohabientes, de viviendas, así como la población, nacimientos y defunciones proyectadas para el 2005, no así en los demás indicadores los cuales son un promedio o una tasa.

Los dos grupos que son los extremos en el panorama nacional son el G2 y el G6; se puede hacer una comparación justa, ya que los dos grupos están conformados por 3 estados; por un lado, tenemos al Distrito Federal, al Estado de México y a Nuevo León vs. Chiapas, Michoacán y Oaxaca. A pesar de sus diferentes densidades de población, podemos comparar todos los indicadores excepto el de población que habla una lengua indígena, así que daremos una ponderación según su población total.

G2 vs. G6

Indicador	G - 2	G - 6
Población	25536066	11345324
Participa economía*	51.8278	45.7154
Hijos vivos*	2.2665	2.8688
Fecundidad global*	2.454700	3.318442
Lengua indígena (%)	2.03	18.08
Edad mediana*	24.49	20.00
Derechohabiente (%)	47.53	22.16
Natalidad (mil)** 05*	17.0436	21.7470
Mortalidad (mil)** 05*	3.7825	4.5551
Hijos por mujer** 05*	1.8404	2.4717
Esperanza de vida** 05*	77.9265	74.9513
Mortalidad inf.(mil)**05*	17.8158	24.8215
Rezago Educativo* +	39.9689	68.8278

Las diferencias son claras entre estos dos grupos; en la participación económica, el G2 aventaja por más del 6% al G6, la población es más grande por 5 años y medio en el G2, pero el porcentaje de población que habla una lengua indígena es casi de otro rango en cada grupo ya que esta población en el G6 es 9 veces mayor.

Se dobla el porcentaje de personas derechohabientes en el G2 así como el rezago educativo en el G6. En todo el ramo de crecimiento en la población las diferencias son notables: si se trata de quién tiene más hijos, el G6 tiene las mayores tasas, y el G2 las menores, pero si queremos saber quien tiene mayor oportunidad de vivir, sólo debemos observar los indicadores de mortalidad y esperanza de vida para saber que el G2 aventaja por mucho al G2.

Estas consideraciones tan sólo nos sirven para saber lo polarizado que está nuestro país, ya que si comparáramos uno a uno cada grupo nos encontraríamos con muchas más diferencias, que no es lo mismo que diversidad, por que podríamos ser muy diversos en nuestras características, pero deberíamos ser similares en las condiciones de vida, llámese educación, salud o planificación familiar, sobre todo que el G6 reúne a la población indígena más grande del país.

Capítulo 4

4.1 Interpretación de los resultados

Para considerar los resultados obtenidos, debemos observar que este trabajo es un primer intento de seccionar al país en bloques, tomando en cuenta tan sólo 232 variables por estado, es decir, hemos excluido muchas variables que tal vez pudieran discriminar de manera distinta a los grupos, pero teniendo cuidado de incluir en este paquete de variables a las más importantes y explicativas.

Además de esta primera consideración, debemos tener en mente que existen otros métodos de análisis por factores y de conglomeración aparte del utilizado por el programa de cómputo SPSS; así que podríamos tener más opciones de la distribución de los estados en los grupos.

Otra consideración es que en este trabajo se usaron las técnicas más extendidas en el campo de el análisis de datos multivariados, así como los que arrojaban una información lógica, esto es, el método de principales componentes en el caso de el análisis de factores y el método de las K-medias en el análisis de agrupación.

Ahora bien, con las 232 variables que capturamos, obtuvimos en primera instancia, una división de 10 grupos, pero se decidió aglomerar a 3 entidades federativas (Nuevo León, Estado de México y el Distrito Federal) dado que son ampliamente conocidas por su concentración poblacional y económica, y que, al final del análisis descriptivo de los ya 8 grupos, pudo darse contrastes amplios con otros grupos (como el G6) de condiciones totalmente contrarias.

Habiendo hecho estas consideraciones, podemos hablar de la interpretación correcta de los resultados. Debemos pensar que nos estamos enfrentando a una nueva división del territorio nacional, -que aún sin la colindancia geográfica-, los estados pertenecientes a un mismo grupo comparten características específicas muy parecidas, lo cual les permitiría unirse bajo esas premisas en un esfuerzo conjunto por mejorar sus condiciones de vida.

También debemos pensar en que se ha tomado a los estados como una unidad indivisible y mínima, a pesar de que se cuenta con información por municipio, lo cual seguramente, nos daría un nuevo panorama, ya que veríamos las diferentes condiciones de vida en las capitales de los estados en contraste con los municipios más alejados o una comparación entre las zonas turísticas y las agropecuarias.

A pesar de que no existe una bibliografía con la que confrontemos estas agrupaciones, existe una visión subjetiva del agrupamiento en nuestro país: continuamente escuchamos acerca de la "Península Sur" (Campeche, Quintana Roo y Yucatán), del "Sureste", o de "*las Californias*", sin darnos cuenta que sólo tomamos la colindancia geográfica en cuenta.

Un ejemplo muy representativo es el que nos encontramos en el G6, formado por Chiapas, Oaxaca y Michoacán, cuando siempre hemos escuchado hablar que este grupo –de los estados más desfavorecidos- está compuesto por Chiapas, Oaxaca y Guerrero; podemos pensar que Guerrero no está en este grupo, por el tradicional motor económico del estado, Acapulco, donde a pesar del tiempo, el descuido y la contaminación, sigue siendo unos de los puntos de referencia turísticos tanto en el país como mundialmente, no obstante que en los lugares más alejados de la costa existen condiciones muy parecidas a los otros estados mencionados.

Este ejemplo nos da pauta a reflexionar que la agrupación que normalmente percibimos, está realizada de una manera subjetiva y fuera de contexto, ya que se ha perdido el enfoque de que debemos tomar en cuenta las características específicas de cada estado para dar una clasificación correcta y útil del país, lo cual ha sido el objetivo en este trabajo.

Aún cuando hemos mencionado que este trabajo está basado en unas características que se definieron de una manera parcial, como qué métodos usar en el análisis o la unión de tres entidades federativas que estaban separadas, no se debe dudar de su validez, ya que estos métodos están fundamentados matemáticamente en el Capítulo 2 de este trabajo, y la unión de las 3 entidades federativas está justificada debido a su concentración poblacional y económica, así como la similitud en sus características principales, como esperanza de vida, tasa global de fecundidad, de mortalidad, rezago educativo, por mencionar algunas.

Así que con este trabajo hemos obtenido una clasificación confiable del país, no sólo con una foto instantánea, sino con lo esperado para el país, siguiendo un razonamiento lógico de la dinámica del país hasta el 2020, realizado por el CONAPO con base en los datos obtenidos de un ejercicio de corrección demográfica de la población por edad y sexo enumerada en el Censo de Población y Vivienda de 1995.

4.2 Conclusiones

Podemos considerar diferentes ideas para dar las implicaciones prácticas de este trabajo de tesis:

- a) Puede usarse para el estudio particular de uno de los grupos de estados obtenidos; en vez de dar todo un análisis general del país, existe la posibilidad de realizar estudios más específicos, sin llegar a tener 32 estudios diferentes, sólo se tendrían 8 estudios permitiendo ser más específicos, de ese modo tendríamos un panorama más detallado de los problemas del país, o con esta misma idea, comparar detalladamente dos grupos diferentes.
- b) También tiene la utilidad de ser un punto de referencia en el trato de las diferentes entidades federativas; cuando cada año se hace un presupuesto de egresos e ingresos en el país, cada estado da una lista de los temas y asuntos en los que necesita gastar en ése año, pero si sabemos que son pertenecientes a un determinado grupo se podría calcular el presupuesto para ése grupo y asignarlo a cada estado según una ponderación tomando en cuenta su población. En otras palabras, si el gobierno tiene un programa, digamos de mejoramiento de la educación, podemos observar el grupo que mayor rezago educativo tiene, e implementar con mayores recursos en esas entidades, que las que tienen menos rezago y así para cada plan federal.
- c) Los estados que pertenecen a un grupo, podrían independientemente, unir esfuerzos y programas para el mejoramiento de la calidad de vida de su población, dado que se encuentran en similitud de condiciones.
- d) Una última idea y tal vez, la que puede realizar más fácilmente, es la comprobación matemática de un secreto a voces: los estados que concentran las mayores condiciones de pobreza y marginación son los expuestos en este trabajo en el Grupo 6, pero están fuertemente ligados a la cantidad de población indígena, no por que esta población no pueda integrarse al país, sino por que no han sido integrados y considerados en el gobierno tanto federal como estatal.

4.3 Recomendaciones

Si se quisiera hacer un estudio similar, al que se planteó en este trabajo, se deben considerar más variables o un conjunto de variables diferentes de las que aquí fueron tomadas o de otro carácter, como el geográfico, llámese territorialidad, recurso o cualquier otro que se considere pertinente, para que se dé una clasificación diferente o más puntual de las entidades federativas.

Del mismo modo, se debe considerar que existen otros métodos para el análisis de datos, los cuales también fueron expuestos en el Capítulo 2 y que se pueden aplicar y comparar con los resultados aquí obtenido, así como usar otros paquetes estadísticos que pueden aplicar la metodología de distinta manera.

También se podría plantear el problema desde el punto de vista municipal, el cual requeriría una base de datos muchísimo mayor a la usada en este trabajo, tal vez no en sus variables respuesta sino en los sujetos de medición.

Todo esto es expuesto para que sea de utilidad a las investigaciones en el área, así como el ejercicio profesional y la ampliación del horizonte del campo de acción.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

Bibliografía

Dallas E. Jonson (1998) *Métodos multivariados aplicados al análisis de datos*. México: International Thomson Editores

Enciclopedia Microsoft Encarta, Español, 2003

Proyecciones de la población de México, 1995-2020. (1999) México: Consejo Nacional de Población

XII Censo General de Población y Vivienda, 2000 (2001) México: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.