



Indicadores para la caracterización y ordenamiento del territorio

J.L. Palacio-Prieto • M.T. Sánchez-Salazar • J.M. Casado Izquierdo
• E. Propin Frejomil • J. Delgado Campos • A. Velázquez Montes
• L. Chias Becerril • M.I. Ortiz Álvarez • J. González Sánchez
• G. Negrete Fernández • J. Gabriel Morales • R. Márquez Huitzil

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Instituto Nacional de Ecología
Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Geografía
Secretaría de Desarrollo Social

INDICADORES PARA LA CARACTERIZACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

J.L. PALACIO-PRIETO ¹ • M.T. SÁNCHEZ-SALAZAR ¹ • J.M. CASADO IZQUIERDO ¹
E. PROPIN FREJOMIL ¹ • J. DELGADO CAMPOS ¹ • A. VELÁZQUEZ MONTES ¹
L. CHIAS BECERRIL ¹ • M.I. ORTIZ ÁLVAREZ ¹ • J. GONZÁLEZ SÁNCHEZ ¹
G. NEGRETE FERNÁNDEZ ² • J. GABRIEL MORALES ² • R. MÁRQUEZ HUITZIL ²
T. NIEDA MANZANO ³ • R. JIMÉNEZ ROSENBERG ⁴ • E. MUÑOZ LÓPEZ ⁴
D. OCAÑA NAVA ⁴ • E. JUÁREZ AGUIRRE ⁵ • C. ANZALDO GÓMEZ ⁵
J.C. HERNÁNDEZ ESQUIVEL ⁵ • K. VALDERRAMA CAMPOS ⁶
J. RODRÍGUEZ CARRANZA ⁷ • J.M. CAMPOS CAMPUZANO ⁸
H. VERA LLAMAS CRUZ ⁹ • C.G. CAMACHO RAMÍREZ ¹⁰

¹ Instituto de Geografía, UNAM

² Instituto Nacional de Ecología – INE, Subdirección de Ordenamiento Ecológico

³ Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas - CONANP

⁴ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - CONABIO

⁵ Consejo Nacional de Población, SEGOB, Dirección General de Planeación en Población y Desarrollo

⁶ INEGI, Jefatura de Análisis de Econometría

⁷ INEGI, Coordinación de Estudios Regionales

⁸ INEGI, Dirección de Estrategia Económica y Financiera

⁹ SEDESOL, Dirección General Adjunta de Coordinación Operativa e Institucional

¹⁰ SEDESOL, Dirección de Análisis Espacial

Coordinación General:

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA-UNAM

JOSÉ LUIS PALACIO-PRIETO

MARÍA TERESA SÁNCHEZ-SALAZAR

JOSÉ MARÍA CASADO IZQUIERDO

SEDESOL

JAIME SANCHO Y CERVERA

CARLOS VALDEZ MARISCAL

RODOLFO CACHO GONZÁLEZ



SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

2004

Primera edición: 2004

© D.R. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Ciudad Universitaria, C. P. 04510, México, D. F.

© D.R. SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL
www.sedesol.gob.mx

© D.R. SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
www.semarnat.gob.mx

© D.R. INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA
www.ine.gob.mx

Prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio, sin autorización escrita de su legítimo titular de derechos.

ISBN 970-32-1885-7

Impreso y hecho en México

DIRECTORIO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas - CONANP

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - CONABIO

Consejo Nacional de Población - CONAPO (SEGOB)

Instituto de Geografía (UNAM)

Instituto Nacional de Ecología – INE (SEMARNAT)

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática – INEGI

Secretaría de Desarrollo Social – SEDESOL

DIRECTORIO DE AUTORES PARTICIPANTES

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas -CONANP Tsuyoshi Nieda Manzano

Comisión Nacional para el Conocimiento
y Uso de la Biodiversidad -CONABIO Raúl Jiménez Rosenberg
Enrique Muñoz López
Daniel Ocaña Nava

Consejo Nacional de Población -CONAPO, SEGOB, Dirección
General de Planeación en Población y Desarrollo Eduardo Juárez Aguirre

Consejo Nacional de Población -CONAPO, SEGOB, Dirección
de Poblamiento y Desarrollo Regional Sustentable Carlos Anzaldo Gómez

Consejo Nacional de Población -CONAPO, SEGOB
- Subdirección de Desarrollo Regional Sustentable Juan Carlos Hernández Esquivel

INEGI, Jefatura de Análisis de Econometría Karilia Valderrama Campos

INEGI, Coordinación de Estudios Regionales Jaime Rodríguez Carranza

INEGI, Dirección de Estrategia Económica y Financiera Josué M. Campos Campuzano

Instituto de Geografía, UNAM José Luis Palacio-Prieto
María Teresa Sánchez-Salazar
José María Casado Izquierdo
Enrique Propin Frejomil
Javier Delgado Campos
Alejandro Velázquez Montes
Luis Chías Becerril
María Inés Ortiz Álvarez
Jorge González Sánchez

Instituto Nacional de Ecología -INE, SEMARNAT, Gerardo Negrete Fernández
Subdirección de Ordenamiento Ecológico Josefina Gabriel Morales
Roberto Márquez Huitzil

SEDESOL- Dir. Gral. Adjunta de Coordinación Operativa
e Institucional. Hadid Vera Llamas Cruz

SEDESOL- Dirección de Análisis Espacial César G. Camacho Ramírez

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	13
INTRODUCCIÓN	15
Antecedentes	15
Requisitos generales para la definición de indicadores para el OT	17
INDICADORES DEL SUBSISTEMA NATURAL	21
Introducción	21
1. Cambio de uso del suelo y vegetación Instituto de Geografía - UNAM	23
2. Tasa de deforestación Instituto de Geografía - UNAM	38
3. Tasa de cambio en vegetación y uso del suelo Instituto Nacional de Ecología -INE	40
4. Relación cobertura natural/cobertura antrópica Instituto de Geografía - UNAM	42
5. Extensión de la frontera agrícola Instituto de Geografía - UNAM	45
6. Tierras de riego como porcentaje de las tierras cultivables Instituto de Geografía - UNAM	47
7. Áreas Naturales Protegidas (ANP) Instituto de Geografía - UNAM	49
8. Superficie potencial con obras de conservación y/o restauración de suelos Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas -CONANP	50
9. Riqueza y endemismo de especies de flora y fauna Instituto Nacional de Ecología -INE	53
10. Índice de riqueza de especies de la NOM-059-ECOL-2001 Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad -CONABIO	55

11. Número de especies incluidas dentro de la Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2001 (NOM 059-SEMARNAT 2001) Instituto Nacional de Ecología -INE	58
INDICADORES DEL SUBSISTEMA SOCIAL Y URBANO-REGIONAL	61
Introducción	61
1. Tasa de crecimiento de población Instituto de Geografía –UNAM	64
2. Densidad de población Instituto de Geografía –UNAM	66
3. Estructura por edad y sexo Instituto de Geografía –UNAM	68
4. Atracción migratoria reciente Instituto Nacional de Ecología –INE	71
5. Atracción migratoria acumulada Instituto Nacional de Ecología –INE	73
6. Índice de intensidad migratoria México – Estados Unidos Consejo Nacional de Población –CONAPO	75
7. Tasa de actividad Instituto de Geografía –UNAM	78
8. PEA por sector de actividad Instituto de Geografía –UNAM	80
9. Índice de dependencia económica Instituto Nacional de Ecología –INE	81
10. Proyecciones de la población de México, 2000-2050 Consejo Nacional de Población –CONAPO	83
11. Calidad de la vivienda Instituto de Geografía –UNAM	85
12. Población hablante de lengua indígena Instituto de Geografía –UNAM	87
13. Acceso a vías de comunicación en localidades según porcentaje de hablantes de lengua indígena Instituto Nacional de Ecología –INE	91
14. Procesos poblacionales por municipio Instituto Nacional de Ecología –INE	93
15. Índice de marginación Consejo Nacional de Población –CONAPO	98
16. Índice de desarrollo humano (IDH) Consejo Nacional de Población –CONAPO	101
17. Nivel de urbanización Instituto de Geografía –UNAM	104
18. Índice de urbanización Instituto Nacional de Ecología –INE	106

19. Distribución de la población por categoría urbana, mixta y/o rural Instituto Nacional de Ecología –INE	107
20. Índice de dispersión (Demangeon) Instituto de Geografía –UNAM	109
21. Jerarquía urbana, mixta y rural (Rangos 7 a 10) por especialización económica Instituto de Geografía –UNAM	111
22. Distribución espacial de los asentamientos (Índice de Clark-Evans o Índice Rn) Instituto de Geografía –UNAM	116
23. Índice de consolidación urbano-regional Instituto de Geografía –UNAM	118
24. Índice de suficiencia vial (Índice de Engel) Instituto de Geografía –UNAM	121
25. Determinación del nivel de pobreza de los hogares Secretaría de Desarrollo Social –SEDESOL	123
26. Concentración de hogares en condición de pobreza en el medio urbano Secretaría de Desarrollo Social –SEDESOL	126
INDICADORES DEL SUBSISTEMA ECONÓMICO	129
Introducción	129
1. Producto Interno Bruto per capita Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática –INEGI	131
2. Índice de volumen físico del valor agregado bruto Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática –INEGI	132
3. Índice de especialización económica o coeficiente de localización (location quotient) Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática –INEGI	134
4. Concentración municipal de actividades primarias Instituto de Geografía –UNAM	135
5. Concentración municipal de actividades secundarias Instituto de Geografía –UNAM	137
6. Concentración municipal de actividades terciarias Instituto de Geografía –UNAM	139
7. Orientación sectorial de la economía municipal Instituto de Geografía –UNAM	141
8. Concentración per capita de la economía Instituto de Geografía –UNAM	144
9. Grado de ocupación de la población Instituto de Geografía –UNAM	146
10. Grado de calificación de la población Instituto de Geografía –UNAM	148
11. Concentración poblacional del poder adquisitivo Instituto de Geografía –UNAM	150

12. Grado de accesibilidad a carretera pavimentada	
Instituto de Geografía – UNAM	152
13. Niveles de desarrollo económico municipal	
Instituto de Geografía – UNAM	154
14. Orientación sectorial del desarrollo económico	
Instituto de Geografía – UNAM	157
CONSIDERACIONES FINALES	159
ANEXO: SIGNIFICADO DE LAS SIGLAS CONTENIDAS EN EL LIBRO	161

PRESENTACIÓN

Esta obra de autoría colectiva constituye un primer esfuerzo de selección y compilación de indicadores aplicables a los estudios de caracterización del territorio y Ordenamiento Territorial, realizado de manera conjunta por la Secretaría de Desarrollo Social y el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. En ella se reúne el trabajo realizado por diversas instituciones dedicadas a la generación de información, y que como parte de sus actividades, han elaborado indicadores que pueden ser aplicados al conocimiento y a la caracterización del territorio, en sus distintos componentes: natural, social, urbano-regional y económico. Estas instituciones son las siguientes:

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas - CONANP
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - CONABIO
- Consejo Nacional de Población - CONAPO (SEGOB)
- Instituto de Geografía de la UNAM
- Instituto Nacional de Ecología - INE (SEMARNAT)
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - INEGI
- Secretaría de Desarrollo Social - SEDESOL

La selección de indicadores contenidos en este libro se realizó a partir del trabajo presentado por las distintas instituciones participantes en el Taller sobre Indicadores para el Ordenamiento Territorial, celebrado en diciembre de 2003 por invitación de la SEDESOL, el Instituto de Geografía de la UNAM y la Oficina de Planeación Estratégica y Desarrollo Regional de la Presidencia de la República, en cuyo auditorio se realizó dicho evento. La selección de indicadores no es exhaustiva; resulta evidente la necesidad de incorporar indicadores relativos a la caracterización del medio natural del territorio, en particular los referentes a los componentes suelo y agua, que no se incluyen explícitamente en el texto pero se espera que puedan ser incorporados en un futuro próximo.

Los objetivos de esta obra son los siguientes:

1. Proponer indicadores encaminados a la caracterización del territorio englobados en tres subsistemas principales: natural, social y urbano-regional, y económico.

2. Conocer los fundamentos, fuentes de datos, métodos y productos derivados de indicadores orientados a la caracterización del territorio, así como una bibliografía mínima para profundizar en ellos.
3. Compilar en un solo documento aquellos indicadores frecuentemente utilizados en nuestro país con fines de caracterización y ordenación territorial.

Los indicadores presentados son aplicables principalmente a la escala 1:250 000, aunque algunos de ellos se refieren a escalas mayores como el nivel urbano (Determinación del nivel de pobreza de los hogares; Concentración de hogares en condición de pobreza en el medio urbano) o menores, como el estatal (PIB *per capita*, Índice de volumen físico del valor agregado bruto).

Finalmente, queremos externar nuestro agradecimiento a los dos dictaminadores externos que revisaron la obra, por sus atinadas observaciones que contribuyeron a su enriquecimiento, así como a la Lic. Martha Pavón López, editora técnica del Instituto de Geografía y a la Mtra. Eva Saavedra Silva, por su colaboración en la revisión general del documento final.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

El Ordenamiento Territorial (OT) se concibe como un proceso y una estrategia de planificación de carácter técnico-político, a través del cual se pretende configurar, en el corto, mediano y largo plazo, una organización del uso y ocupación del territorio, acorde con las potencialidades y limitaciones del mismo, las expectativas y aspiraciones de la población y los objetivos sectoriales de desarrollo (económicos, sociales, culturales y ecológicos). Se concreta en planes que expresan el modelo territorial a largo plazo que la sociedad percibe como deseable y las estrategias mediante las cuales se actuará sobre la realidad para evolucionar hacia dicho modelo (Massiris, 1991, 1993, 1997, 1999, 2001; IGAC, 1996, 1997a, 1997b; Consejo de Europa, 1993; Gómez Orea, 1994, 2001; Palacio-Prieto y Sánchez-Salazar, 2001, 2003).

El OT comprende cinco etapas:

1. Caracterización y análisis territorial.
2. Diagnóstico territorial.
3. Prospectiva o diseño de escenarios.
4. Formulación del programa de OT.
5. Gestión del programa de OT.

Asimismo, en el desarrollo de los estudios encaminados al OT se consideran tres subsistemas:

- 1) Subsistema natural.
- 2) Subsistema económico.
- 3) Subsistema social y urbano-regional.

Los objetivos del OT van dirigidos al uso sustentable de los recursos, considerando tanto el carácter natural como social y económico del territorio¹. La utilización sustenta-

¹ Para lograr la sustentabilidad mediante la vía del OT se requiere, además, que exista la voluntad política para que determinada intervención sobre el territorio sea consecuente con dicho objetivo.

ble de los recursos, a través del OT, tiene como finalidad “el mejoramiento de la calidad de vida” (Comisión de Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, 1991); en este sentido, el OT comparte los aspectos conceptuales y metodológicos de la sustentabilidad, la cual se concretará sobre el territorio gracias a los mecanismos de gestión y control implementados por el Estado para dar seguimiento al programa de OT.

Uno de los temas principales de la sustentabilidad es la definición de criterios e indicadores que permitan la caracterización del estado de los recursos, la población y la economía y, por ende, del territorio donde éstos tienen su expresión última. “El papel de los criterios consiste en caracterizar o definir los elementos esenciales o el conjunto de condiciones o procesos mediante los cuales se puede evaluar la sustentabilidad” (y el territorio mismo; Reygadas, 2003). Por otra parte, los indicadores² permiten medir (cuantitativamente, a través de tasas, cocientes e índices³) o describir (cualitativamente) a los criterios; son “una medida de un aspecto del criterio” (El Proceso de Montreal, 1995). Los indicadores revelan condiciones y tendencias que pueden ser de utilidad en la planeación del desarrollo del territorio; de ahí su gran importancia en el marco de acuerdos regionales y mundiales, como los establecidos en el marco del Programa de Acción para el Desarrollo Sustentable, conocido como la Agenda 21. Su instrumentación permite:

- desarrollar mejores colecciones de información y reportes con énfasis en materia ambiental, social y económica;
- integrar datos ambientales, económicos y sociales de importancia en la planeación y la toma de decisiones; y
- elaborar reportes periódicos sobre condiciones y tendencias.

Existen diversas instituciones, grupos de investigación públicos y privados, y académicos de manera individual, que han propuesto criterios e indicadores enfocados a la caracterización de los recursos e, implícitamente, del territorio, sea en escalas mundial, regional, nacional y local. Algunos de los aportes más relevantes a nivel internacional pueden consultarse en FAO (1996); CCFM (1997); CIFOR (1999); ONU (2000); OECD (2001); y USDA (2002), entre muchos otros. Estos criterios e indicadores tienen alcance nacional o regional aunque destacan también los esfuerzos de alcance mundial, entre los cuales se encuentran los procesos de Helsinki y Montreal. Este último representa una de las principales metodologías encaminadas a la evaluación de la sustentabilidad de las áreas forestales y es el formato base al que se ajustan los países participantes en las cumbres de la Tierra.

² De acuerdo con la OCDE (Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo), un indicador puede definirse, de manera general, “como un parámetro o valor ... que señala o provee información o describe el estado de un fenómeno dado ... conlleva, por tanto, dos funciones básicas: a) reducir el número de mediciones y parámetros que normalmente se requieren para reflejar una situación dada, y b) simplificar el proceso de comunicación con el usuario” (INEGI, 2000:19-20).

³ Los cocientes y tasas ponen en relación dos valores numéricos cuyo resultado permite establecer la evolución temporal de un hecho, o comparar situaciones entre diferentes unidades territoriales; los índices son indicadores de carácter sintético, más complejos, que permiten un mayor grado de abstracción, pues permiten reducir un elevado volumen de datos de diferente unidad de medida, a una cifra sintética que suele carecer de unidad de medida (Carrera, C. et al., 1993).

Recientemente, a nivel nacional, CESPEDES (2001); Massera et al. (1999); CONAPO (2000, 2001); INEGI (2000); y los gobiernos de los estados de Jalisco (2001) y Querétaro (2002), entre otros, han desarrollado indicadores encaminados a la caracterización de las condiciones naturales y socioeconómicas del territorio y sus recursos.

Requisitos generales para la definición de indicadores para el OT

Si bien existe una cantidad considerable de indicadores que eventualmente pueden ser aplicados a escalas urbana, microrregional, estatal, mesorregional y nacional en actividades relativas al Ordenamiento Territorial, en la presente obra se incluye un conjunto de ellos que cumple con las siguientes características (con base en Reygadas, 2003):

- pueden ser representados cartográficamente;
- se basan en metodologías sencillas;
- para su obtención, existen fuentes de datos accesibles y confiables;
- pueden actualizarse periódicamente con fines de monitoreo;
- permiten establecer tendencias;
- pueden ser agregados con fines de caracterización mesorregional.

Existen indicadores desarrollados por diversas instituciones (ver p.e. <http://mapas.ine.gob.mx/website/atlas/index.html>), aunque la escala en la que se encuentra la mayor parte de ellos (1:4 000 000) no se considera la adecuada para el OT. Algunos de estos indicadores, como los contenidos en la página electrónica arriba señalada, y en particular los relativos al subsistema natural, son representativos sólo en escala nacional (como la referida de 1:4 000 000) debido, entre otros aspectos, a la baja densidad espacial de los datos. Su desarrollo en escalas más detalladas, como la 1:250 000, resultaría en una generalización poco realista y confiable y requeriría densificar la red de observaciones.

Por lo anterior, la formulación de indicadores contempla una escala base de referencia que, para los Programas Estatales de Ordenamiento Territorial (PEOT) en México, se ha establecido en 1:250 000 (SEDESOL et al., 2000) debido, entre otras, a las siguientes razones:

- La cartografía en esta escala es de amplia difusión y es accesible.
- Es la escala más detallada en la que se encuentra la mayor parte de la cartografía temática con cubrimiento nacional de interés para los PEOT, generada tanto por el INEGI como por otras instituciones.
- Desde el punto de vista espacial, la escala referida es adecuada, considerando la extensión territorial de la mayor parte de los estados y del carácter nacional de los PEOT en su conjunto.
- El uso de una escala común permite igualmente obtener resultados compatibles con fines de agregación y evaluación regional y nacional.

Los indicadores propuestos en esta obra, se basan, de esta manera, en la disponibilidad de información acorde con la escala 1:250 000, de referencia para los PEOT.

Los indicadores que se proponen contienen cinco aspectos básicos:

- Fundamentación.
- Fuente de los datos.
- Materiales y métodos.
- Productos.
- Referencias bibliográficas.
- Relación con otros indicadores (si aplica).

Como ya se señaló en la presentación, esta obra constituye un primer esfuerzo de selección y compilación de indicadores aplicables a los estudios de Ordenamiento Territorial que se realizan en México desde el año 2000, que se espera sea de utilidad para todos aquellos estudiosos de los fenómenos naturales, sociales, urbano-regionales y económicos que ocurren en el territorio nacional.

Referencias bibliográficas

- Carrera, C. et al. 1993. *Trabajos prácticos de geografía humana*. Editorial Síntesis. Madrid, España. 440 p.
- CCFM. 1997. *Criteria and Indicators of Sustainable Forest Management of Canada*. Technical Report. Canadian Council of Forests Ministers (Consejo Canadiense de Ministros de Bosques). Ottawa, Canada. 145 p.
- CESPEDES. 2001. *Índice de sustentabilidad ambiental; Sustentabilidad ambiental comparada en las entidades federativas de México*. Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable. 220 p.
- CIFOR. 1999. *Guidelines for developing, testing and selecting criteria and indicators for sustainable management*. Center for International Forestry Research. 186 p.
- Comisión de Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, 1991. *Nuestra propia agenda sobre desarrollo y medio ambiente*, BID/PNUD, Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- CONAPO. 2000. *Índices de marginación*, Consejo Nacional de Población (www.conapo.gob.mx/publicaciones/indice2000.htm) México.
- CONAPO. 2001a. *Índices de desarrollo humano. 2000*. Col. Índices sociodemográficos. Consejo Nacional de Población. México. 131 p.
- CONAPO. 2001b. *Índices de marginación, 2000*. Col. Índices sociodemográficos. Consejo Nacional de Población. México. 260 p.
- Consejo de Europa. 1993. *Carta Europea de la Ordenación del Territorio*. Conferencia Europea de Ministros Responsables de Ordenación del Territorio-CEMAT.
- El Proceso de Montreal. 1995. *Criterios e indicadores para la conservación y el manejo sustentable de los bosques templados y boreales*. Reuniones e Informes. El Proceso de Montreal, Santiago, Chile, Febrero.
- FAO. 1996. *Forest resources assessment 1990. Survey of tropical forest cover and study of change processes*. Number 130. Rome, Italy. 152 p.
- Gobierno del Estado de Jalisco. 2001. *Índices municipales de sustentabilidad*. CD Rom.
- Gobierno del Estado de Querétaro. 2002. *Sistema de indicadores ambientales y de sustentabilidad*. CD Rom.

- Gómez Orea, D. 1994. **Ordenación del territorio: una aproximación desde el medio físico**. Instituto Tecnológico Minero de España. Editorial Agrícola Española, S.A. Madrid, España.
- Gómez Orea, D. 2001. **Ordenación territorial**. Ediciones Mundi-Prensa/Editorial Agrícola Española. Madrid, España. 704 p.
- IGAC. 1996. **Guía metodológica para la formulación del plan de ordenamiento territorial urbano, aplicable a ciudades**. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Subdirección de Geografía. Editorial Linotipia Bolívar. Bogotá, Colombia.
- IGAC. 1997a. **Guía metodológica para la formulación del plan de ordenamiento territorial municipal**. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Subdirección de Geografía. Editorial Linotipia Bolívar. Bogotá, Colombia.
- IGAC. 1997b. **Bases conceptuales y guía metodológica para la formulación del plan de ordenamiento territorial departamental**. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Subdirección de Geografía. Editorial Linotipia Bolívar. Bogotá, Colombia.
- INEGI. 2000. **Indicadores de desarrollo sustentable en México**. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAP. Aguascalientes, México. 204 p.
- Masera, O., M. Astier y S. López-Ridaura. 1999. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: marco para la evaluación**. Gira-UNAM. México. 109 p.
- Massiris, A. 1991. "Reflexión sobre una política de ordenación territorial en los países latinoamericanos, en *ACOGÉ, Trimestre Geográfico*, No. 15, junio. Asociación Colombiana de Geógrafos, Bogotá, Colombia. pp. 3-23.
- Massiris, A. 1993. "Bases teórico-metodológicas para estudios de ordenamiento territorial", en *Misión Local*, Año 2, No. 2, enero/marzo, Instituto de Desarrollo del Distrito Capital y la Participación Ciudadana y Comunitaria IDCAP. Universidad Distrital, Santa Fe de Bogotá. pp. 43-87.
- Massiris, A. 1997. "Ordenamiento territorial, región y procesos de construcción regional", en *EPG, Perspectiva Geográfica*, Vol. 1, No. 1. Programa de Estudios de Postgrado en Geografía, convenio Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)-Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). Editorial UPTC. Tunja, Colombia, pp. 7-87.
- Massiris, A. 1999. "Experiencias internacionales y desarrollos conceptuales y legales realizados en Colombia", en *EPG, Perspectiva Geográfica*, No. 4 (Primer y segundo semestre). Programa de Estudios de Postgrado en Geografía, convenio Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)-Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), Editorial UPTC. Tunja, Colombia, pp. 7-75.
- Massiris, A. 2001, "Cualidades y desafíos de las políticas latinoamericanas de OT", en *UAEM, Coloquio Geográfico sobre América Latina*, realizado en Toluca entre el 27 y el 29 de junio de 2001, organizado por la Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México. México.
- OECD. 2001. **Key environmental indicators**. WECD. 36 p.
- ONU. 2000. **Indicators for sustainable development. Guidelines and methodologies**. Reporte del programa de trabajo de CSD. Commission on Sustainable Development. 303 p.
- Palacio-Prieto, J.L. y M.T. Sánchez-Salazar (coords.). 2001. **Metodología para la formulación de prospectiva y modelo de ocupación del territorio de los Programas Estatales de Ordenamiento Territorial**. Memoria Escrita. Tres volúmenes. Convenio específico de colaboración SEDESOL/ Instituto de Geografía-UNAM. México. 348 p.
- Palacio-Prieto, J.L. y M.T. Sánchez-Salazar (coords.) 2003. **Segunda Generación de Guías Metodológicas para la elaboración de Planes Estatales de Ordenamiento Territorial** Memoria Escrita. Convenio específico de colaboración SEDESOL/Instituto de Geografía-UNAM. México. 535 p.

- Reygadas, D. 2003. "Aspectos conceptuales de la sustentabilidad en el manejo de recursos: el paradigma político y académico", reporte de avances de tesis doctoral, Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM (inédito).
- SEDESOL et al. 2000. **Guía metodológica para el análisis y la caracterización de los subsistemas natural, social y económico**. Versión interinstitucional (SEMARNAP-SEDESOL-CONAPO-INEGI), aprobada por el Grupo Interinstitucional de Ordenamiento Territorial. México.
- USDA. 2002. "Monitoring for forest management Unit Scale Indicators; The local unit criteria and indicators development (LUCID) test", Inventory and monitoring Institute report # 5, 42 p.

INDICADORES DEL SUBSISTEMA NATURAL

Introducción

El subsistema natural o medio físico es aquel constituido por el territorio propiamente dicho y sus recursos. Está conformado por los elementos y procesos del medio natural.

Como señala Gómez Orea (2002), "el papel del medio físico en la ordenación territorial se entiende en términos de relación con las actividades humanas", en virtud de que tanto la población como las actividades económicas que ésta desarrolla se asientan sobre un entorno físico natural, con el cual tienen interacciones a través de los insumos que consumen o utilizan y los efluentes o salidas. Los tres subsistemas, medio natural, población y economía, deberán constituir un sistema armónico y funcional que garantice un desarrollo sustentable (*Ibid.*).

El objetivo de la caracterización y diagnóstico del subsistema natural o medio físico es conocer cómo es y cómo funciona éste, qué problemas le afectan y de qué potencialidades dispone. Específicamente, el diagnóstico del medio físico debe contener aspectos descriptivos e interpretativos del mismo, con base en los siguientes objetivos (*Ibid.*):

- Conocer las características naturales del territorio, estructurales, organizativas y funcionales, mediante un inventario de las mismas y la interpretación de su funcionamiento.
- Comprender las formas de utilización del territorio y sus recursos naturales, incluyendo las degradaciones y amenazas (peligros) que actúan sobre el mismo.
- Valorar el territorio en términos de sus méritos de conservación, con base en el estado y la calidad de su patrimonio natural.
- Estimar la potencialidad del territorio, en términos de las oportunidades que ofrece en cuanto a recursos para las actividades humanas.
- Conocer la fragilidad o vulnerabilidad del territorio para dichas actividades.
- Conocer los riesgos naturales que se dan en el territorio y sus implicaciones para los asentamientos y las actividades humanas.
- Determinar el estado legal del suelo, que puede condicionar su uso y aprovechamiento.
- Determinar la aptitud de uso del territorio a fin de conformar los escenarios alternativos para elaborar su modelo de uso, aprovechamiento y ocupación.

Con base en la necesidad de determinar la aptitud de uso del territorio con vistas a la definición y la elaboración del modelo de uso y ocupación del mismo, en el subsistema natural se ha adoptado la propuesta y utilización de indicadores concretos de cada uno de los elementos del medio natural, que permitan la evaluación de sus aptitudes de uso, y así ponderar cuál sería la oferta natural territorial y cómo podría satisfacer, de una manera ambientalmente óptima y económicamente sustentable, las demandas del ordenamiento estatal.

De esta forma, los indicadores que se presentan reflejan las potencialidades naturales, las tendencias históricas de degradación, las tasas de cambio superficial y cualitativo de cada recurso natural, así como los elementos necesarios para la adopción de políticas consecuentes con los fines del ordenamiento del territorio como vía de progreso social y de conservación de la naturaleza.

A continuación se presentan los indicadores compilados y seleccionados, los cuales se refieren fundamentalmente a algunos aspectos relacionados con la cobertura vegetal y el uso del suelo.

1. CAMBIO DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN

Instituto de Geografía – UNAM

Fundamentación:

El cambio de uso del suelo y vegetación, o en general el cambio de tipos de cobertura del terreno es, en mayor medida, consecuencia de la interacción de las actividades humanas con el medio natural. Dichos cambios indican el impacto de las actividades económicas y el desarrollo de las comunidades humanas sobre el territorio y sus recursos, y permiten identificar problemas relativos a la sustentabilidad de las actividades humanas. La identificación espacial y la cuantificación de los cambios contribuye a la caracterización del territorio y a la ubicación de áreas de atención prioritarias, así como al establecimiento de políticas correctivas y a la formulación de planes de acción respectivos para el mejor manejo de los recursos. Este indicador, y la información estadística y cartográfica resultante de su obtención, son útiles en la definición de otros indicadores derivados directamente de la agregación de los datos, mismos que se refieren más adelante.

Fuente de los datos:

- a) Cartografía de uso del suelo y vegetación editada por el INEGI (1978-1982, Serie I), escala 1:250 000.
- b) Cartografía de uso del suelo y vegetación del INEGI (1993, Serie II); corresponde a la Serie I actualizada con base en imágenes Landsat de marzo de 1993, escala 1:250 000.
- c) Cartografía de cubierta vegetal (Fase I del Inventario Forestal Nacional, IFN-2000) editada por la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), escala 1:250 000.

Materiales y métodos:

a) Descripción de las bases de datos

Las bases de datos sobre vegetación y uso del suelo disponibles para todo el territorio nacional son las de INEGI serie I y serie II, y los inventarios forestales de 1994 y 2000 (SARH, 1994; Palacio et al., 2000), todos ellos elaborados en escala 1:250 000.

- Serie I (INEGI 1968-1986)

La cartografía de uso del suelo y vegetación del INEGI, escala 1:250 000, se elaboró con base en la interpretación de fotografías aéreas tomadas entre los años 1968 y 1986, así

como también fue resultado de un intenso trabajo de campo que incluyó más de 10 000 sitios de verificación. El sistema clasificatorio comprende más de 300 clases que dan cuenta de los diferentes tipos de vegetación con base en criterios de fisonomía, florística, fenología y estado de conservación de los tipos de uso del suelo. No existe evaluación cuantitativa de la confiabilidad de la cartografía de uso del suelo y vegetación del INEGI, aunque generalmente se acepta que los datos son de buena calidad. Los datos originales existen únicamente en formato analógico, por lo cual es necesaria la digitalización de esta información. El Instituto de Geografía de la UNAM cuenta con la versión digital de estos datos (en escala 1:250 000, para todo el país).

- Serie II (INEGI 1993-1996)

A principios de los años noventa, el INEGI llevó a cabo una actualización de la cartografía serie I con base en la interpretación visual de espaciomapas (imágenes de satélite corregidas). Los espaciomapas fueron derivados de la composición a color de imágenes Landsat TM (combinación de bandas del infrarrojo y visible 4, 3, 2) impresos a escala 1:250 000. El sistema clasificatorio es aún más detallado que el de la serie I, con más de 600 categorías. El INEGI cuenta con los datos, mismos que se encuentran en formato digital únicamente.

- Inventario Forestal Nacional Periódico (IFN-1994)

Entre 1992 y 1994, el Instituto de Geografía de la UNAM llevó a cabo la cartografía para el Inventario Forestal Nacional Periódico (IFN-1994). Para tal fin se actualizó la cartografía proveniente de la serie I con base en el análisis visual de 74 imágenes Landsat TM. Sin embargo, esta actualización fue parcial, ya que solamente se hizo para las "áreas forestales", resultando en una cartografía híbrida en la cual se mezcla información actualizada con información previa de la serie I (Sorani y Álvarez, 1996). El sistema clasificatorio se deriva del sistema de la FAO y comprende 29 tipos de vegetación. Esta información se presenta organizada por cartas, escala 1:250 000 y por zona UTM, en formato digital. Los datos están disponibles en el Instituto de Geografía de la UNAM.

- Cartografía de cubierta vegetal (Fase I del Inventario Forestal Nacional IFN-2000)

Durante el año 2000, el Instituto de Geografía llevó a cabo la primera fase del IFN-2000. Éste consistió en una actualización de la información digital de serie II de INEGI, que a su vez se derivó de las observaciones de campo en más de 10 000 puntos utilizados para la construcción de la serie I; y la interpretación visual de composiciones a color de imágenes Landsat ETM+ del año 2000 impresas en la escala 1:125 000. La interpretación incluyó la participación de expertos locales (principalmente botánicos, ecólogos y forestales) y la supervisión de los expertos regionales del INEGI. El sistema clasificatorio es más sencillo que el del INEGI, lo que se deriva tanto de la escala de trabajo como de las posibilidades de identificación que ofrecen las imágenes Landsat; los resultados fueron organizados de forma jerárquica en cuatro niveles (Formación, Tipo, Comunidad y Sub-comunidad). El nivel más detallado comprende 75 categorías (Palacio et al., 2000). Además de los 10 000

puntos de campo de INEGI a partir de los cuales adjudica un atributo a cada polígono, se llevó a cabo una evaluación de la confiabilidad de asignación de atributos de los polígonos tomando como referencia más de 18 000 fotografías digitales tomadas durante el mismo año (Mas et al., 2002). Más detalles sobre la metodología seguida y los productos se encuentran en Palacio et al., 2000 y Velázquez et al., 2001.

b) El sistema clasificatorio vigente

En el ámbito del IFN-2000, se revisaron los sistemas más convencionales utilizados y de ahí, en conjunto con especialistas del INEGI y la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se convocó a una serie de talleres que ayudaron a generar un sistema jerárquico. Esta leyenda (Cuadro 1.1) permitió resolver tres problemáticas: (1) la tipificación de la cobertura a diversos niveles de resolución espacial; (2) una organización jerárquica de la cubierta vegetal que incluya criterios definidos para cada uno de los cuatro niveles de agregación; y, (3) una representación objetiva de la dinámica de la vegetación, por incluir clases en continua transformación (el nivel de subcomunidad; Velázquez et al., 2001). Por esta razón ha sido adoptado como línea base para las estimaciones de cambio de uso/cobertura del suelo (Velázquez et al., 2002). Así se aseguró que los cruces de mapas y las estadísticas derivadas fueran compatibles entre los diversos sistemas clasificatorios de cada una de las fuentes de información.

El marco conceptual y el sistema clasificatorio de los dos últimos inventarios forestales son diferentes, por lo que no pueden compararse. Entre los argumentos que hacen incompatibles las comparaciones destacan:

1. El IFN 1994 conformó la categoría **Áreas Forestales Perturbadas** que incluye gran diversidad de clases de diversos orígenes, tales como matorrales, bosques y selvas secundarias, pastizales y áreas agrícolas. Esta categoría comprende alrededor del 12% de la superficie del país. Esta categoría no existe en las otras bases de datos.
2. El IFN 1994 incluyó los conceptos de **coberturas abierta y cerrada** que no son contempladas por ninguna otra base de datos.
3. El IFN 1994 consideró las categorías de **Bosque y Selva fragmentadas** que no existen en ninguna otra base de datos.
4. El IFN 1994 incluyó al "Bosque Mesófilo", como parte de las **Selvas**, lo que no ocurre en ninguna otra de las bases de datos, las cuales lo incluyen como parte de los **Bosques**.
5. En el IFN 1994 no se siguen criterios sistemáticos en la definición de cada categoría utilizada y carece de un diccionario o glosario.
6. El IFN 1994 es un producto cartográfico híbrido derivado de imágenes de satélite y de fotografías aéreas de la cartografía de INEGI serie I (28%). Esto complica aún más el proceso de comparación.

Por lo anterior, puede optarse por incluir en el proceso de comparación las dos bases de datos del INEGI (serie I y II) y el IFN 2000 para monitorear los cambios de los tipos de vegetación y uso del suelo entre dos o tres fechas, que pueden denominarse t_1 (serie I),

Cuadro 1.1. Leyenda jerárquica utilizada en la evaluación del cambio de uso del suelo

Formación	Tipo de vegetación y uso de suelo	Comunidad y otras coberturas
I Cultivos	1 Agricultura (riego y humedad) 2 Agricultura (de temporal) 3 Plantación forestal	Agricultura de riego (incluye riego eventual) Agricultura de humedad Riego suspendido Pastizal cultivado Agricultura de temporal ¹ Plantación forestal
II Bosques	4 Coníferas 5 Coníferas-latifoliadas 6 Latifoliadas 7 Mesófilo de montaña	Bosque de tascate ^{2,3} Bosque de oyamel (incluye ayarín y cedro) ^{2,3} Bosque de pino ^{2,3} Matorral de coníferas ^{2,3} Bosque bajo-abierto ^{2,3} Bosque de pino-encino (incluye encino-pino) ^{2,3} Bosque de encino ^{2,3} Bosque mesófilo de montaña ^{2,3}
III Selvas	8 Perennifolia y subperennifolia 9 Caducifolia y subcaducifolia	Selva alta y mediana perennifolia ^{2,3} Selva baja perennifolia ^{2,3} Selva alta y mediana subperennifolia ^{2,3} Selva baja subperennifolia ^{2,3} Selva mediana caducifolia y subcaducifolia ^{2,3} Selva baja caducifolia y subcaducifolia ^{2,3} Matorral subtropical ^{2,3} Selva baja espinosa ^{2,3}
IV Matorral	10 Mezquital 11 Matorral xerófilo	Mezquital (incluye huizachal) ^{2,3} Matorral crasicaule ^{4,5} Matorral sarcocrasicaule ^{4,5} Matorral sarcocaule ^{4,5} Matorral sarcocrasicaule de neblina ^{4,5} Matorral desértico micrófilo ^{4,5} Matorral desértico rosetófilo ^{4,5} Matorral rosetófilo costero ^{4,5} Vegetación de desiertos arenosos Matorral espinoso tamaulipeco ^{4,5} Matorral submontano ^{4,5} Chaparral ^{4,5}
V Pastizal	12 Pastizal	Pradera de alta montaña Pastizal natural (incluye pastizal-huizachal) Pastizal inducido Sabana
VI Vegetación hidrófila	13 Vegetación hidrófila	Manglar Popal-tular Vegetación de galería (incluye bosque y selva)
VII Otros tipos de vegetación	14 Otros tipos de vegetación 15 Área sin vegetación aparente	Palmar Vegetación halófila y gipsófila Vegetación de dunas costeras Área sin vegetación aparente
VIII Otras coberturas	16 Asentamiento humano 17 Cuerpo de agua	Asentamiento humano Cuerpo de agua

¹ Incluye dos categorías: con cultivos anuales, o con cultivos permanentes y semipermanentes.

² Incluye la vegetación primaria y la vegetación secundaria arbórea en una sola categoría.

³ Incluye a las comunidades con vegetación secundaria arbustiva y herbácea.

⁴ Se refiere a las comunidades de matorrales con vegetación primaria.

⁵ Incluye la vegetación secundaria derivada de la alteración de los matorrales.

t_2 (serie II) y t_3 (IFN 2000). La compatibilidad entre cada una de las bases de datos incluye una revisión detallada de las categorías que las constituyen a través de los diccionarios que las describen.

A partir de esto se logra encontrar una categoría o un grupo de categorías que INEGI maneja en sus dos series y ajustarlas a la leyenda de la base de datos t_3 (IFN 2000). De esta forma se pueden hacer cien por ciento compatibles las tres bases de datos en cuanto a su leyenda (tanto en jerarquía como en categorías).

Como se ha indicado, la comparación entre las series I y II del INEGI con el IFN requiere de establecer equivalencias entre ambas clasificaciones. El Cuadro 1.2. refiere las equivalencias entre las bases referidas.

c) Selección y preparación de las bases de datos

- Serie I (t_1 1976 \pm 3)

Es necesario realizar una evaluación de la calidad y fidelidad de los datos. La evaluación de las bases de datos incluye la revisión de los atributos de la leyenda capturados en la versión digital y la detección de polígonos sin atributos o con incongruencias en la codificación. Para detectar los errores de atributos, se procede a la sobreposición de las dos versiones en un Sistema de Información Geográfica (SIG), lo que permite localizar las áreas donde se presentan conflictos en los atributos capturados. Las incongruencias detectadas al cruzar las dos versiones se deben a dos factores: errores de etiqueta e imprecisión en el proceso de captura de los límites de polígonos.

Esta base de datos se realizó en el periodo de 1968 a 1986. De un análisis de frecuencia se observa que la mayoría de las cartas incluyen más de una fecha. De este ejercicio se identifica la fecha promedio y su desviación estándar a un 95 por ciento de límites de confianza. El resultado fue el año de 1976 (± 3 años), que fue utilizado para las estimaciones, predicciones y análisis de tendencias. A esta base de datos se le denomina t_1 (1976 \pm 3).

- Serie II (t_2 1993)

La base de datos de la serie II (t_2) del INEGI se elaboró con base en el análisis de imágenes Landsat TM de 1993. Esta base de datos presenta un sistema clasificatorio muy detallado para ser derivado exclusivamente de la interpretación de imágenes de satélite. Como muestra de esto, INEGI consideró ± 642 categorías derivadas de la interpretación visual de las imágenes con una composición de bandas 4-3-2. La experiencia más reciente obtenida del IFN 2000 sugiere a esto como una tarea imposible, puesto que la diversidad de respuestas espectrales, aun para las 75 categorías incluidas, resultó confusa. Por lo anterior, se intuye que una parte de los vectores incluidos en la base de datos del INEGI (serie II) pueden haber sido retomados de la serie I, resultado de fotointerpretación. Esto traería implicaciones en la fecha del origen de los datos, principalmente. Debido a que no existen datos analógicos de esta fuente cartográfica, no se lleva a cabo el proceso de evaluación de su calidad digital en forma independiente en esta etapa del trabajo.

Sin embargo, se debe efectuar una evaluación de la confiabilidad digital de t_2 al elaborar la base de datos multifecha. En general, se encuentran innumerables inconsistencias entre las etiquetas de los polígonos de esta base de datos al compararla con la del IFN 2000 (t_3). Esto se corrobora con una revisión detallada de la literatura existente para el sur y sureste del país en donde el 98% de las diferencias entre t_2 y t_3 se atribuyen a t_2 . Esta base de datos debe corregirse hasta llegar a un 95% de confianza.

- Base de datos t_3 (IFN 2000)

Una de las ventajas de esta base de datos es que se circunscribe al año 2000. Tanto las imágenes, como la interpretación y la liberación del producto final se realizaron en un periodo menor a un año y fue diseñada específicamente para el análisis del cambio, por lo que la fecha no es cuestionable. Su confiabilidad se evaluó con base en fotografías aéreas digitales (escala $\pm 1: 15\ 000$) adquiridas por el Instituto de Geografía de la UNAM de todo el territorio nacional, con la colaboración del INEGI. Esta evaluación fue parcial para el año 2000, pues se llevó a cabo únicamente para el norte del país y sólo para algunas categorías de la leyenda. Durante el año 2001 se realizó una evaluación detallada para los estados de Oaxaca y Querétaro, confirmando su veracidad. Aunado a esto, cabe resaltar que el procesamiento de actualización digital de la base de datos que generó el IFN 2000 incluyó sólo la captura de los vectores que cambiaron su superficie con respecto de la serie II. Esto es lo que se recomienda en la literatura para realizar análisis de cambio de uso/cobertura de suelo y recibe el nombre de **procedimiento de interpretación interdependiente** (FAO, 1996). Esto incluye la impresión de los vectores de la fecha t_2 sobre un acetato, impresión de la imagen de la fecha t_3 , delineación exclusivamente de vectores que modificaron su perímetro y captura de los vectores modificados. El resultado es la base de datos actualizada (t_3), que al ser cruzada con su fuente original (t_2), muestra las áreas de cambio en forma consistente. Las coberturas evaluadas presentan una confiabilidad satisfactoria por arriba del 75% a nivel de "comunidad" (Mas et al., 2001). Esta confiabilidad se incrementa a un 85% a nivel de "tipo de vegetación" y a un 95% a nivel de "formación", como resultado del proceso de corrección.

En síntesis, el grado de esfuerzo para la verificación y corrección de las tres bases de datos (t_1 , t_2 y t_3) busca conciliar, entre un nivel de precisión adecuada, una exactitud aceptable y un esfuerzo de corrección factible. En total, se invirtieron ± 2200 horas/hombre para llegar a los niveles deseados.

d) El cruce de bases de datos y cálculo de estadísticas

Con el fin de obtener estadísticas de alta confiabilidad a nivel nacional, se realiza una sobreposición de las fuentes cartográficas corregidas digitalmente t_1 , t_2 y t_3 . Esta parte del análisis permite generar cartografía confiable que muestra, en forma concisa, la magnitud y distribución espacial de la compleja dinámica del cambio de uso del suelo en toda la República Mexicana.

Productos:

a) Diversos mapas de cambio:

- i. Dos clases: Áreas de cambio positivo (sucesión secundaria y revegetación) y/o negativo (disturbio y deforestación).
- ii. Cambios de cobertura, el mapa contiene cobertura original (t_1) y cobertura actual (t_2).

b) Estadísticas:

- i. Superficies de cada cobertura
- ii. Porcentajes de cambio t_1 - t_2
- iii. Tasas de cambio anualizadas por tipo de cobertura (p. e. incremento/decremento anual de zonas agrícolas, forestales, ganaderas) y/o general.

NOTA. El Instituto de Geografía de la UNAM elaboró el estudio de cambio de coberturas 1976-2000, en escala 1:250 000, que puede servir como referencia a los estados.

Referencias bibliográficas

- FAO. 1996. *Forest resources assessment 1990. Survey of tropical forest cover and study of change processes*. Number 130. Rome, Italy. 152 p.
- Mas, J.F., A. Velázquez, J.L. Palacio-Prieto y G. Bocco, 2002. "Cartographie et Inventaire Forestier au Mexique", aceptado en *Bois et Forêts des Tropiques*.
- Palacio, J.L., G. Bocco, A. Velásquez, J. F. Mas, F. Takaki, A. Victoria, L. Luna, G. Gómez, J. López, M. Palma, I. Trejo, A. Peralta, J. Prado, A. Rodríguez, R. Mayorga y F. González. 2000. "La condición actual de los recursos forestales en México: resultados del inventario forestal nacional 2000. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*. Núm. 43:183-203.
- SARH. 1994. *Inventario Nacional Forestal Periódico* Secretaría de Recursos Hidráulicos, México.
- Sorani, V. y R. Álvarez. 1996. "Hybrids maps: a solution for the updating of forest cartography with satellite images and existing information", *Geocarto International*, Vol. 11, núm. 4, pp. 17-23.
- Velázquez, A., J. F. Mas, R. Mayorga-Saucedo, J. L. Palacio, G. Bocco, G. Gómez-Rodríguez, L. Luna-González, I. Trejo, J. López-García, M. Palma, A. Peralta y J. Prado-Molina. 2001. "El Inventario Forestal Nacional 2000: potencial de uso y alcances". *Ciencias*, 64:13-19.
- Velázquez, A., J. F. Mas, J. R. Díaz-Gallegos, R. Mayorga-Saucedo, P. C. Alcántara, R. Castro, T. Fernández, G. Bocco, E. Ezcurra y J. L. Palacio. 2002. "Patrones y tasas de cambio de uso del suelo en México", *Gaceta Ecológica*, No. 62. INE-SEMARNAT. pp. 21-38.
- Velázquez, A., J. F. Mas, J. R. Díaz-Gallegos, R. Mayorga-Saucedo, P. C. Alcántara, R. Castro, T. Fernández, G. Bocco, E. Ezcurra y J. L. Palacio. 2003. "Land-use and vegetation patterns and change rates in México", *LUCC Atlas*, International Geographical Union, Japan.

Cuadro 1.2. Equivalencias de clases entre la serie I del INEGI y el IFN 2000

Descripción Serie 1	Comunidad INF-2000
Pastizal natural con vegetación secundaria arbustiva	Pastizal natural (incluye pastizal-huizachal)
Pastizal natural con vegetación secundaria arbustiva y erosión	Pastizal natural (incluye pastizal-huizachal)
Pastizal natural con herbazal	Pastizal natural (incluye pastizal-huizachal)
Pastizal natural con izotal	Pastizal natural (incluye pastizal-huizachal)
Pastizal natural	Pastizal natural (incluye pastizal-huizachal)
Pastizal natural y erosión	Pastizal natural (incluye pastizal-huizachal)
Pastizal-huizachal con vegetación secundaria arbustiva	Pastizal natural (incluye pastizal-huizachal)
Pastizal-huizachal con vegetación secundaria arbustiva y erosión	Pastizal natural (incluye pastizal-huizachal)
Pastizal-huizachal	Pastizal natural (incluye pastizal-huizachal)
Pastizal-huizachal y erosión	Pastizal natural (incluye pastizal-huizachal)
Pastizal halófilo con vegetación secundaria arbustiva	Vegetación halófila y gipsófila
Pastizal halófilo con vegetación secundaria arbustiva y erosión	Vegetación halófila y gipsófila
Pastizal halófilo	Vegetación halófila y gipsófila
Pastizal halófilo y erosión	Vegetación halófila y gipsófila
Pastizal gipsófilo con vegetación secundaria arbustiva	Vegetación halófila y gipsófila
Pastizal gipsófilo	Vegetación halófila y gipsófila
Pastizal gipsófilo y erosión	Vegetación halófila y gipsófila
Pastizal inducido con vegetación secundaria arbustiva	Pastizal inducido
Pastizal inducido con vegetación secundaria arbustiva y erosión	Pastizal inducido
Pastizal inducido con matorral espinoso	Pastizal inducido
Pastizal inducido con herbazal	Pastizal inducido
Pastizal inducido	Pastizal inducido
Pastizal inducido y erosión	Pastizal inducido
Pastizal cultivado con vegetación secundaria arbórea	Pastizal inducido
Pastizal cultivado	Pastizal cultivado
Pastizal cultivado y erosión	Pastizal cultivado
Pradera de alta montaña	Pradera de alta montaña
Bosque de oyamel con vegetación secundaria arbórea	Bosque de oyamel (incluye ayarin y cedro)
Bosque de oyamel con vegetación secundaria arbustiva	Bosque de oyamel (incluye ayarin y cedro)
Bosque de oyamel	Bosque de oyamel (incluye ayarin y cedro)
Bosque de ayarin con vegetación secundaria arbustiva	Bosque de oyamel (incluye ayarin y cedro)
Bosque de ayarin	Bosque de oyamel (incluye ayarin y cedro)
Bosque de cedro	Bosque de oyamel (incluye ayarin y cedro)
Bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria arbórea	Bosque mesófilo de montaña
Bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria arbustiva	Bosque mesófilo de montaña
Bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria herbácea	Bosque mesófilo de montaña
Bosque mesófilo de montaña con herbazal	Bosque mesófilo de montaña
Bosque mesófilo de montaña	Bosque mesófilo de montaña
Bosque mesófilo de montaña con agricultura nómada y vegetación secundaria arbórea	Bosque mesófilo de montaña
Bosque mesófilo de montaña con agricultura nómada y vegetación secundaria arbustiva	Bosque mesófilo de montaña
Bosque mesófilo de montaña con agricultura nómada	Bosque mesófilo de montaña
Bosque de pino con vegetación secundaria arbórea	Bosque de pino
Bosque de pino con vegetación secundaria arbustiva	Bosque de pino
Bosque de pino con vegetación secundaria arbustiva y erosión	Bosque de pino
Bosque de pino con vegetación secundaria herbácea	Bosque de pino
Bosque de pino con vegetación secundaria herbácea y erosión	Bosque de pino
Bosque de pino	Bosque de pino
Bosque de pino y erosión	Bosque de pino
Bosque de pino con agricultura nómada y vegetación	Bosque de pino

Descripción Serie 1	Comunidad INF-2000
Matorral subtropical con vegetación secundaria arbórea	Matorral subtropical
Matorral subtropical con vegetación secundaria arbustiva	Matorral subtropical
Matorral subtropical con vegetación secundaria arbustiva y erosión	Matorral subtropical
Matorral subtropical con vegetación secundaria herbácea	Matorral subtropical
Matorral subtropical con matorral inerme	Matorral subtropical
Matorral subtropical con matorral inerme y erosión	Matorral subtropical
Matorral subtropical con matorral subinerme	Matorral subtropical
Matorral subtropical con matorral subinerme y erosión	Matorral subtropical
Matorral subtropical con matorral espinoso	Matorral subtropical
Matorral subtropical con nopalera	Matorral subtropical
Matorral subtropical	Matorral subtropical
Matorral subtropical y erosión	Matorral subtropical
Matorral submontano con vegetación secundaria arbórea	Matorral submontano
Matorral submontano con vegetación secundaria arbórea y erosión	Matorral submontano
Matorral submontano con vegetación secundaria arbustiva	Matorral submontano
Matorral submontano con vegetación secundaria arbustiva y erosión	Matorral submontano
Matorral submontano con vegetación secundaria herbácea	Matorral submontano
Matorral submontano con matorral inerme	Matorral submontano
Matorral submontano con matorral inerme y erosión	Matorral submontano
Matorral submontano con matorral subinerme	Matorral submontano
Matorral submontano con matorral subinerme y erosión	Matorral submontano
Matorral submontano con matorral espinoso	Matorral submontano
Matorral submontano con cardonal	Matorral submontano
Matorral submontano con izotal	Matorral submontano
Matorral submontano	Matorral submontano
Matorral espinoso tamaulipeco con vegetación secundaria arbustiva	Matorral espinoso tamaulipeco
Matorral espinoso tamaulipeco con vegetación secundaria arbustiva y erosión	Matorral espinoso tamaulipeco
Matorral espinoso tamaulipeco con vegetación secundaria herbácea	Matorral espinoso tamaulipeco
Matorral espinoso tamaulipeco con matorral inerme	Matorral espinoso tamaulipeco
Matorral espinoso tamaulipeco con matorral subinerme	Matorral espinoso tamaulipeco
Matorral espinoso tamaulipeco con matorral subinerme y erosión	Matorral espinoso tamaulipeco
Matorral espinoso tamaulipeco con matorral espinoso	Matorral espinoso tamaulipeco
Matorral espinoso tamaulipeco con matorral espinoso y erosión	Matorral espinoso tamaulipeco
Matorral espinoso tamaulipeco con nopalera	Matorral espinoso tamaulipeco
Matorral espinoso tamaulipeco con crasi-rosulifolios	Matorral espinoso tamaulipeco
Matorral espinoso tamaulipeco	Matorral espinoso tamaulipeco
Matorral crasicaule con vegetación secundaria arbórea	Matorral crasicaule
Matorral crasicaule con vegetación secundaria arbustiva	Matorral crasicaule
Matorral crasicaule con vegetación secundaria arbustiva y erosión	Matorral crasicaule
Matorral crasicaule con vegetación secundaria herbácea	Matorral crasicaule
Matorral crasicaule con matorral inerme	Matorral crasicaule
Matorral crasicaule con matorral inerme y erosión	Matorral crasicaule
Matorral crasicaule con matorral subinerme	Matorral crasicaule
Matorral crasicaule con matorral subinerme y erosión	Matorral crasicaule
Matorral crasicaule con matorral espinoso	Matorral crasicaule
Matorral crasicaule con cardonal	Matorral crasicaule
Matorral crasicaule con cardonal y erosión	Matorral crasicaule
Matorral crasicaule con chollal	Matorral crasicaule
Matorral crasicaule con nopalera	Matorral crasicaule
Matorral crasicaule con nopalera y erosión	Matorral crasicaule
Matorral crasicaule con izotal	Matorral crasicaule

Descripción Serie 1	Comunidad INF-2000
Matorral crasicaule con crasi-rosulifolios	Matorral crasicaule
Matorral crasicaule	Matorral crasicaule
Matorral crasicaule y erosión	Matorral crasicaule
Matorral sarcocaula con vegetación secundaria arbórea	Matorral sarcocaula
Matorral sarcocaula con vegetación secundaria arbustiva	Matorral sarcocaula
Matorral sarcocaula con vegetación secundaria arbustiva y erosión	Matorral sarcocaula
Matorral sarcocaula con matorral inerme	Matorral sarcocaula
Matorral sarcocaula con matorral inerme y erosión	Matorral sarcocaula
Matorral sarcocaula con matorral subinerme	Matorral sarcocaula
Matorral sarcocaula con matorral subinerme y erosión	Matorral sarcocaula
Matorral sarcocaula con matorral espinoso	Matorral sarcocaula
Matorral sarcocaula con herbazal	Matorral sarcocaula
Matorral sarcocaula con cardonal	Matorral sarcocaula
Matorral sarcocaula con chollal	Matorral sarcocaula
Matorral sarcocaula con izotal	Matorral sarcocaula
Matorral sarcocaula con izotal y erosión	Matorral sarcocaula
Matorral sarcocaula con crasi-rosulifolios	Matorral sarcocaula
Matorral sarcocaula	Matorral sarcocaula
Matorral sarcocaula y erosión	Matorral sarcocaula
Matorral sarco-crasicaule con vegetación secundaria arbustiva	Matorral sarcocrasicaule
Matorral sarco-crasicaule con vegetación secundaria arbustiva y erosión	Matorral sarcocrasicaule
Matorral sarco-crasicaule con matorral inerme	Matorral sarcocrasicaule
Matorral sarco-crasicaule con matorral inerme y erosión	Matorral sarcocrasicaule
Matorral sarco-crasicaule con matorral subinerme	Matorral sarcocrasicaule
Matorral sarco-crasicaule con matorral subinerme y erosión	Matorral sarcocrasicaule
Matorral sarco-crasicaule con cardonal	Matorral sarcocrasicaule
Matorral sarco-crasicaule con cardonal y erosión	Matorral sarcocrasicaule
Matorral sarco-crasicaule con crasi-rosulifolios	Matorral sarcocrasicaule
Matorral sarco-crasicaule con cirios	Matorral sarcocrasicaule
Matorral sarco-crasicaule	Matorral sarcocrasicaule
Matorral sarco-crasicaule de neblina con matorral subinerme	Matorral sarcocrasicaule con neblina
Matorral sarco-crasicaule de neblina con matorral subinerme y erosión	Matorral sarcocrasicaule con neblina
Matorral sarco-crasicaule de neblina con cardonal	Matorral sarcocrasicaule con neblina
Matorral sarco-crasicaule de neblina con izotal	Matorral sarcocrasicaule con neblina
Matorral sarco-crasicaule de neblina	Matorral sarcocrasicaule con neblina
Matorral rosetófilo costero con vegetación secundaria arbórea	Matorral rosetófilo costero
Matorral rosetófilo costero con vegetación secundaria arbórea y erosión	Matorral rosetófilo costero
Matorral rosetófilo costero con vegetación secundaria arbustiva	Matorral rosetófilo costero
Matorral rosetófilo costero con vegetación secundaria herbácea	Matorral rosetófilo costero
Matorral rosetófilo costero con matorral inerme	Matorral rosetófilo costero
Matorral rosetófilo costero con matorral inerme y erosión	Matorral rosetófilo costero
Matorral rosetófilo costero con matorral subinerme	Matorral rosetófilo costero
Matorral rosetófilo costero con matorral subinerme y erosión	Matorral rosetófilo costero
Matorral rosetófilo costero con nopalera	Matorral rosetófilo costero
Matorral rosetófilo costero con crasi-rosulifolios	Matorral rosetófilo costero
Matorral rosetófilo costero con crasi-rosulifolios y erosión	Matorral rosetófilo costero
Matorral rosetófilo costero	Matorral rosetófilo costero
Matorral desértico rosetófilo con vegetación secundaria arbustiva	Matorral desértico rosetófilo
Matorral desértico rosetófilo con vegetación secundaria arbustiva y erosión	Matorral desértico rosetófilo

Descripción Serie 1	Comunidad INF-2000
Matorral desértico rosetófilo con matorral inerme	Matorral desértico rosetófilo
Matorral desértico rosetófilo con matorral inerme y erosión	Matorral desértico rosetófilo
Matorral desértico rosetófilo con matorral subinerme	Matorral desértico rosetófilo
Matorral desértico rosetófilo con matorral subinerme y erosión	Matorral desértico rosetófilo
Matorral desértico rosetófilo con matorral espinoso	Matorral desértico rosetófilo
Matorral desértico rosetófilo con matorral espinoso y erosión	Matorral desértico rosetófilo
Matorral desértico rosetófilo con izotal	Matorral desértico rosetófilo
Matorral desértico rosetófilo con izotal y erosión	Matorral desértico rosetófilo
Matorral desértico rosetófilo con crasi-rosulifolios	Matorral desértico rosetófilo
Matorral desértico rosetófilo con crasi-rosulifolios y erosión	Matorral desértico rosetófilo
Matorral desértico rosetófilo	Matorral desértico rosetófilo
Matorral desértico rosetófilo y erosión	Matorral desértico rosetófilo
Matorral desértico micrófilo con vegetación secundaria arbórea	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo con vegetación secundaria arbórea y erosión	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo con vegetación secundaria arbustiva	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo con vegetación secundaria arbustiva y erosión	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo con vegetación secundaria herbácea	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo con vegetación secundaria herbácea y erosión	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo con matorral inerme	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo con matorral inerme y erosión	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo con matorral subinerme	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo con matorral subinerme y erosión	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo con matorral espinoso	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo con matorral espinoso y erosión	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo con herbazal	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo con cardonal	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo con chollal	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo con chollal y erosión	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo con nopalera	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo con izotal	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo con crasi-rosulifolios	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo con crasi-rosulifolios y erosión	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo	Matorral desértico micrófilo
Matorral desértico micrófilo y erosión	Matorral desértico micrófilo
Vegetación de desiertos arenosos con vegetación secundaria arbustiva	Vegetación de desiertos arenosos
Vegetación de desiertos arenosos	Vegetación de desiertos arenosos
Vegetación de desiertos arenosos y erosión	Vegetación de desiertos arenosos
Vegetación halófila con vegetación secundaria arbórea	Vegetación halófila y gipsófila
Vegetación halófila con vegetación secundaria arbustiva	Vegetación halófila y gipsófila
Vegetación halófila con vegetación secundaria arbustiva y erosión	Vegetación halófila y gipsófila
Vegetación halófila con vegetación secundaria herbácea	Vegetación halófila y gipsófila
Vegetación halófila con matorral espinoso	Vegetación halófila y gipsófila
Vegetación halófila con herbazal y erosión	Vegetación halófila y gipsófila
Vegetación halófila	Vegetación halófila y gipsófila
Vegetación halófila y erosión	Vegetación halófila y gipsófila
Mezquital con vegetación secundaria arbórea	Mezquital (incluye huizachal)
Mezquital con vegetación secundaria arbórea y erosión	Mezquital (incluye huizachal)
Mezquital con vegetación secundaria arbustiva	Mezquital (incluye huizachal)

2. TASA DE DEFORESTACIÓN

Instituto de Geografía –UNAM

Fundamentación:

La tasa de deforestación es un indicador de presión sobre los recursos forestales y resulta un elemento esencial en la evaluación y diagnóstico del comportamiento de otras variables ambientales (clima, suelos, hidrología, entre otras) y socioeconómicas (crecimiento demográfico, densidad de población, actividades económicas, entre otras) asociadas. Este indicador se deriva de la metodología descrita en el indicador anterior y se basa en los datos que igualmente se obtienen del mismo.

Fuente de los datos:

- a) Cartografía de uso del suelo y vegetación editada por el INEGI (1978-1982, Serie I), escala 1:250 000.
- b) Cartografía de uso del suelo y vegetación del INEGI (1993, Serie II); corresponde a la Serie I actualizada con base en imágenes Landsat de marzo de 1993, escala 1:250 000.
- c) Cartografía de cubierta vegetal (Fase I del Inventario Forestal Nacional, IFN-2000) editada por la SEMARNAP-UNAM, escala 1:250 000.

Materiales y métodos:

Antes de proceder al desarrollo del indicador, debe asegurarse la calidad de las bases de datos a utilizarse y la compatibilidad de las leyendas, como se describe en el indicador anterior.

a) El modelo de estimación del proceso de la deforestación

Las coberturas leñosas (bosques, selvas y matorrales en sus condiciones primarias y secundarias) se agregan, y su dinámica de cambio se describe en un modelo. En éste se enfatiza la probabilidad de cambio de cualquiera de estas categorías hacia las cubiertas antropogénicas. A este cambio se le denomina **proceso de deforestación** y a partir del mismo se calculan las tasas de cambio de acuerdo con la ecuación utilizada por la FAO (1996). Esta tasa expresa el cambio en porcentaje de la superficie al inicio de cada año.

$$n = \left[\frac{S_2}{S_1} \right]^{1/n} - 1$$

En donde:

- d_n = tasa de cambio (para expresar en %, hay que multiplicar por 100),
- S_1 = superficie en la fecha 1,
- S_2 = superficie en la fecha 2,
- n = número de años entre las dos fechas.

La metodología propuesta es coherente y replicable para la evaluación y análisis de la dinámica del cambio de coberturas en México. Los pasos seguidos se describen a tal detalle, que a partir de los insumos básicos revisados y compatibilizados (t_1 , t_2 y t_3 ver indicador anterior) se pueden derivar gran cantidad de evaluaciones rápidas para diversos programas, tanto locales como regionales. A nivel regional (estatal, municipal o por región hidrológica) es indispensable mejorar las fuentes de datos de referencia de los tiempos t_1 , t_2 y t_3 considerando insumos apropiados (en escala espacial y temporal) y con intensivo trabajo de campo que considere aspectos florísticos-fisonómicos de la vegetación. De esta manera se pueden evitar las inconsistencias encontradas a niveles de agregación detallados.

Productos:

- a) Diversos mapas de cambio:
 - i. Dos clases: Áreas deforestadas y sin cambio.
 - ii. Cambios de cobertura, el mapa contiene cobertura original (t_1) y cobertura actual (t_2).
- b) Estadísticas:
 - i. Superficies deforestadas entre t_1 - t_2 , por estado y municipio.
 - ii. Porcentajes de cambio t_1 - t_2 , por estado y municipio.
 - iii. Tasas de cambio anualizadas por tipo de cobertura (p.e. tipos de bosque).

NOTA. El Instituto de Geografía de la UNAM elaboró el estudio de cambio de coberturas 1976-2000, en escala 1:250 000, que puede servir como referencia a los estados. Igualmente se definió la tasa de deforestación nacional.

Referencias bibliográficas

FAO. 1996. Forest resources assessment 1990. Survey of tropical forest cover and study of change processes. Number 130. Rome, Italy. 152 p.

3. TASA DE CAMBIO EN VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO

Instituto Nacional de Ecología -INE

Fundamentación:

Se ha considerado a la vegetación como uno de los indicadores más importantes de las condiciones naturales del territorio, y no sólo de las naturales como clima, suelo y agua sino también de las influencias antrópicas recibidas. El análisis de los cambios producidos a la cobertura vegetal (deforestación, degradación, revegetación, etc.), considerando básicamente aquéllos ocasionados por las actividades antrópicas, es un elemento fundamental en la caracterización del paisaje y el soporte de las comunidades faunísticas.

a) Indicadores que lo componen:

Porcentaje de Vegetación:

- **Conservada:** Mide el porcentaje de superficie que no ha sufrido cambio en el periodo 1976-2000 (la cobertura vegetal se mantiene).
- **Deforestada:** Mide la cantidad de superficie que cambió su uso de suelo de formas de vida arbórea (bosques y selvas) a zonas de cultivos, a pastizales inducidos y cultivados o a otro uso como el urbano.
- **Revegetada:** Mide la cantidad de superficie donde anteriormente se llevaba alguna actividad agropecuaria (uso de suelo en cultivos o pastizales inducidos y cultivados) y actualmente se encuentra ocupada por bosque, selva, matorral, vegetación hidrófila o pastizales naturales.
- **Degradada:** Mide la cantidad de superficie que presentó cambio en el uso del suelo, pérdida de cobertura vegetal no arbórea (otros tipos de vegetación, vegetación hidrófila, matorral y pastizales naturales), por pastizales inducidos y cultivados, cultivos y otras coberturas.
- **Por actividad productiva:** Mide la cantidad de superficie donde anteriormente se presentaba una cobertura de origen antrópico como: pastizales inducidos y cultivados o presentaba algún uso de suelo urbano, o bien formaba parte de un cuerpo de agua, pero actualmente ha cambiado de actividad productiva
- **Sin cambio:** Mide la cantidad de superficie de las zonas donde el uso del suelo correspondía a cultivos, pastizales inducidos y cultivados y otros usos, y que actualmente se mantienen con el mismo tipo de uso.
- **Falso cambio:** Mide el cambio de uso de suelo, con base en la tasa de cambio que presenta cada una de las formaciones vegetales utilizadas en el análisis.

Fuente de los datos:

Las bases de datos sobre vegetación y uso del suelo y disponibles para todo el territorio nacional son las del INEGI, Serie I, (1976) y el Inventario Forestal Nacional del 2000:

INEGI, 1976. **Uso del suelo y vegetación**. Escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

SEMARNAP-UNAM. 2000. **Cartografía de cubierta vegetal. Fase I Inventario Forestal Nacional 2000**. Escala 1:250 000. Instituto de Geografía, UNAM - Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México.

Método de obtención:

Utilizando la sobreposición geométrica de las coberturas digitales del uso del suelo y vegetación Serie I de INEGI y la cobertura del Inventario Forestal Nacional 2000, se calcula la tasa de cambio por categoría vegetal utilizando la siguiente fórmula.

$$C = ((T2/T1)^{1/n} - 1) * 100$$

donde:

C = Tasa de cambio

T1 = Año de inicio (con el que se quiere comparar)

T2 = Año actual o más reciente

n = Número de años entre T1 y T2

Productos:

- a) Mapa: Cambio de cobertura vegetal para el periodo 1976-2000.

4. RELACIÓN COBERTURA NATURAL/COBERTURA ANTRÓPICA

Instituto de Geografía -UNAM

Fundamentación:

Este indicador refiere la relación entre cubiertas del terreno naturales con respecto de las coberturas que resultan de la actividad humana. El indicador permite una primera aproximación al grado de impacto global expresado a través de la relación cobertura natural/no natural, y es complementario a indicadores de cambio más específicos antes referidos. Puede concebirse como un índice de antropización de las cubiertas del terreno.

Fuente de los datos:

- a) Cartografía de cubierta vegetal (Fase I del Inventario Forestal Nacional, IFN-2000) editada por la SEMARNAP-UNAM, escala 1:250 000.

Materiales y métodos:

Este índice agrega todas las coberturas a nivel de formación en dos categorías: "Natural" y "Antrópica". En la categoría "Natural" se incluyen la formación "Bosques", "Selvas", "Matorral", "Vegetación hidrófila", "Otros tipos de vegetación" y de la formación "Pastizal" las comunidades "Pradera de alta montaña", "Pastizal natural" y "Sabana". La categoría antrópica agrupa la formación "Cultivos", la comunidad "Pastizal cultivado", la comunidad "Pastizal inducido" y el uso de suelo "Asentamiento humano" (ver Cuadro 4.1.). La relación en superficie entre estas dos categorías representa el grado de antropización del territorio.

Productos:

- a) Mapas:
 - i. Dos clases: Áreas de coberturas "Naturales" y "Antrópicas".
- b) Estadísticas:
 - i. Índice de antropización.

Referencias bibliográficas

- J. L. Palacio, G. Bocco, A. Velásquez, J. F. Mas, F. Takaki, A. Victoria, L. Luna, G. Gómez, J. López, M. Palma, I. Trejo, A. Peralta, J. Prado, A. Rodríguez, R. Mayorga y F. González. 2000. "La condición actual de los recursos forestales en México: resultados del inventario forestal nacional 2000". *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía UNAM*. Núm. 43:183-203.

Cuadro 4.1. Leyenda jerárquica utilizada en la evaluación del cambio de uso del suelo
(Palacio et al., 2000)

Formación	Tipo de vegetación y uso de suelo	Comunidad y otras coberturas
I Cultivos	1 Agricultura (riego y humedad)	Agricultura de riego (incluye riego eventual) Agricultura de humedad Riego suspendido Pastizal cultivado
	2 Agricultura (de temporal)	Agricultura de temporal ¹
	3 Plantación forestal	Plantación forestal
II Bosques	4 Coníferas	Bosque de tascate ^{2,3} Bosque de oyamel (incluye ayarín y cedro) ^{2,3} Bosque de pino ^{2,3}
	5 Coníferas-latifoliadas	Matorral de coníferas ^{2,3} Bosque bajo-abierto ^{2,3}
	6 Latifoliadas	Bosque de pino-encino (incluye encino-pino) ^{2,3}
	7 Mesófilo de montaña	Bosque de encino ^{2,3} Bosque mesófilo de montaña ^{2,3}
III Selvas	8 Perennifolia y subperennifolia	Selva alta y mediana perennifolia ^{2,3} Selva baja perennifolia ^{2,3} Selva alta y mediana subperennifolia ^{2,3} Selva baja subperennifolia ^{2,3}
	9 Caducifolia y subcaducifolia	Selva mediana caducifolia y subcaducifolia ^{2,3} Selva baja caducifolia y subcaducifolia ^{2,3} Matorral subtropical ^{2,3} Selva baja espinosa ^{2,3}
IV Matorral	10 Mezquital	Mezquital (incluye huizachal) ^{2,3}
	11 Matorral xerófilo	Matorral crasicauale ^{4,5} Matorral sarcocrasicauale ^{4,5} Matorral sarcocauale ^{4,5} Matorral sarcocrasicauale de neblina ^{4,5} Matorral desértico micrófilo ^{4,5} Matorral desértico rosetófilo ^{4,5} Matorral rosetófilo costero ^{4,5} Vegetación de desiertos arenosos Matorral espinoso tamaulipeco ^{4,5} Matorral submontano ^{4,5} Chaparral ^{4,5}
V Pastizal	12 Pastizal	Pradera de alta montaña Pastizal natural (incluye pastizal-huizachal) Pastizal inducido Sabana
VI Vegetación hidrófila	13 Vegetación hidrófila	Manglar Popal-tular Vegetación de galería (incluye bosque y selva)
VII Otros tipos de vegetación	14 Otros tipos de vegetación	Palmar Vegetación halófila y gipsófila Vegetación de dunas costeras
	15 Área sin vegetación aparente	Área sin vegetación aparente
VIII Otras coberturas	16 Asentamiento humano	Asentamiento humano
	17 Cuerpo de agua	Cuerpo de agua

¹ Incluye dos categorías: con cultivos anuales, o con cultivos permanentes y semipermanentes.

² Incluye la vegetación primaria y la vegetación secundaria arbórea en una sola categoría.

³ Incluye a las comunidades con vegetación secundaria arbustiva y herbácea.

⁴ Se refiere a las comunidades de matorrales con vegetación primaria.

⁵ Incluye la vegetación secundaria derivada de la alteración de los matorrales.

5. EXTENSIÓN DE LA FRONTERA AGRÍCOLA

Instituto de Geografía –UNAM

Fundamentación:

Este indicador, relacionado con los anteriores, refiere el crecimiento de la frontera agrícola en un periodo de tiempo determinado (ver indicador 1. Cambio de uso del suelo y vegetación). Es una expresión específica de la presión de las actividades agropecuarias sobre coberturas de terreno naturales (bosques y matorrales, entre otras) y permite la detección espacial de áreas particularmente dinámicas que reflejan cambio de cobertura natural. A diferencia del índice cobertura natural/cobertura antrópica, en este indicador no se incluyen otras coberturas antrópicas como zonas urbanas y cuerpos de agua, entre otras, que también son resultado de la actividad humana.

Fuente de los datos:

- a) Cartografía de uso del suelo y vegetación editada por el INEGI (1978-1982, Serie I), escala 1:250 000.
- b) Cartografía de uso del suelo y vegetación del INEGI (1993, Serie II); corresponde a la Serie I actualizada con base en imágenes Landsat de marzo de 1993, escala 1:250 000.
- c) Cartografía de cubierta vegetal (Fase I del Inventario Forestal Nacional, IFN-2000) editada por la SEMARNAP-UNAM, escala 1:250 000.

Materiales y métodos:

Ver Indicador: Cambio de uso del suelo y vegetación. Se agregan las clases agrícolas contenidas en la cartografía de referencia.

Productos:

- a) Mapas:
 - i. Mapa de áreas agropecuarias y no agropecuarias.
 - ii. Mapa de áreas agropecuarias y no agropecuarias por municipio. Se propone una escala de agrupación de los municipios de la siguiente manera:
 - < 25% de cobertura agropecuaria (y 75% o más de cobertura no agropecuaria)
 - entre 25 y 50 % de cobertura agropecuaria
 - entre 50 y 75% de cobertura agropecuaria
 - > de 75% de cobertura agropecuaria

iii. Pueden desagregarse los tipos de agricultura de temporal y de riego para generar cartografía y estadísticas por separado.

b) Estadísticas:

i. Mediante el cruce del mapa resultante con el mapa de municipios se pueden obtener estadísticas de superficie agropecuaria por municipio.

Referencias bibliográficas

J. L. Palacio, G. Bocco, A. Velásquez, J. F. Mas, F. Takaki, A. Victoria, L. Luna, G. Gómez, J. López, M. Palma, I. Trejo, A. Peralta, J. Prado, A. Rodríguez, R. Mayorga y F. González. 2000. "La condición actual de los recursos forestales en México: resultados del inventario forestal nacional 2000". *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía UNAM*. Núm. 43:183-203.

6. TIERRAS DE RIEGO COMO PORCENTAJE DE LAS TIERRAS CULTIVABLES

Instituto de Geografía -UNAM

Fundamentación:

Además de estimar el porcentaje de área agrícola que se encuentra bajo riego en el territorio, este indicador permite reconocer áreas en las que se explotan acuíferos subterráneos (si es ésta la fuente de agua de riego). Es común que los listados de pozos disponibles no se encuentren totalmente actualizados por diferentes razones, de manera que la cartografía resultante indica áreas en donde se lleva a cabo la extracción de agua.

Fuente de los datos:

- a) Cartografía de cubierta vegetal (Fase I del Inventario Forestal Nacional, IFN-2000) editada por la SEMARNAP-UNAM, escala 1:250 000.

Materiales y métodos:

El Cuadro 6.1. refiere los tipos de vegetación y uso del suelo, así como las comunidades que integran las coberturas relativas a los tipos de cobertura agrícola (riego y humedad, y temporal).

Cuadro 6.1. Leyenda jerárquica del IFN-2000 (Palacio et al., 2000)

Formación	Tipo de vegetación y uso de suelo	Comunidad y otras coberturas
I Cultivos	1 Agricultura (riego y humedad)	Agricultura de riego (incluye riego eventual) Agricultura de humedad Riego suspendido Pastizal cultivado
	2 Agricultura (de temporal)	Agricultura de temporal ¹
	3 Plantación forestal	Plantación forestal

¹ Incluye dos categorías: con cultivos anuales, o con cultivos permanentes y semipermanentes.

Con el fin de definir este indicador, deben agruparse las comunidades correspondientes y referirlas al total de la superficie agrícola en su conjunto. Eventualmente, pueden referirse los resultados a nivel de municipio, para lo cual el mapa agrupado de agricultura debe cruzarse con la base municipal correspondiente.

Productos:

- a) Mapa de zonas agrícolas bajo riego y temporal
- b) Estadísticas:

- i. Superficie agrícola de riego y temporal.
- ii. Superficie agrícola de riego y temporal por municipio.

Referencias bibliográficas

J. L. Palacio, G. Bocco, A. Velázquez, J. F. Mas, F. Takaki, A. Victoria, L. Luna, G. Gómez, J. López, M. Palma, I. Trejo, A. Peralta, J. Prado, A. Rodríguez, R. Mayorga y F. González. 2000. La condición actual de los recursos forestales en México: resultados del inventario forestal nacional 2000. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*. Núm. 43:183-203.

7. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)

Instituto de Geografía –UNAM

Fundamentación:

Las áreas naturales protegidas (ANP) son áreas destinadas a la protección y conservación de valores biológicos, con fines de restauración y conservación de los bienes y servicios ambientales, para propiciar mejores condiciones ecológicas del entorno y ambientes sanos para la población presente y futura.

Fuente de los datos:

- a) CONANP. 2003. <http://conanp.gob.mx/sig/>

Materiales y métodos:

Para desarrollar este indicador basta con cuantificar las áreas destinadas a ANP por estado y, eventualmente, por municipio.

Productos:

- a) Mapa de áreas naturales protegidas por estado.
- b) Estadísticas relativas al número de áreas naturales protegidas, superficie total de las áreas naturales protegidas, relación de superficie en áreas naturales protegidas/superficie total del estado.

8. SUPERFICIE POTENCIAL CON OBRAS DE CONSERVACIÓN Y/O RESTAURACIÓN DE SUELOS

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas –CONANP

Fundamentación:

La CONANP cuenta con un Programa de Trabajo 2001-2006 en el cual tiene identificados 11 procesos y 12 proyectos estratégicos que engloban el quehacer institucional. Este indicador es parte del Proceso 4: “Planear, coordinar, dirigir y controlar los Programas de Desarrollo Regional Sostenible (PRODEERS) y las actividades productivas en Regiones Prioritarias para la Conservación (RPC)”. Dicho proceso tiene como objetivo general impulsar un modelo de planeación regional descentralizada, participativa y democrática, que conduzca hacia modelos de desarrollo regional sustentable, en los que la utilización de los ecosistemas locales contribuya a disminuir la pobreza, a impulsar el crecimiento productivo y a aumentar los ingresos de los habitantes de las RPC. Asimismo, para cumplir con ello se están realizando las siguientes estrategias:

- Fortalecer la aplicación del ordenamiento ecológico a nivel subregional y comunitario.
- Fomentar la integración de los programas y las acciones de la Secretaría en torno a las Regiones Prioritarias para la Conservación.
- Diseñar políticas de aprovechamiento y conservación a nivel regional y comunitario.
- Elaborar modelos de desarrollo regional como instrumentos normativos.
- Difundir el modelo de desarrollo regional como una propuesta de política.
- Formular, promover, dirigir, gestionar y supervisar programas y proyectos productivos en RPC en materia de uso y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas.

Finalmente, el universo actual estimado para este indicador es de 88 507 hectáreas de superficie potencial para la realización de obras de conservación y/o restauración de suelos, distribuidas en varias Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Fuente de los datos:

- Programas de Conservación y Manejo (PCYM) de las ANP, los cuales presentan un panorama general de las Áreas Naturales Protegidas. Incluyen el mapa de zonificación en el que se especifica el tipo de manejo de cada área y las reglas de operación que norman las actividades en el ANP.
- A través de los Programas Operativos Anuales de las Direcciones de las Áreas Naturales Protegidas aplican las metas a corto y mediano plazo para aquellas ANP que cuentan con Programa de Conservación y Manejo (PCYM). Para las ANP que aún no cuentan con PCYM, a través de sus respectivos programas operativos anuales se controlan y verifican las actividades con manejo sustentable (incluyen obras de conservación y/o rehabilitación de suelos y cobertura vegetal).

- En las diferentes ANP se aplican recursos del Programa Regional de Desarrollo Sustentable (PRODERS). Este programa apoya a las comunidades locales para la realización de proyectos con manejo sustentable en las ANP. Año con año se financian diversos proyectos y los beneficiados entregan los reportes de avance de los mismos.
- Cartografía generada por la CONANP (escalas 1:5 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:250 000) de acuerdo con la superficie a tratar dentro de las ANP, y por diversas instituciones gubernamentales (ejemplo: cartografía de uso del suelo y vegetación editada por el INEGI, escala 1:250 000).

Materiales y métodos:

- Generación y actualización de bases de información.
- La fórmula aplicada para este indicador se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\left[\begin{array}{c} \text{No. de hectáreas con} \\ \text{manejo sustentable} \end{array} \right]}{\left[\begin{array}{c} \text{No. total de hectáreas} \\ \text{potenciales para aplicar} \\ \text{proyectos y/o actividades} \\ \text{con manejo sustentable} \end{array} \right]} = 100$$

Productos:

- a) Mapas interpretativos de la situación actual (problemática y necesidades) en el uso del suelo y con una visión a futuro, que permita desarrollar estrategias a corto, mediano y largo plazo, de conservación y rehabilitación de suelo.
- b) Análisis estadístico de la superficie con obras de conservación y/o rehabilitación en varios niveles (local, regional y nacional).

Referencias bibliográficas

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2002. **Programa de Trabajo Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2001 – 2006**, Segunda Edición. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 107 p.
- Thompson, D., 2002. **Tools for environmental management** 1st ed. New Society Publishers. Canada. 452 p.

Cortinas de Nava C., J. Carabias L. y C. Rojas, 1994. Bases para una estrategia ambiental para la industria en México: Evaluación ambiental de cinco ramas industriales SEDESOL, México. 63 p.
Maserá, O., M. Astir, S. López-Ridaura. 2000. Sustentabilidad y manejo de los recursos naturales. "El marco de evaluación MESMIS". p. 45.

Relación con otros indicadores:

El indicador propuesto es parte de un conjunto de indicadores establecidos para el cumplimiento y evaluación de este proceso, por ello está ligado a los siguientes indicadores:

- a) Incorporación de superficie potencial a programas de desarrollo comunitario.
- b) Capacitación de productores.
- c) Superficie incorporada al manejo de vida silvestre.
- d) Incorporación de superficie potencial a programas de desarrollo comunitario.

9. RIQUEZA Y ENDEMISMO DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA

Instituto Nacional de Ecología -INE

Fundamentación:

Representa la importancia del conjunto de especies de flora y fauna desde el punto de vista del ecosistema. Además, permite la identificación de áreas con alta riqueza de especies y gran concentración de endemismos, lo que permite desarrollar estrategias adecuadas de conservación.

Fuente de los datos:

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). **Bases de datos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México.**

A. Velázquez, J. M. Mas, J. L. Palacio 2002. **Regionalización ecológica a nivel regional** (escalas 1:250 000 y 1:100 000) y local (1:50 000 y 1:25 000). Análisis del cambio del uso del suelo. IG-UNAM, INE-SEMARNAT. México.

Referencias cartográficas

INEGI. 1976. **Uso del suelo y vegetación.** Escala 1:250 000. INEGI. México.

SEMARNAP-UNAM. 2000, **Cartografía de cubierta vegetal. Fase I Inventario Forestal Nacional, 2000.** Escala 1:250 000. IG-UNAM. SEMARNAP. México.

Método de obtención:

Se analiza la base de datos de CONABIO con los registros georreferenciados de flora y fauna; dicha información se obtiene de diversas fuentes, esto es, de ejemplares depositados en las distintas colecciones nacionales, de citas bibliográficas, o bien de ejemplares expresamente colectados dentro de los proyectos apoyados por CONABIO. La base de datos presenta los siguientes datos: categoría taxonómica, nombre científico, estado, municipio, localidad, coordenadas geográficas y especies incluidas en la NOM, entre otros datos.

Esta información se combina con la unidad territorial (estados, cuencas o formaciones vegetales por cuenca). Una vez combinada la información, se obtiene el número total de especies o especies endémicas por unidad territorial. Es importante eliminar los registros duplicados para cada especie dentro de la unidad territorial.

a) Riqueza de especies por unidad territorial

$$S_{uti} = \text{de num. } Sp(i)$$

en donde:

S_{uti} = Riqueza de especies dentro de la unidad territorial (i)

Sp = Especie (i) de flora o fauna

Para la identificación de las unidades territoriales (ut) estadísticamente significativas, donde se eliminen aquellos sesgos producidos por factores como la redundancia, las diferencias en la superficie de las "ut" y el esfuerzo de colecta, se recomienda utilizar la metodología propuesta por Garcillán et al., 2003. "Distribution and species richness of woody dryland legumes in Baja California, México". *Journal of Vegetation Sci.*(en prensa).

b) Endemismo de especies por unidad territorial

$$E_{uti} = \text{de num. } Sp_{(i)e}$$

en donde:

E_{uti} = Número total de especies endémicas dentro de la unidad territorial (i)

Spe = Especie endémica (i) de flora o fauna

Productos:

- a) Mapa: Riqueza y endemismo de flora.
- b) Mapa: Riqueza y endemismo de fauna.

Referencias bibliográficas

- Garcillán, P. P., E. Ezcurra y H. Riemann. 2003. " Distribution and species richness of woody dryland legumes in Baja California, Mexico". *Journal of Vegetation Sci.*(en prensa).
- A. Velázquez, J. F. Mas, y J. L. Palacio 2002. *Regionalización ecológica a nivel regional (escalas 1:250 000 y 1:100 000) y local (1:50 000 y 1:25 000)*. Análisis del cambio del uso del suelo. IG-UNAM, INE-SEMARNAT. México.

Referencias cartográficas

- INEGI. 1976. *Uso del suelo y vegetación*. Escala 1:250 000. INEGI. México.
- SEMARNAP-UNAM. 2000. *Cartografía de cubierta vegetal. Fase I Inventario Forestal Nacional, 2000*. Escala 1:250 000. IG-UNAM. SEMARNAP. México.

10. ÍNDICE DE RIQUEZA DE ESPECIES DE LA NOM-059-ECOL-2001

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad -CONABIO

Fundamentación:

El conocimiento de la riqueza biológica de un sitio es fundamental para determinar su valor e importancia en la conservación de la biodiversidad, de manera tal que el reconocimiento de lugares de gran riqueza nos ayudan a delimitar áreas de importancia biológica que deben ser mantenidas de la manera más natural posible, para lo cual es necesario desarrollar planes y políticas de manejo sustentable que preserven los recursos ubicados en dichas áreas. Sin embargo, el establecimiento de estos sitios con base en la información recopilada a lo largo de la historia, presenta un fuerte sesgo en su representación espacial, ya que en la mayoría de los casos la recolección del material botánico o zoológico está asociado a la accesibilidad de los sitios, programas específicos o intereses especiales, entre otros. No obstante lo anterior, en las últimas dos décadas se han desarrollado algoritmos y herramientas computacionales que nos permiten modelar la distribución espacial de las especies con base en su ubicación geográfica y su relación con variables físico-ambientales limitativas, con lo que podríamos determinar sitios potencialmente ricos en especies y con ello caracterizar áreas prioritarias para su conservación y manejo sustentable. Pero el conocimiento de la riqueza o diversidad alfa, es uno de los dos elementos que nos permiten determinar el valor biológico real de un sitio.

El segundo elemento es conocer el grado de similitud entre los sitios o complementariedad que nos indica la tasa de recambio de las especies de un lugar a otro, y con ello, tener una mejor idea de la diversidad biológica de los sitios; es entonces la diversidad beta el segundo componente importante que debe ser determinado para caracterizar las áreas prioritarias y, con ello, establecer un desarrollo sustentable adecuado a las condiciones de cada sitio.

El presente indicador nos permitirá conocer la riqueza y tasa de recambio potenciales de un sitio, ponderados ambos por la presencia de especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Con ello se espera caracterizar la diversidad biológica potencial ponderada para los estudios de ordenamiento territorial.

Fuente de los datos:

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). "Bases de datos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México".

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1997. "Provincias biogeográficas de México". Escala 1:4 000 000. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1999. "Pendiente del terreno". Escala 1:250 000. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1999. "Aspecto del terreno". Escala 1:250 000. México.

- Dirección General de Geografía – INEGI (ed.). 2001. "Conjunto de datos vectoriales de la carta edafológica. Continuo Nacional". Escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática – INEGI. Aguascalientes, Ags. México.
- Dirección General de Geografía – INEGI (ed.). 2001. "Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso de suelo y vegetación. Serie II. Continuo Nacional". Escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática – INEGI. Aguascalientes, Ags. México.
- García, E. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998. "Climas (Clasificación de Köppen, modificado por García)". Escala 1:1 000 000. México.
- García, E. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998. "Isotermas Medias Anuales". Escala 1:1 000 000. México.
- García, E. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998. "Precipitación Total Anual". Escala 1: 1 000 000. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). "Modelo Digital del Terreno". Escala 1:250 000. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2001. "Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001", Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

Materiales y métodos:

El cálculo del indicador se plantea de la siguiente manera:

$$RPE_{NOM} = \left(\sum_{i=1}^n Y_i / n \right) * 100$$

en donde

RPE_{NOM} es la Riqueza Potencial de las Especies de la NOM

Y_i es la i -especie de la NOM

n es el número total de especies

NOTA: Se realizarán ejercicios de ponderación por grupo biológico o estatus de la NOM, para disminuir los posibles sesgos en el análisis debidos a situaciones donde la prioridad es el hábitat y no la especie. Por ejemplo, el estatus de **Especie sujeta a protección especial** como el caso de la Mariposa Monarca, donde lo primordial es la preservación del hábitat del Área Natural Protegida y no la especie *per se*.

Para el cálculo de este índice se utiliza la información contenida en las bases de datos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) y las especies listadas en la NOM-050-ECOL-2001. La primera se somete a una depuración nomenclatural y geográfica.

La información se divide en dos grupos, uno representa a las especies que tienen de cinco a 19 sitios de recolecta y el otro a las especies con 20 sitios o más. Esta división tiene por objeto disminuir el sesgo en la modelación de las especies con muy poca información, usando todos los datos para la generación de los modelos sin pasar por una fase intrínseca de prueba del modelo.

Se utilizarán las siguientes variables físico-ambientales para modelar la distribución:

- a) modelo digital del terreno, escala 1:250 000;
- b) pendiente del terreno, escala 1:250 000;
- c) aspecto del terreno, escala 1:250 000;
- d) edafología, escala 1:250 000;
- e) uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000;
- f) climas, escala 1:1 000 000;
- g) isotermas medias anuales, escala 1:1 000 000; y
- h) precipitación total anual, escala 1:1 000 000.

Para la generación de la distribución potencial se calculan 20 modelos por especie. Se suman y se obtiene un mapa consenso por especie. De estos últimos se seleccionan las celdas con un umbral ≥ 10 que se recorta con el mapa de regiones biogeográficas. Finalmente, se suman estos últimos y se obtiene una cobertura de riqueza potencial (diversidad alfa).

La diversidad beta se calculará a partir de un índice de complementariedad, que se evaluará a diferentes escalas, usándose los mapas de riqueza potencial para integrar una matriz de presencia-ausencia (incidencia). De esta forma, se caracterizarán las diferencias en la composición de especies a diferentes escalas, para ubicar las áreas de endemismo.

Productos:

- a) Mapa de riqueza potencial de las especies de la NOM.
- b) Mapa de diversidad beta.

Referencias bibliográficas

- Anderson, R. P., D. Lew, y A. T. Peterson. 2003. "Evaluating predictive models of species' distributions: criteri for selecting optimal models". *Ecological Modelling* 162:211-232.
- Colwell, R. K. y J. A. Coddington. 1994. "Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation". *Philosophical Transactions: Biological Sciences* 345 (1311): 101-118.
- Peterson, A. T. y K. P. Cohoon. 1999. "Sensitivity of distributional predictions algorithms to geographic data completeness". *Ecological Modelling* 117:159-164.
- Scachetti P., R. DesktopGarp ver. 1.1.3. University of Kansas, Biodiversity Research Center – Reference Center for Environmental Information, Campinas, Brasil. Proyecto apoyado por la National Science Foundation (DBI-9873021) "KDI: Knowledge Networking of Biodiversity Information".
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2001. *Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001*, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.
- Whittaker, R. H. 1972. "Evolution and measurement of species diversity". *Taxon*, 21:213-251.

11. NÚMERO DE ESPECIES INCLUIDAS DENTRO DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA 059-SEMARNAT-2001 (NOM 059-SEMARNAT-2001)

Instituto Nacional de Ecología -INE

Fundamentación:

Este indicador es importante porque se refiere a especies que se encuentran en algún estado de conservación o bajo protección, en virtud de que están en alguna categoría de riesgo de extinción.

Fuente de los datos:

Base de datos de CONABIO.

A. Velázquez, J. F. Mas, J. L. Palacio. 2002. Regionalización ecológica a nivel regional (escalas 1:250 000 y 1:100 000) y local (1:50 000 y 1:25 000). Análisis del cambio del uso del suelo. IG-UNAM, INE-SEMARNAT. México.

Referencias cartográficas

INEGI, 1976. Uso del suelo y vegetación Escala 1:250 000. INEGI. México.

SEMARNAP-UNAM. 2000, Cartografía de cubierta vegetal. Fase I Inventario Forestal Nacional, 2000. Escala 1:250 000. IG-UNAM. SEMARNAP. México.

Método de obtención:

Método para el análisis de los patrones de riqueza de especies:

Se utiliza el método desarrollado por Garcillán et al. 2003. "Distribution and species richness of woody dryland legumes in Baja California, Mexico". *Journal of Vegetation Sci.* (en prensa).

$$s = \frac{abh}{a + bh}$$

en donde:

- s es la riqueza de especies estimada para una intensidad de colecta h,
- a es la riqueza asintótica para un área bien colectada, y
- b es la tasa en la que una nueva especie es encontrada en el inicio del proceso de colecta.

Productos:

- a) Mapa: Número de especies de flora incluidas en la NOM 059-Ecol-2001.
- b) Mapa: Número de especies de fauna incluidas en la NOM 059-Ecol-2001.

Referencias bibliográficas

Velázquez A., J. F. Mas y J. L. Palacio. 2002. *Regionalización ecológica a nivel regional (escalas 1:250 000 y 1:100 000) y local (1:50 000 y 1:25 000). Análisis del cambio del uso del suelo*. UNAM, INE-SEMARNAT. México.

Referencias cartográficas

INEGI. 1976. *Uso del suelo y vegetación Escala 1:250 000*. INEGI. México.
SEMARNAP-UNAM. 2000. *Cartografía de cubierta vegetal. Fase I Inventario Forestal Nacional, 2000. Escala 1:250 000*. IG-UNAM. SEMARNAP. México.

INDICADORES DEL SUBSISTEMA SOCIAL Y URBANO-REGIONAL

Introducción

El conjunto de problemáticas que se engloban bajo el rubro genérico de “lo social” de un territorio abarca situaciones que tienen que ver con aspectos estructurales de la sociedad y otras que tienen que ver con las condiciones materiales en las que se desenvuelve dicha sociedad. Algunas otras se relacionan más bien con procesos sociales.

Esta característica hace diferir el análisis de “lo social” respecto a las variables e indicadores del medio físico que involucran fundamentalmente procesos naturales. El método del análisis social se basa en la argumentación y refutación, en donde los resultados a los que se llega siempre son relativos, puesto que dependen de condiciones históricas –que pueden ser variables–, del contexto sociopolítico –que puede variar drásticamente de un momento a otro–, y, finalmente, dependen de personas, de seres vivos cuyo comportamiento es impredecible y que pueden fallar, equivocarse o bien tomar una decisión acertada, independientemente de las condiciones objetivas que le rodean.

La población, desde el punto de vista del Ordenamiento Territorial, se analiza desde tres puntos de vista (Gómez Orea, 2002):

1. **La población como recurso territorial.** Se trata de aquellos aspectos que permiten evaluar la capacidad productiva –en un sentido amplio–, de una población regional determinada, con el fin de evaluar la cantidad y calidad de la oferta laboral (aptitud y preparación técnico-profesional) para el desarrollo de actividades económicas.

En este sentido los tres temas básicos para su valoración son:

- a) la dinámica y territorialidad de la población;
- b) la aptitud de la población como fuerza de trabajo, y
- c) la marginalidad social.

2. **La población como sujeto territorial.** En este caso, se evalúa a la población como demandante de servicios, infraestructuras y equipamiento (cantidad, calidad y ac-

ceso), es decir, se evalúan los soportes materiales con que cuenta la población para cubrir sus necesidades básicas, que se asocian al concepto de calidad de vida, con el fin de comparar las dotaciones actuales con las necesidades y aspiraciones futuras de la población, considerando los estándares oficiales. Al respecto, los temas fundamentales a considerar serían:

- a) los servicios públicos;
- b) la infraestructura municipal, y
- c) la vivienda.

3. **La población como objeto territorial.** En este último grupo se consideran aquellos aspectos de la población que permiten evaluarla en tanto que objeto territorial, es decir, se consideran sus actividades de relación interpersonal y de grupo, que permiten valorar la estructura social. Incluye como temas fundamentales:

- a) el grado de participación política formal;
- b) el grado de cohesión social, y
- c) la afinidad religiosa.

Todos estos aspectos –con excepción del último grupo–, se pueden analizar bajo criterios cuantitativos. El análisis final deberá ser acompañado de una reflexión que cubra los aspectos subjetivos, incuantificables, presentes en los procesos sociales.

En cuanto al subsistema urbano-regional, tiene como objetivo caracterizar y diagnosticar el sistema de ciudades, localidades y áreas rurales de un territorio, para posteriormente llegar a un ordenamiento territorial integral.

Para ello se propone abordar dicho análisis a partir de tres grandes apartados temáticos que se refieren a características específicas de los sistemas urbanos y las áreas rurales, que se encuentran en su área de influencia, o incluso fuera de ella. Los cuatro grupos temáticos son los siguientes:

- a) **Morfología urbano-regional.** En este apartado se trata de caracterizar el grado y los patrones de ocupación de un territorio, ya sea por localidades urbanas o rurales.
- b) **Funcionalidad urbano-regional.** A través de ellos se trata de identificar los vínculos funcionales, tanto de los grupos sociales como de sus actividades económicas en el espacio por analizar.
- c) **Aspectos metropolitanos.** Ante el avance de la urbanización, al parecer inevitable, sobre amplios espacios rurales, importa destacar algunos de los rasgos de la expansión urbana que los afectan. Se trata de evaluar el cambio de uso del suelo, producto de la expansión urbana en el espacio periurbano de las ciudades más dinámicas, sin limitarse, como anteriormente se hacía, al concepto de conurbación.
- d) **Estructuración territorial.** Se trata de identificar las grandes tendencias regionales de los sistemas urbanos.

El análisis de estos grupos temáticos permite identificar las condiciones prevaletentes de equilibrio/desequilibrio de la estructura espacial y de distribución por tamaños de las

localidades. Ello adquiere un mayor sentido e importancia cuando se inserta en la discusión acerca del papel del sistema urbano como motor de desarrollo regional. En este contexto, importa definir si es conveniente mantener, reforzar o cambiar los patrones actuales del sistema, apostarle a un patrón de dispersión geográfica que revalide el papel del medio rural como factor de desarrollo, situación en la que la dispersión de pequeños centros no constituye una debilidad sino una fortaleza; o apostarle a la tendencia de concentración de la población y las actividades en unas pocas ciudades a partir de las cuales se difundiría el desarrollo (modelo actual generador de inequidad espacial en el desarrollo); o bien, buscar alternativas en las que los dos modelos anteriores se complementen (el caso de la agrópolis, por ejemplo).

1. TASA DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL DE LA POBLACIÓN

Instituto de Geografía –UNAM

Fundamentación:

Indica los cambios que experimenta la población a causa de tres fenómenos demográficos fundamentales: migración, mortalidad y fecundidad. Dentro de la planeación gubernamental sirve para la definición de políticas públicas y de población orientadas a la atención de necesidades actuales y demandas futuras en aspectos económicos, sociales y políticos, tales como el empleo, alimentación, servicios de salud y vivienda, entre otros.

Fuente de los datos:

SIC. 1972. IX Censo General de Población, 1970. Dirección General de Estadística. Secretaría de Industria y Comercio. México, D. F.
INEGI. 1991. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Instituto Nacional de Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.
INEGI. 2001. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Instituto Nacional de Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

Materiales y métodos:

La forma más utilizada para medir los cambios cuantitativos experimentados por la población a través del tiempo es mediante el cálculo de la tasa de crecimiento medio anual de la población, la cual mide el aumento o disminución anual de la población en un periodo de tiempo determinado, debido al crecimiento natural y a la migración neta (crecimiento social). Se expresa como porcentaje de la población del año inicial o base. Para calcularla se requiere de la población total de los años correspondientes (1970-2000) como principal insumo.

Se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$Tc = \left[\left[\frac{P_2}{P_1} \right]^{1/t} - 1 \right] \times 100$$

en donde:

Tc = tasa de crecimiento demográfico
P₁ = población inicial en el periodo referencia
P₂ = población final en el periodo de referencia
t = número de años comprendidos en el periodo de referencia

De acuerdo con el resultado obtenido, la población de un municipio se califica en rangos de ritmo de crecimiento alto, medio y bajo; se puede considerar el valor estatal y/o regional como referente para establecer el rango medio, y a partir de ahí, los rangos superior e inferior.

Productos:

- a) Cuadro comparativo con la población total de 1970, 1990 y 2000 y las tasas de crecimiento medio anual de la población 1970-1990 y 1990-2000 por municipio.
- b) Mapas temáticos con las tasas de crecimiento 1970-1990 y 1990-2000 por municipio.
- c) Texto explicativo sobre el análisis y la interpretación de las tasas de crecimiento municipales para ambos periodos.

2. DENSIDAD DE POBLACIÓN

Instituto de Geografía –UNAM

Fundamentación:

Es la relación del número total de habitantes –urbanos y rurales–, de un municipio determinado con la superficie del mismo; sirve para evaluar el grado de ocupación del territorio municipal y, por tanto, es un indicador de la presión demográfica sobre el suelo. En este sentido, conviene asociarlo con alguna otra variable relacionada con recursos naturales o utilización del suelo. Densidades muy altas –p. e. el doble o más del promedio regional– en territorios sin una gran ciudad, indicarían un poblamiento intenso y mayores presiones sobre el suelo y los recursos naturales; por el contrario, densidades muy bajas reflejarán un escaso o nulo poblamiento. Su lectura es útil para la identificación de áreas susceptibles de captar el excedente de población de las zonas más densamente pobladas y disminuir en ellas las presiones sobre los recursos.

El tamaño variable de los municipios en México introduce un sesgo en este indicador –municipios muy grandes pueden parecer densificarse muy poco y viceversa–, por lo que hay que interpretarlo junto con otros indicadores demográficos, como la tasa de crecimiento o el nivel de urbanización, o como ya se señalaba, los relacionados con recursos naturales y uso del suelo.

Fuente de los datos:

SIC. 1972. IX Censo General de Población, 1970. Dirección General de Estadística. Secretaría de Industria y Comercio. México, D. F.

INEGI. 1991. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, Ags. México.

INEGI. 2001. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, Aguascalientes, Ags. México.

Materiales y métodos:

Se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula

$$D = \frac{\text{Población total (en al menos dos fechas)}}{\text{Superficie en km}^2}$$

Para la interpretación del indicador, se toma como referencia el promedio de la densidad estatal o regional, y los resultados se presentan en dos formatos que sintetizan el grado de ocupación del territorio estatal (Cuadros 2.1. y 2.2.). En el primero se agrupan los municipios en rangos de muy alta, alta, media, baja y muy baja densidad demográfica,

según se encuentre el valor por encima, cercano o por debajo de dicho promedio en el último año (Cuadro 2.1.). En la segunda agrupación se presentan los municipios que más aumentaron su densidad entre 1970 y 2000, según rangos de “mayor densificación”, “densificación media” y de “baja” o “nula densificación” (Cuadro 2.2.). En ambos casos se recomienda presentar al menos los datos de población total, número de municipios y superficie involucrada en cada rango.

Cuadro 2.1. Rangos de densidades por municipio, 1970-2000

Rangos de densidad	Población	No. de localidades	Densidad promedio	
			1970	2000
muy alta (dos veces y más el promedio)				
alta (del promedio hasta dos veces)				
media (promedio estatal o regional)				
baja (del promedio hasta la mitad)				
muy baja (menos de la mitad del promedio)				

Cuadro 2.2. Cambio de densidad 1970-2000, por municipio

Cambio de densidad 1970-2000	No. de municipios	Población	Superficie
1. mayor densificación: municipios que aumentaron más del doble del cambio promedio.			
2. densificación media: municipios que oscilaron alrededor del cambio promedio estatal o regional.			
3. baja o nula densificación: municipios que no aumentaron su densidad o lo hicieron en menos de la mitad del cambio promedio.			

Productos:

- a) Cuadro de población total, superficie, densidades y cambio 1970 y 2000, por municipio.
- b) Cuadro de cambio de densidades, 1970-2000.
- c) Mapa de cambio de densidades o densificación 1970-2000.

3. ESTRUCTURA POR EDAD Y SEXO

Instituto de Geografía -UNAM

Fundamentación:

Es el número de hombres y de mujeres de manera conjunta en cada grupo quinquenal de edad en un determinado año, que se expresa como población absoluta o como porcentaje de la población total. La estructura de los grupos quinquenales refleja distintas dinámicas y comportamientos en términos de salud, fecundidad y mortalidad. Es un indicador muy útil para detectar si la población de una unidad administrativa (entidad, municipio) está en expansión, es estacionaria o bien se encuentra en proceso regresivo, es decir, es importante saber si hay más o menos personas en edad infantil o por encima de los 60 años, o si presenta igual número o proporción de contingentes por grupos de edad, pues ello incide en el comportamiento de la demanda de servicios educativos y asistenciales.

Fuente de los datos:

SIC. 1972. IX Censo General de Población, 1970. Dirección General de Estadística. Secretaría de Industria y Comercio. México, D. F.
INEGI. 1991. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, Ags. México.
INEGI. 2001. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, Ags. México.

Materiales y métodos:

a) Indicadores

a.1) Pirámide de edades

Una pirámide de población representa en forma gráfica la composición de la población por edad y sexo, al mostrar el número de hombres y mujeres en cada grupo de edad, o su proporción con respecto a la población total; ello permite distinguir con claridad las características de la población y deducir sus necesidades en cuanto a servicios educativos, asistenciales y de salud, vivienda, oportunidades de empleo o posibles problemas al respecto en el futuro. Las pirámides siempre reflejan la dinámica demográfica como un efecto de la fecundidad, la mortalidad y la migración. Formas similares entre pirámides de municipios, construidas a partir de los porcentajes de población en cada grupo de edad y sexo, con respecto a la población total, se podrán interpretar como comportamientos demográficos similares. Por lo tanto, sería muy importante que, como resultado del análisis de las pirámides de edades municipales correspondientes a una entidad o región, se

hiciera una clasificación o tipología de pirámides de edades, asociada a distintos comportamientos demográficos de la población municipal, para facilitar su interpretación.

a.2) Índice de envejecimiento

Es el número de personas de 60 años o más, por cada 100 personas de menos de 60 años.

$$\text{Índice de envejecimiento} = \frac{\text{población de 60 años y más}}{\text{población de 0 a 59 años}} \times 100$$

a.3) Índice de juventud

Es el número de personas de 14 años y menos, por cada 100 personas de 15 años y más.

$$\text{Índice de juventud} = \frac{\text{población de 0 a 14 años}}{\text{población de 15 años y más}} \times 100$$

a.4) Tasa de dependencia

Es el cociente que resulta de dividir la suma de las poblaciones de 0 a 14 años y la de 65 años y más, entre la población de 15 a 64 años de edad por 100. La tasa de dependencia indica la carga que para la población económicamente activa representa una fracción o la totalidad de la población inactiva.

$$\text{Tasa de dependencia} = \frac{\text{población de 0 a 14 años} + \text{población mayor de 65 años}}{\text{Población de 15 a 64 años de edad}} \times 100$$

Una vez analizada la pirámide de edades y obtenidos los índices de envejecimiento, y juventud y la tasa de dependencia, el comportamiento de la población se puede calificar como:

- Sociedades jóvenes
- Sociedades en proceso de maduración
- Sociedades maduras

Productos:

- a) Pirámides de edades 1970, 1990 y 2000.
- b) Cuadro con los índices de envejecimiento y de juventud y las tasas de dependencia por municipio, 1970, 1990 y 2000.
- c) Mapa con la clasificación de la población según su comportamiento de acuerdo con los cuatro indicadores señalados.

Referencias bibliográficas

- Benítez Centeno, R. 2000. "Consecuencias de la transición demográfica", en **Problemas contemporáneos de la población mexicana**. Consejo Estatal de Población. El Colegio Mexiquense, A.C. México. pp. 177-187.
- Cabrera A., G. 2000. "El destino demográfico en México en el siglo XXI", **Problemas contemporáneos de la población mexicana**. Consejo Estatal de Población. El Colegio Mexiquense, A.C. México. pp. 191-197.
- Camarena, R. M. 1996. "Retos de la juventud", en **Demos**, núm. 9. Instituto de Investigaciones Sociales. UNAM. México. pp. 32-33.
- Clarke, J. 1972. **Geografía de la población**. Trad. de la 2ª. Edición inglesa por María Teresa Gutiérrez de MacGregor y Elizabeth Holt Buttner. Instituto de Geografía, UNAM. pp. 99-112.
- Montes de Oca, V. 1996. "La tercera edad. Situaciones sociales de los viejos". **Demos**, núm. 9. Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM. México. pp. 35-36.
- Montes de Oca, V. 2001. "Desigualdad estructural entre la población anciana en México. Factores que han condicionado el apoyo institucional entre la población con 60 años y más en México". **Estudios Demográficos y Urbanos**, 48, vol. 16, núm. 3. El Colegio de México.
- Puyol A., R. et al. 2000. **Los grandes problemas actuales de la población**. Ed. Síntesis. España.
- Tuirán, R. 1998. "La situación demográfica de México", en **Papeles de Población**. Centro de Investigación y Estudios Avanzados de la Población. UAEM. Nueva Época, año 4, núm. 16. México.
- Vera Bolaños, M. (coord.) 2000. **Problemas contemporáneos de la población mexicana**. Consejo Estatal de Población. El Colegio Mexiquense, A.C. México.

4. ATRACCIÓN MIGRATORIA RECIENTE

Instituto Nacional de Ecología -INE

Fundamentación:

El movimiento de la población de un lugar a otro está determinado por diversos factores que incluyen desde los gustos y afinidades personales hasta las necesidades y urgencias económicas. Sin embargo, este desplazamiento obedece, generalmente, al interés por alcanzar un mejor nivel de bienestar.

El estudio de los movimientos migratorios, abordado desde los enfoques de lugar de nacimiento y lugar de residencia, aporta datos valiosos para entender los cambios sociales y económicos que se dan en los lugares de origen y destino de los migrantes en un periodo determinado. Este fenómeno es uno de los factores que afectan la dinámica de crecimiento y la composición por sexo y edad de la población (INEGI, 2002).

La relación del lugar de nacimiento de los pobladores de una localidad nos permite conocer su lugar de origen, y desde el punto de vista territorial, la capacidad de atracción que tiene un territorio sobre otro; este análisis nos permite también conocer la temporalidad del arribo de los inmigrantes a un territorio determinado.

Cabe mencionar que a partir de los datos censales se pueden diferenciar dos tipos de inmigrantes: los acumulados y los recientes.

La inmigración reciente permite confirmar el patrón observado con la inmigración acumulada. Los migrantes recientes "comprenden a los mayores de cinco años de edad que en 1995 vivían en otra entidad federativa, así como a los menores de cinco años que nacieron en otra entidad" (INEGI, 2001).

Esta información, además de permitir el cálculo de la capacidad de atracción reciente, facilita el análisis de los flujos migratorios al permitir medir la magnitud y dirección de dicho movimiento en un periodo de tiempo específico, cinco años en este caso.

Fuente de los datos:

INEGI. 2001. *XII Censo General de Población y Vivienda 2000* Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

Método de obtención:

Representa la proporción de población inmigrante (residente en otra entidad en 1995) con respecto al volumen total del municipio.

Capacidad de atracción reciente (CAR):

$$CCA = \frac{PbResOT}{PobTMun} \times 100$$

en donde:

PbResOT = Población residente en otra entidad por municipio X 100

PobTMun = Población total del municipio

Productos:

- a) Mapa: Atracción migratoria reciente por municipio

Referencias bibliográficas

INEGI. 2002. **Indicadores sociodemográficos de México (1930-2000)**. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

5. ATRACCIÓN MIGRATORIA ACUMULADA

Instituto Nacional de Ecología -INE

Fundamentación:

El movimiento de la población de un lugar a otro está determinado por diversos factores que incluyen desde los gustos y afinidades personales hasta las necesidades y urgencias económicas. Sin embargo, este desplazamiento obedece, generalmente, al interés por alcanzar un mejor nivel de bienestar.

El estudio de los movimientos migratorios, abordado desde los enfoques de lugar de nacimiento y lugar de residencia, aporta datos valiosos para entender los cambios sociales y económicos que se dan en los lugares de origen y destino de los migrantes en un periodo determinado. Este fenómeno es uno de los factores que afectan la dinámica de crecimiento y la composición por sexo y edad de la población (INEGI, 2002).

La relación del lugar de nacimiento de los pobladores de una localidad nos permite conocer su lugar de origen, y desde el punto de vista territorial, la capacidad de atracción que tiene un territorio sobre otro; este análisis nos permite también conocer la temporalidad del arribo de los inmigrantes a un territorio determinado.

Cabe mencionar que a partir de los datos censales se pueden diferenciar dos tipos de inmigrantes: los acumulados y los recientes.

Los migrantes acumulados son aquellos cuyo lugar de nacimiento es diferente al de residencia al momento censal, aunque no se sabe cuándo migró, ni se puede afirmar que el movimiento haya sido el único en su vida, por lo que la migración acumulada es estática; no se puede medir el carácter dinámico de los desplazamientos territoriales pues no es posible determinar los periodos específicos de tiempo en que las personas cambiaron de residencia.

Fuente de datos:

INEGI. 2001. **XII Censo General de Población y Vivienda 2000** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

Método de obtención:

Representa la proporción de población inmigrante (nacida en otra entidad) con respecto al volumen total del municipio.

Se calcula a través de la siguiente fórmula:

Capacidad de atracción acumulada (CCA).

$$CCA = \frac{PbNacOT}{PobTMun} \times 100$$

en donde:

PbNacOT = Población nacida en otra entidad por municipio

PobTMun = Población total del municipio

Productos:

- a) Mapa: Atracción migratoria acumulada por municipio

Referencias bibliográficas

INEGI. 2002. **Indicadores sociodemográficos de México (1930-2000)**. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

6. ÍNDICE DE INTENSIDAD MIGRATORIA MÉXICO – ESTADOS UNIDOS

Consejo Nacional de Población –CONAPO

Fundamentación:

La migración de mexicanos a Estados Unidos es un fenómeno complejo, con una influencia cada vez mayor en la vida económica, social y cultural de la nación y con múltiples y profundas ramificaciones que se extienden hacia diversas regiones del país. Se observa que la migración a Estados Unidos es más heterogénea y compleja, tiene una mayor diversificación geográfica en su origen y es más urbana. Asimismo, tiende a ser más diversa la ocupación laboral de origen y destino de los migrantes y existe una mayor propensión de los migrantes mexicanos a prolongar su estancia o a establecerse en Estados Unidos.

El Consejo Nacional de Población (CONAPO) se propuso identificar las regiones y microrregiones donde la migración a Estados Unidos tiene una mayor relevancia, para lo cual estimó un índice de intensidad migratoria a escala estatal y municipal que considera tres modalidades migratorias, y la recepción de remesas, como variable que describe los vínculos entre los migrantes con sus hogares de origen.

La importancia de la migración a Estados Unidos se manifiesta en que un poco menos de un millón de hogares reciben remesas, más de 937 mil hogares experimentaron la migración de algunos de sus miembros entre 1995 y 2000; 212 mil hogares tienen migrantes temporales y 192 mil hogares recibieron de regreso a alguno de sus miembros durante el último quinquenio, quienes residían en el vecino país en 1995.

Fuente de los datos:

INEGI. 2001. Muestra del XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

La muestra contempla alrededor de 2.2 millones de viviendas y la inclusión de un módulo específico sobre la migración internacional en el cuestionario ampliado, permite contar con la información necesaria para la construcción de un índice multivariado a escala estatal y municipal, que da cuenta de las principales manifestaciones de la migración de mexicanos al vecino país.

Materiales y métodos:

Los indicadores que comprende este índice son los siguientes (Cuadro 6.1.)

Cuadro 6.1. Indicadores para construir el índice de intensidad migratoria México-EUA

Indicadores	Descripción
Proporción de hogares que reciben remesas respecto al total de hogares.	Unidades domésticas donde al menos uno de sus miembros declaró recibir transferencias de familiares desde otro país.
Proporción de hogares con emigrantes en Estados Unidos de 1995-2000, respecto al total de hogares.	Refiere aquellos hogares donde alguno o algunos de sus miembros dejó el país, en el quinquenio anterior, para establecer su residencia habitual en la Unión Americana.
Proporción de hogares con migrantes circulares de 1995-2000 respecto al total de hogares.	Hogares en cuyo seno se ubica algún miembro que después de haber emigrado al vecino país entre 1995 y 2000, regresó a vivir a México.
Proporción de hogares con migrantes de retorno del quinquenio 1995-2000 respecto al total de hogares.	Unidades con algún miembro, nacido en México, que en 1995 vivía en Estados Unidos y que regresó a residir al país, de tal manera que al momento del levantamiento censal (2000) se ubicaba, de nueva cuenta, como un habitante del territorio nacional.

Mediante el uso de la técnica de componentes principales se pudo determinar el Índice de Intensidad Migratoria a escala estatal y municipal.

Una vez calculado el Índice de Intensidad Migratoria, se procedió a agrupar las entidades federativas en conjuntos claramente diferenciados aplicando la Técnica de Estratificación Óptima de Dalenius y Hodges. La aplicación de este método estadístico lleva a dividir el recorrido del Índice de Intensidad Migratoria a nivel estatal [-1.27065, 2.58352] en cinco subintervalos, mediante cuatro puntos de corte: [-0.88524, -0.49982, 0.27102 y 1.04185]. De esta manera, una entidad federativa tendrá Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto o Muy Alto Grado de Intensidad Migratoria, según el intervalo en que se ubique el valor de su índice.

La muestra censal de 2000 permite generar los mismos indicadores a nivel municipal. Así, la elaboración del Índice de Intensidad Migratoria a escala municipal procede de una aplicación a este universo de la técnica de componentes principales.

Como ocurrió con las entidades federativas, se aplicó también la Técnica de Estratificación de Dalenius y Hodges. La aplicación de este método estadístico lleva a dividir el recorrido del Índice de Intensidad Migratoria a nivel municipal [-0.87955, 6.39536] en seis grupos, dado que el valor mínimo es para los municipios donde no se encontraron hogares que tuvieran relación con la migración internacional. En consecuencia, al valor de -0.87955 se le designó como grado Nulo, por lo antes planteado. Así, el nuevo intervalo es [-0.87874, 6.39536] para el que se designan cinco grupos, los cuales se determinan por medio de los siguientes puntos de corte: -0.58777, -0.00585, -0.72156, y 1.88542. Así cada municipio será de grado de intensidad migratoria: Nulo, Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto o Muy Alto, según el intervalo en el que se ubique su índice.

Productos:

- a) Publicación.

- i. Análisis de los principales resultados.
- ii. Descripción de la metodología.
- iii. Mapas estatales y municipales.

b) Base de datos.

- i. Identificadores de municipios y entidades.
- ii. Valores de los indicadores e índices por municipio y estado.
- iii. Valores del índice y el grado de intensidad migratoria.

7. TASA DE ACTIVIDAD

Instituto de Geografía -UNAM

La población económicamente activa (PEA) comprende todas las personas de uno u otro sexo, ocupadas y desocupadas, que conforman la fuerza de trabajo disponible para la producción de bienes materiales y de servicios en un periodo determinado (Celis, 1989:55). El límite mínimo de edad para considerar a la población económicamente activa es de 12 años.

Fundamentación:

La **tasa de actividad** es una tasa específica calculada en un periodo determinado y sirve para indicar el grado de participación de hombres y mujeres en la actividad económica.

Fuente de los datos:

INEGI. 1991. **XI Censo General de Población y Vivienda, 1990**. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.
INEGI. 2001. **XII Censo General de Población y Vivienda, 2000**. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

Método de obtención:

$$TA = \frac{PEAT}{PT + 12 \text{ años}} \times K$$

en donde:

TA = Tasa de actividad.

PEAT = Población económicamente activa total, o por sexo.

PT + 12 años = Población total de 12 años y más.

K = Constante = 100.

Ejemplo: La tasa de actividad en el Distrito Federal en 1990 es la siguiente:

$$TAT = \frac{2\,961\,270}{6\,217\,435} \times 100 = 47.63$$

en donde:

TAT = Tasa de actividad total.

$$\text{TAT} = \frac{1\,949\,697}{2\,918\,224} \times 100 = 47.63$$

en donde:

TAH = Tasa de actividad en hombres

$$\text{TAM} = \frac{1\,011\,573}{3\,299\,211} \times 100 = 66.81$$

en donde:

TAM = Tasa de actividad en mujeres.

- a) Se obtiene dividiendo la PEA total incluyendo ocupados y desocupados entre la población total de 12 años y más, multiplicado por la constante 100.
- b) Por sexo se divide la PEA de hombres o mujeres, ocupados y desocupados entre la población de hombres o mujeres de 12 años y más, multiplicado por la constante 100.
- c) Estas tasas específicas muestran el grado de participación de la PEA, con respecto al total de la población que está en edad de trabajar; para el caso de México, se considera como el límite de edad 12 años y más. También sirve para evaluar el grado de participación económica de la mujer como fuerza de trabajo.

Productos:

- a) Cuadro de tasas de actividad de la PEA total y por sexo.
- b) Gráficas (histogramas y de sectores).
- c) Mapa de tasas de actividad.

8. PEA POR SECTOR DE ACTIVIDAD

Instituto de Geografía -UNAM

Fundamentación:

El análisis de la PEA por sector de actividad nos permite evaluar el porcentaje de población que se dedica a las **actividades primarias** (sector 1 –agricultura, ganadería y pesca–); a las **actividades secundarias** (incluye sector 2 –minería y extracción de petróleo y gas–, sector 3 –manufacturas–, sector 4 –electricidad y agua–, y sector 5 –construcción–); y a las **actividades terciarias** (sector 6 –comercio–, sector 7 –transportes y comunicaciones–, sector 8 –servicios financieros y alquiler de muebles e inmuebles–, y sector 9 –servicios profesionales y personales–), lo cual permite una primera aproximación de la especialización que tiene una región, un municipio, un estado y el mismo país en un periodo determinado, así como identificar su evolución en el transcurso del tiempo.

Fuente de los datos:

INEGI. 1991. **XI Censo General de Población y Vivienda, 1990** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

INEGI. 2001. **XII Censo General de Población y Vivienda, 2000** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

Método de obtención:

Se calcula como el porcentaje de cada sector con respecto al total de la población económicamente activa ocupada.

Productos:

- a) Cuadro de PEA por sector de actividad (en números absolutos y relativos)
- b) Gráficas de barras o de sectores.
- c) Mapa de distribución de las actividades económicas.

9. ÍNDICE DE DEPENDENCIA ECONÓMICA

Instituto Nacional de Ecología -INE

Fundamentación:

Es la relación existente entre la población inactiva (PI) y la PEA. El resultado se interpreta como la cantidad de personas inactivas que tienen que sostener a cada 100 activos.

Se puede definir como la relación entre la población económicamente activa y la población económicamente inactiva; mide el grado de dependencia o carga que en promedio tiene que soportar cada persona disponible para la producción de bienes.

Fuente de los datos:

INEGI. 2001. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000 Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

Método de obtención:

Para su cálculo se agrupa a la población de acuerdo con su edad, de tal manera que se separa a la población económicamente activa de la que no lo es, los rangos elegidos son los siguientes:

- a) Menores de edad: población de 0 a 14 años.
- b) PEA: población de 15 a 64 años.
- c) Mayores de 65 años.

Teóricamente se considera que el primer grupo corresponde a la población en edad escolar y preescolar, el segundo a las personas en edad de trabajar, y el tercero, a las ya retiradas de la actividad económica.

Aunque este indicador no expresa la carga real de población inactiva, ya que no toda la población en edad activa trabaja, da una idea del potencial de la fuerza de trabajo que habría que integrar a las actividades productivas.

El cálculo se realiza a partir de la siguiente expresión matemática:

$$I.D.E. = \frac{P_{0-14} + P_{65-\text{más}}}{P_{15-64}} \times 100$$

en donde:

I.D.E. = Índice de dependencia económica.

P_{0-14} = Población de 0 a 14 años.

$P_{65\text{-más}}$ = Población de 65 años y más.
 P_{15-64} = Población de 15 a 64 años.

Productos:

- a) Mapa: Índice de dependencia económica por municipio.

10. PROYECCIONES DE LA POBLACIÓN DE MÉXICO, 2000-2050

Consejo Nacional de Población –CONAPO

Fundamentación:

Uno de los instrumentos fundamentales para la planeación del desarrollo económico y social lo constituye la prospectiva demográfica. Las proyecciones de población son una referencia fundamental para las acciones de gobierno y sirven de base para calcular las futuras demandas de empleo, educación, salud y vivienda, entre otras. Además, las previsiones demográficas constituyen un instrumento de la política de población, ya que permiten construir y evaluar los posibles escenarios futuros que se derivarían de alterar o mantener las tendencias actuales de los factores demográficos que inciden sobre el volumen, la dinámica y la estructura de la población.

De esta manera, la información generada permite estudiar los efectos de las variaciones de la fecundidad, la mortalidad y la migración en la estructura por edades por entidades federativas y municipios.

Fuente de los datos:

Corrección demográfica de la población por edad y sexo enumerada en el **XII Censo General de Población y Vivienda, 2000**

Estimaciones de los componentes demográficos (fecundidad, mortalidad y migración internacional) con base en distintas encuestas demográficas.

Materiales y métodos:

Las proyecciones de población se hicieron con el método de componentes demográficos. En este procedimiento, primero se establecen las premisas sobre el futuro comportamiento de la fecundidad, la mortalidad y la migración, generalmente en números relativos; y después, esas previsiones se sobreponen a la población inicial, de tal manera que los sobrevivientes durante cada año de la proyección se van reproduciendo para generar las nuevas cohortes que se van incorporando a la población residente.

Se tomó como base la población corregida del **XII Censo General de Población y Vivienda 2000**, realizando el ejercicio de conciliación intercensal por entidad federativa en el periodo 1990-2000. De éste se extrae la población base definitiva.

La dinámica demográfica consiste en estimaciones sobre la fecundidad, la mortalidad y la migración internacional, las cuales permitieron establecer las hipótesis de la evolución futura de estos componentes para el cálculo de las proyecciones. Se consideran como premisas para las proyecciones, la reducción de la fecundidad a 2.1 hijos por mujer en 2005, equivalente al reemplazo intergeneracional, y la reducción de la tasa de crecimiento natural a 1.4% anual al final del 2006.

Las estimaciones se realizan a nivel nacional, estatal, municipal y para las principales localidades urbanas.

Productos:

a) Publicación

- i. Reconstrucción de la población 1990-2000.
- ii. Estimación de la población base nacional.
- iii. Proyecciones de la población nacional y sus componentes demográficos.
- iv. Proyecciones de la población por entidad federativa, por grandes grupos de edad y sexo.
- v. Proyecciones de la población de los municipios y localidades.

b) Base de datos de las proyecciones por año de 2000 a 2030, nacional, estatal, municipal y por localidad urbana.

- i. Con los resultados de esta base se pueden realizar mapas temáticos por municipio o entidad.

Referencias bibliográficas

Partida, V. *Proyecciones de la población de México, de las entidades federativas, de los municipios y de las localidades, 2000-2050*. CONAPO. México (en prensa).

Relación con otros indicadores:

Las proyecciones de población sirven de base para estimar demandas de bienes y servicios como empleo, educación salud, vivienda, y para determinar la futura distribución territorial de la población en el país.

11. CALIDAD DE LA VIVIENDA

Instituto de Geografía – UNAM

Fundamentación:

El examen de las características físicas de la vivienda permite evaluar la calidad de la misma y las condiciones de vida de los habitantes de un área, municipio, región o estado, en un periodo determinado. Este indicador permite cuantificar y localizar las áreas y la cantidad de viviendas susceptibles de mejoramiento, ya sea mediante la introducción de servicios o de materiales más resistentes. Es un indicador indispensable para la elaboración de políticas y programas de mejoramiento urbano por zonas específicas.

Fuente de los datos:

INEGI. 1991. **XI Censo General de Población y Vivienda, 1990**. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

INEGI. 2001. **XII Censo General de Población y Vivienda, 2000**. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

Método de obtención:

Se reclasifica la información estadística censal de acuerdo con la siguiente estratificación, en donde las viviendas que tienen los mejores materiales en piso, techo y muros se considera que tienen una buena calidad; aquéllas que tienen una condición de rango 2 en los mismos componentes, se clasifican como de regular calidad y, por último, se consideran de mala calidad las viviendas que se ubican en los rangos 3, 4 y 5, que en general incluyen a las viviendas con piso de tierra, techos y muros de materiales endebles o perecederos. El Cuadro 11.1. muestra un ejemplo del formato que se puede utilizar para sintetizar la información referente a la clasificación de las viviendas según su calidad, considerando los materiales de piso, techo y paredes.

Productos:

- a) Mapa con la clasificación de los municipios de acuerdo con la calidad de la vivienda predominante, según los materiales empleados.
- b) Cuadro estadístico con la clasificación de la vivienda según la calidad de sus materiales en piso, techo y paredes.

Cuadro 11.1. Calidad de la vivienda según los materiales empleados en piso, techo y paredes

Clave	Piso	Techo	Paredes	Calidad de la vivienda
1				Buena
2				Regular
3				Mala
4				
5				

Claves:

Piso:

1 = Madera, mosaico, u otros recubrimientos. 2= Cemento o firme. 3= Tierra.

Techo:

1 = Losa o concreto. 2= Teja, lámina de asbesto o metálica. 3= Palma, tejamanil o madera. 4= Lámina de cartón. 5= Otros.

Paredes:

1 = Tabique, ladrillo, block, piedra o cemento. 2= Lámina de asbesto, metálica o adobe. 3= Madera. 4= Lámina de cartón, carrizo, bambú o palma, embarro o bajereque. 5= otros.

12. POBLACIÓN HABLANTE DE LENGUA INDÍGENA

Instituto de Geografía –UNAM

Fundamentación:

La lengua es un fenómeno cultural que caracteriza a un grupo de población o bien a toda una sociedad. Para el año 2000 existe en México una pluralidad lingüística, representada por unas 67 lenguas agrupadas en diez troncos lingüísticos, de acuerdo con la clasificación Lingüística de Lastra (1988). La población hablante de lenguas indígenas (PHLI)⁴ es minoritaria a nivel nacional, pero representa entre 10 y 13% de la población total en los últimos veinte años; para el 2000 alcanzó 7% con respecto a la población total.

Las lenguas y sus hablantes se ubican en un territorio, que es el elemento básico para delimitar su distribución geográfica. Las lenguas pueden mostrar áreas de concentración, o bien de discontinuidad, dispersión, expansión, migración y regresión, parcelaciones e islotes; a su vez, se pueden identificar las lenguas de implantación ancestral o las que son sólo residuales o están en vías de desaparición (Gómez Escobar et al., 1990).

Las áreas indígenas tienen una implantación ancestral, en entidades y municipios del centro, este, sur y sureste del territorio nacional, aunque debido a la migración, se encuentran hablantes de lenguas indígenas en prácticamente todo el territorio nacional.

Fuente de los datos:

SIC. 1972. IX Censo General de Población, 1970. Dirección General de Estadística. Secretaría de Industria y Comercio. México, D. F.

INEGI. 1991. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

INEGI. 2001. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

Método de obtención:

Para delimitar las regiones indígenas a partir de la distribución espacial de las lenguas indígenas y sus hablantes, se utilizan los datos censales correspondientes, que consisten en información cuantitativa sobre el número de hablantes, su condición de habla española, por grupos de edad y sexo, principalmente, y datos cualitativos referentes a la lengua que hablan; esta información es proporcionada a diferentes niveles de desagregación territorial.

La variable básica es el número de hablantes de lengua indígena de 5 años y más, ya que es el dato más consistente, a través de los diferentes censos de población; estos datos se utilizan en el análisis espacio-temporal a diferentes escalas territoriales.

⁴ De acuerdo con el Censo General de Población, se considera como población hablante de lenguas indígenas a la población de 5 años y más que habla lengua indígena.

a) Población monolingüe o bilingüe

Otras variables que permiten caracterizar a la PHLI, son la condición de habla española, según sea mono o bilingüe. Dentro de la primera se considera a la población que censalmente declaró hablar sólo lengua indígena y en la segunda a la población que además de hablar una lengua indígena también habla español.

Los criterios para el análisis y el manejo de la diversidad lingüística, son:

- i) tomar el municipio como unidad de análisis y seleccionar sólo la lengua predominante del municipio, de acuerdo con el número de hablantes;
- ii) cuando dos o más lenguas registran el mismo número de personas hablantes se considera que ninguna es predominante, excepto si alguna de ellas corresponde al área de implantación ancestral, entonces se acepta como predominante.

Una vez identificada la lengua indígena predominante se determina a qué tronco lingüístico pertenecen los hablantes de ese municipio.

Para la representación en mapas es indispensable elaborar un cuadro que permita codificar la información, como el que se sugiere a continuación (Cuadro 12.1.).

Las dos primeras columnas incluyen los datos que sirven para identificar los municipios a través de la clave de INEGI, el nombre del municipio y la entidad a que corresponden (A y B). La columna C hace referencia a la población total de 5 años y más; la columna D, registra la PHLI de 5 años y más; la E, a la población monolingüe; la F, corresponde a la población bilingüe, las columnas G y H, hacen referencia a la información de la población que no especificó su condición de habla indígena y a la población que no habla lengua indígena respectivamente. La columna I, contiene la información de la lengua indígena predominante, y por último, la columna J registra el dato del tronco lingüístico a que pertenece la lengua indígena predominante que fue identificada en la columna I. El dato de esta última columna se obtiene de la clasificación lingüística preestablecida.

Desde el punto de vista cartográfico, se recomienda elaborar un cartograma, que por una parte permite conocer las proporciones de hablantes de lengua indígena mayor de 5 años y más, con respecto a la población total de 5 años y más, e identificar el tronco lingüístico de la lengua indígena predominante con un color o achure como parte de un mapa cualitativo. Lo anterior permite establecer territorialmente la distribución de la población hablante de lenguas indígenas a nivel municipal.

Productos:

- a) Cuadro resumen con la población hablante de lengua indígena, monolingüe y bilingüe, por municipio.
- b) Mapa de distribución de la población hablante de lengua indígena por municipio.
- c) Mapa de población monolingüe por municipio.
- d) Mapa de población bilingüe por municipio.

Cuadro 12.1. Población hablante de lengua indígena. El ejemplo Guanajuato

A	B	C	Distribución según condición de habla indígena					I	J
			Habla lengua indígena						
			Población hablante de lengua indígena de 5	Habla español	No habla español	No especificado	No habla lengua indígena		
Clave INEGI	Entidad / Municipio	Población total de 5 años y más						Lengua indígena predominante	Tronco lingüístico de la lengua indígena predominante
11001	Abasolo	68739	129	116	1	12	68406	Mazahua	Otomangue
11002	Acámbaro	97974	281	251	0	30	97325	Tarasco	Purépecha Cuiclateco
11003	Allende	114950	520	472	4	44	113751	Otomí	Otomangue
11004	Apaseo el Alto	49376	110	102	0	8	49057	Otomí	Otomangue
11005	Apaseo el Grande	59496	149	133	1	15	59082	Otomí	Otomangue
11006	Atarjea	4488	18	10	0	8	4453	Otomí	Otomangue
11007	Celaya	334311	1124	1066	9	49	332100	Otomí	Otomangue
11009	Comonfort	58084	145	136	0	9	57712	Otomí	Otomangue
11010	Coroneo	9128	26	25	0	1	9068	Nahuatl	Yutoazteca
11011	Cortázar	71111	117	105	0	12	70716	Otomí	Otomangue
11012	Cueramaro	22319	46	41	0	5	22184	Mazahua	Otomangue
11013	Doctor Mora	16900	22	18	0	4	16763	Totonaca	Totonaco-Tepehua
11014	Dolores Hidalgo	109968	255	223	0	32	109251	Mazahua	Otomangue
11015	Guanajuato	124190	292	276	1	15	123038	Náhuatl	Yutoazteca
11016	Huanimaro	17112	25	23	0	2	17026	Mazahua	Otomangue
11017	Irapuato	380651	1031	982	4	45	378244	Náhuatl	Yutoazteca
11018	Jaral del Progreso	27933	60	53	5	2	27676	Otomí	Otomangue
11019	Jerécuaro	47982	70	58	0	12	47764	Náhuatl	Yutoazteca
11020	León	987083	2425	2248	43	134	980718	Náhuatl	Yutoazteca
11008	Manuel Doblado	33313	57	53	0	4	33144	Náhuatl	Yutoazteca
11021	Moroleón	42204	107	93	1	13	41977	Náhuatl	Yutoazteca
11022	Ocampo	17921	28	25	0	3	17840	Maya	Maya
11023	Pénjamo	125848	179	165	0	14	125263	Tarasco	Purépecha-Cuiclateco
11024	Pueblo Nuevo	9198	14	11	1	2	9169	Tarasco	Purépecha-Cuiclateco
11025	Purísima del Rincón	38386	76	73	0	3	38127	Chinanteco	Otomangue

Fuente: INEGI 2001 XII Censo General de Población y Vivienda,

Referencias bibliográficas

Programa Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, 2001-2006: Estado, pueblos indígenas, sociedad. Hacia una nueva relación", **Plan Nacional de Desarrollo, 2001-2006**. México, Presidencia de la República. Secretaría de Desarrollo Social. 143 p.

- Nolasco, M. 1986. "La migración y los indios en los censos de 1980". *México indígena*. No. 13. Año 2: 3-10, noviembre-diciembre.
- Ortiz A., M. I., M. C. Gómez y L. S. Padilla, **Mapa de distribución de la población hablante de lenguas indígenas, 1990**. Departamento de Geografía Social. Instituto de Geografía. UNAM. Inédito.
- Gómez E., M. C., M. C. Juárez y M. I. Ortiz Álvarez. 1990. "Distribución de la población hablante de lenguas indígenas, 1980". *Atlas Nacional de México*, García de Fuentes, Ana (ed.), Tomo 1, Cap. III, No. 7. Instituto de Geografía. UNAM. México.

13. ACCESO A VÍAS DE COMUNICACIÓN EN LOCALIDADES SEGÚN PORCENTAJE DE HABLANTES DE LENGUA INDÍGENA

Instituto Nacional de Ecología –INE

Fundamentación:

Al tomar en cuenta la distancia a las vías de comunicación, el indicador nos permite conocer el grado de aislamiento de las poblaciones con hablantes de lengua indígena, con lo cual, el indicador se relaciona con la calidad de vida de la población y es un auxiliar para el diseño y territorialización de políticas públicas relacionadas con grupos étnicos.

Fuente de los datos:

Instituto Mexicano del Transporte, SCT. 2001. Cobertura de carreteras pavimentadas.
Instituto Mexicano del Transporte, SCT. 2001. Cobertura de caminos rurales.
INEGI. 2001. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

Método de obtención:

Utilizando la red carretera y de caminos proporcionada por el Instituto Mexicano del Transporte, se obtiene la red de distribución vial para la región; asimismo, se determina el área de influencia de las vías de comunicación estableciendo zonas de amortiguamiento a 5 km lineales de cada camino.

De manera independiente, se obtiene la cobertura de localidades clasificadas según su porcentaje de población indígena.

La población hablante de lengua indígena se mide a través de la declaración de las personas; en este sentido, está probablemente sujeto a sesgos de subestimación.

El cálculo se realiza a partir de la siguiente expresión matemática:

$$PPD = \frac{P5yM_HLI}{P5yM} \times 100$$

en donde:

$P5yM_HLI$ = Población de 5 años y más hablante de lengua indígena.

$P5yM$ = Población de 5 años y más

La clasificación de los localidades de acuerdo con el porcentaje de hablantes de lengua indígena se realiza en cuatro clases de acuerdo con la clasificación del INI (CONAPO, 2001):

- Municipios no indígenas: municipios con 0% de hablantes de lengua indígena.
- Municipios con población indígena dispersa: municipios con porcentajes del 0 al 29% de población indígena.
- Municipios medianamente indígenas: población indígena entre el 30 y el 69%.
- Municipios eminentemente indígenas: población indígena del más del 70%.

El cruce geométrico de ambas coberturas nos permite obtener la clasificación de las localidades mayores a los 5 000 habitantes de acuerdo con su cercanía a las vías de comunicación

Producto:

- a) Mapa: Acceso a vías de comunicación en localidades según porcentaje de hablantes de lengua indígena.

14. PROCESOS POBLACIONALES POR MUNICIPIO

Instituto Nacional de Ecología –INE

Fundamentación:

Para el diagnóstico del subsistema socioeconómico es necesario el análisis conjunto de los diversos indicadores utilizados para su caracterización, en los que se representaron por separado algunas características de la población. Un diagnóstico integrado podría lograrse con los siguientes productos síntesis: Índice de ruralidad, Índice de concentración y nivel de desarrollo socioeconómico de la población. Con ellos se realiza un análisis cualitativo de la población de cada municipio, a través de la aplicación de criterios básicos. Así, el primer paso consiste en elaborar un solo mapa, que conjunte la información en un Índice de Ruralidad y en uno de Concentración por municipio.

Esta diferenciación es básica para intuir, *a priori*, cómo se relaciona la población con su entorno, por ejemplo, en general la población rural vive de la explotación directa del medio y tiende a formar congregaciones de diferente tamaño cuya distribución espacial es aleatoria.

Este producto sintetiza aspectos como crecimiento demográfico (promedio anual) de 1950 a 2000, tamaño (población total) de las localidades, atracción demográfica, ocupación principal de la fuerza de trabajo y nivel de vida de la población, es decir, cualidades de la población por municipio, que permiten diferenciar, por los menos, dos tipos de población: la rural y la urbana; y otro que se podría llamar de transición: la población mixta.

Fuente de los datos:

INEGI. 2001. *XII Censo General de Población y Vivienda 2000* Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

Método de obtención:

Se utilizan como variables los siguientes indicadores

- Crecimiento poblacional 1950 – 2000.
- Categoría de atracción migratoria acumulada.
- Distribución de la población urbana, mixta y rural.
- Especialización de la población ocupada por actividad económica.

Figura 14.1. Método de obtención del indicador Procesos poblacionales por municipio.



Del examen del conjunto de municipios correspondiente a cada una de las combinaciones, se logra sintetizar la información y agrupar a los municipios en siete nuevas categorías, de tal forma que éstos queden caracterizados como se muestra en el cuadro 14.1.

Cuadro 14.1. Clasificación de los municipios según los cuatro indicadores señalados

Grupos	Número de municipios	Población rural* %	Población ocup. en activo prim. %	Población Inmigrante %	Tasa de crecimiento %
1. Ruralidad alta	1,124	99	77	2	1.2
2. Semi-rural	639	83	51	5.4	1.6
3. Rural no primaria	49	93	33	19	2.6
4. Mixtos con tendencia urbana	289	33	38	9	2.5
5. Mixtos	60	56	36	8	2.4
6. Urbanos	131	16.2	14	12	3.3
7. Urbanización alta	111	9	7	32.5	5.6

*Los porcentajes representan el promedio de los indicadores de cada conjunto de municipios.

Una vez definidos los grupos de municipios según el grado de concentración-dispersión (rural-mixtos-urbanos) de la población, se procede a definir el nivel de desarrollo socioeconómico para cada grupo. De las nuevas combinaciones se forman nuevamente siete grupos, como se muestra en el siguiente ejemplo (Cuadro 14.2).

Cuadro 14.2. Clasificación de los municipios según su nivel de desarrollo socioeconómico

I	II	III	IV	Población rural %	Población urbana %	PEA Primaria %	PEA Terciaria %	Tasa Inmigración %	Tasa Crecimiento %
1. (1220)	1	1	720	98.2	0.13	75.2	13.2	2.4	1.2
	1	2	363						
	1	3	29						
	2	1	108						
2. (528)	1	5	9	82	3.3	51.1	25.4	5.6	1.5
	1	6	3						
	2	2	346						
	2	3	69						
	2	4	100						
	3	1	1						
3. (63)	2	5	7	91.6	1.6	34.3	34	15	2.3
	2	6	9						
	3	2	41						
	3	3	1						
	3	4	3						
	4	1	2						
4. (183)	3	6	3	34.7	6.7	42.7	32.9	9.4	2.4
	4	2	8						
	4	3	21						
	4	4	146						
	5	1	2						
	5	2	3						
5. (154)	5	4	76	39.2	40.3	31.1	38	8.8	2.5
	4	6	36						
	5	3	11						
	5	4	30						
	6	2	1						
6. (67)	5	5	13	27.3	24	19.6	42.5	15.5	2.8
	6	3	8						
	6	4	33						
	7	4	12						
7. (188)	6	5	10	11	84.8	9.14	55.6	22.5	4.7
	6	6	60						
	6	7	19						
	7	5	6						
	7	6	11						
	7	7	82						

I. Nuevos grupos y número de municipios.
 II. Grupos según categoría rural, mixta o urbana (Cuadro 14.1).
 III. Niveles de desarrollo socioeconómico de la población.
 IV. Número de municipios según combinación I y II.

Para la conformación de los nuevos grupos, incluido el nivel de desarrollo socioeconómico, se considera el comportamiento de las 24 variables con que fue construido este índice; es decir, que no sólo se tomen las combinaciones como tales, sino que se analice municipio por municipio y así se logre confirmar la categoría rural-urbana de cada uno de ellos, además de determinar el grado de bienestar social de la población. De esta manera, los grupos finales se pueden calificar, a grandes rasgos, como en el siguiente ejemplo:

1. Municipios con predominio de población rural. Significa que el 98.2% de la población reside en localidades menores a 5 000 habitantes, o sea, que estos municipios son los que presentan la mayor dispersión de población; el 75% de la población ocupada se encuentra en el sector primario y de éstas, alrededor del 60% se dedica a las actividades agropecuarias; en cuanto a otros indicadores como los de educación (p. ej. el promedio de escolaridad es de 4 años), características de las viviendas (disponibilidad de drenaje 24%, de agua entubada 55% y de electricidad 66%), ingresos (en promedio el 54% de la población ocupada gana menos de un salario mínimo), entre otros, presentan las condiciones más desfavorables, por lo que se definen con un nivel de desarrollo socioeconómico muy bajo.

2. Municipios con predominio de población rural. Este conjunto de municipios tiene un porcentaje más bajo de población asentada en localidades menores a 5 000 habitantes (82%); el 51% de población se ocupa en el sector primario (dentro de éste, el 51% se halla en la actividad agropecuaria); el promedio de escolaridad es de cinco años; en cuanto a los servicios en la vivienda el 37% dispone de drenaje, el 65% de agua entubada y el 80% de electricidad; el 40% de la población trabajadora gana menos de un salario mínimo. Las cifras muestran unas condiciones ligeramente por encima del grupo anterior, por lo que se clasifican con un nivel de desarrollo bajo.

3. Municipios rurales no agropecuarios. La característica fundamental de este grupo de municipios es que tienen en promedio un 91% de población rural y sólo el 34% de la ocupada se dedica a la actividad primaria. En cuanto a su desarrollo socioeconómico, presenta características muy similares a las del grupo anterior (2), es decir, tienen un nivel de desarrollo bajo.

4. Municipios mixtos. En promedio, el 58 % de la población se asienta en localidades de entre 5 000 y 14 999 habitantes; el 76% de la población ocupada se concentra en el sector primario y terciario (43 y 33% respectivamente); el promedio de escolaridad es de cinco años; el 35% de la población que labora gana menos de un salario mínimo, el 46% de las viviendas dispone de drenaje, el 71% de agua entubada y el 84% de electricidad; esto es, el nivel de desarrollo socioeconómico está muy cercano a los promedios de los grupos 2 y 3, por lo que este conjunto de municipios también se define con desarrollo bajo.

5. Municipios mixtos (con tendencia urbana). En este caso el 21% de la población se halla en localidades con categoría mixta y el 40% en localidades con más de 15 000 habitantes (urbanas); el 69% de la población ocupada se dedica a actividades secundarias

y terciarias (el 31 y 38%, respectivamente); el promedio de escolaridad es de seis años; sólo el 23% de asalariados recibe menos de un salario mínimo; el 64% de las viviendas dispone de drenaje, el 80% de agua entubada y el 91% de electricidad. De acuerdo con estas cifras, el nivel de desarrollo socioeconómico se define como medio.

6. Municipios semi-urbanos. El 49% de la población se distribuye en localidades de carácter mixto y el 24% en localidades urbanas; el 79% de la población ocupada se encuentra en el sector secundario (36%) y terciario (43%). En lo que respecta al grado de desarrollo socioeconómico, éste es muy similar al del grupo 6, por lo que también se considera como nivel medio.

7. Municipios urbanos. El 85% de la población reside en localidades de 15 000 y más habitantes, el 91% de la población ocupada está en el sector secundario (35%) y terciario (56%). El promedio de escolaridad es de ocho años; sólo el 17% de la población trabajadora recibe menos de un salario mínimo; el 78% de las viviendas dispone de drenaje, el 88% de agua entubada y el 95% de electricidad. Es decir, este conjunto de municipios presenta el más alto nivel de desarrollo socioeconómico.

Productos:

- a) Mapa: Procesos poblacionales por municipio.

15. ÍNDICE DE MARGINACIÓN

Consejo Nacional de Población -CONAPO

Fundamentación:

La marginación es un fenómeno estructural que se origina en la modalidad, estilo o patrón histórico de desarrollo; ésta se expresa, por un lado, en la dificultad para propagar el progreso técnico en el conjunto de la estructura productiva y en las regiones del país, y por el otro, en la exclusión de grupos sociales del proceso de desarrollo y del disfrute de sus beneficios.

El índice de marginación es una medida-resumen que permite diferenciar entidades federativas y municipios según el impacto global de las carencias que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas.

Así, el índice de marginación considera cuatro dimensiones estructurales de la marginación; identifica nueve formas de exclusión y mide su intensidad espacial como porcentaje de la población que no participa de bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas.

Fuente de los datos:

INEGI. 2001. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

Materiales y métodos:

El índice de marginación comprende nueve indicadores socioeconómicos. Los nueve indicadores socioeconómicos que dan cuenta de las formas de exclusión social son variables de rezago o déficit, esto es, indican el nivel relativo de privación en el que se subsumen importantes contingentes de población en cada entidad federativa o municipio.

El índice de marginación se calcula en la escala estatal y en la municipal. La construcción del índice se deriva de la técnica de componentes principales. Con el fin de eliminar los efectos de escala entre las variables, éstas se estandarizaron mediante el promedio aritmético y la desviación estándar de cada uno de los niveles de análisis (municipios y estados) de la siguiente manera:

$$Z_{ij} = \frac{I_{ij} - I_j}{ds_j}$$

(1)

en donde:

Z_{ij} es el indicador estandarizado j ($j=1,\dots,9$), de la unidad de observación i ($i=1,\dots,32$, en el caso estatal ó $i=1,\dots,2442$, para los municipios).

I_{ij} : es el indicador j , de la unidad de análisis i ,

I_j : es el promedio aritmético de los valores del indicador j , y

dsj : es la desviación estándar insesgada del indicador socioeconómico j .

Los índices de marginación corresponden a la Primera Componente Estandarizada de cada nivel de análisis, la cual es una combinación lineal de las nueve variables estandarizadas, esto es:

$$Y_{i1} = \sum_{j=1}^9 c_j Z_{ij} = c_1 Z_{i1} + c_2 Z_{i2} + \dots + c_9 Z_{i9} = IM_i$$

en donde:

Y_{i1} es el valor de la unidad de análisis i en la primera componente principal estandarizada,

c_j es el ponderador del indicador j para determinar la primera componente principal estandarizada,

Z_{ij} es el indicador estandarizado j de la unidad de análisis,

IM_i es el valor del índice de marginación de la unidad de análisis i .

Para cada universo de análisis (estados y municipios) se obtuvieron los coeficientes correspondientes de los indicadores estandarizados.

Mediante la técnica de Estratificación Óptima de Variación se dividió el recorrido del índice de marginación estatal $[-1.52944, 2.25073]$, en cinco subintervalos, mediante cuatro puntos de corte: -1.15143 , -0.39539 , -0.01738 y 0.73866 . De esta manera, una entidad federativa tendrá Muy bajo, Bajo, Medio, Alto o Muy alto grado de marginación, según el intervalo en que se ubique el valor de su índice.

De igual manera, mediante la misma técnica de estratificación, se dividió el recorrido del índice de marginación municipal $[-2.44852, 3.38964]$, en cinco grupos, los cuales se determinan por medio de los siguientes puntos de corte: -1.28088 , -0.69707 , -0.11325 , y 1.05438 . Así cada municipio será de grado de marginación: Muy bajo, Bajo, Medio, Alto o Muy alto, según el intervalo en que se ubique el valor de su índice.

Productos:

a) Publicación.

- i. Análisis de los principales resultados.
- ii. Descripción de la metodología.
- iii. Mapas estatales y municipales.

b) Base de datos.

- i. Identificadores de entidades y municipios.
- ii. Valores de los nueve indicadores por estado y municipio.
- iii. Valores del índice y el grado de marginación.

Referencias bibliográficas

CONAPO, 2001. **Índices de marginación, 2000.** Índices sociodemográficos. Consejo Nacional de Población México. 260 p.

16. ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH)

Consejo Nacional de Población -CONAPO

Fundamentación:

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un indicador compuesto elaborado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) que busca medir el bienestar y calidad de vida de la población. El IDH es un indicador compuesto, equiparable internacionalmente, que combina: i) la longevidad (medida mediante la esperanza de vida al nacer); ii) el logro educacional (a través de la alfabetización de adultos y la matrícula combinada de varios niveles educativos); iii) el nivel de vida, mediante el PIB **per capita** anual ajustado (paridad del nivel adquisitivo en dólares). De esta manera, se busca medir el progreso socioeconómico a través de unos cuantos indicadores suficientemente homogéneos y relativamente universales que permite comparar la situación entre distintos países y al interior de un mismo país.

CONAPO generó el Índice de Desarrollo Humano para México en los ámbitos estatal y municipal, lo que permite evaluar la situación socioeconómica de la población y el progreso alcanzado, así como las disparidades regionales existentes. Este instrumento presenta una visión poderosa de las condiciones básicas en las que viven las personas y permite establecer una jerarquía sobre quienes viven en las mejores condiciones y quienes se encuentran en una situación más desfavorable.

Fuente de los datos:

INEGI. 2001. **XII Censo General de Población y Vivienda, 2000** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.
Estimaciones del PIB **per capita** en dólares ajustados, con base en INEGI. 2001. Sistema de Cuentas Nacionales, 2000. Aguascalientes, Ags. México.

Materiales y métodos

El IDH comprende tres dimensiones esenciales:

- a. La capacidad de gozar de vida larga y saludable, medida a través de la esperanza de vida al nacer.
- b. La capacidad de adquirir conocimientos, medida mediante una combinación del grado de alfabetismo de los adultos y el nivel de asistencia escolar conjunto de niños, adolescentes y jóvenes (de 6 a 24 años).
- c. La capacidad de contar con acceso a los recursos que permitan disfrutar de un nivel de vida digno y decoroso, medido por el PIB **per cápita** ajustado al poder adquisitivo de los Estados Unidos.

Los componentes varían de 0 a 1, así como su promedio (IDH).

Un valor de 1 establece la meta o el valor máximo posible a alcanzar.

La metodología propuesta por el PNUD fue utilizada en el cálculo del IDH a escala estatal. Sin embargo, en la estimación del IDH a escala municipal fue necesario reemplazar la esperanza de vida por la tasa de mortalidad infantil, ya que esa información no se encuentra disponible a escala municipal; a partir de la masa de los ingresos derivada del XII Censo General de Población y Vivienda, 2000 se estimó de manera indirecta el PIB municipal mediante el ajuste al PIB estatal.

Se desarrollaron tres subíndices de acuerdo con las dimensiones propuestas:

- **Índice de sobrevivencia.** Medido a nivel estatal por la esperanza de vida y a nivel municipal por la tasa de mortalidad infantil.
- **Índice de educación.** Obtenido como la media ponderada de la proporción de personas de 15 años y más que son alfabetas y de la proporción de población de seis a 24 años que asiste a la escuela.
- **Índice del PIB per capita.** En el caso de las entidades, se calculó el PIB per capita en pesos corrientes, donde el PIB se extrajo del sistema de cuentas nacionales y el denominador se refiere a la población censada de 2000. El segundo paso consistió en convertir el PIB per capita a dólares corrientes y, en tercer lugar, se ajustó el poder adquisitivo del dólar en México respecto al de Estados Unidos.

Para el caso de los municipios, se calculó la masa total de ingresos, provenientes de las remuneraciones al trabajo y por otros conceptos. El resultado, la suma de los ingresos por trabajo y otros conceptos, el ingreso per capita familiar total, se multiplicó por el total de habitantes del municipio y de ahí se derivó la distribución territorial del PIB al interior de cada entidad federativa. Posteriormente se convirtió a dólares corrientes y se realizó la adecuación al poder adquisitivo de la moneda, de acuerdo con con el diferencial de los tres niveles de salarios mínimos (zonas A, B y C).

El Índice de Desarrollo Humano es el promedio de la suma aritmética de los tres subíndices:

$$\text{IDH} = (\text{IEV} + \text{IE} + \text{IPIB}) / 3$$

en donde:

IEV es el índice de la esperanza de vida,

IE es el índice de educación, y

IPIB es el índice del producto interno bruto per capita.

Para el caso de los municipios se reemplaza IEV por ISI (índice de sobrevivencia infantil).

Se definieron cuatro estratos

a. Alto: de 0.8 o más

b. Medio alto: de 0.65 a 0.799

- c. Medio bajo de 0.5 a 0.649
- d. Bajo: Menos de 0.5

Productos:

- a) Publicación.
 - i. Análisis de principales resultados.
 - ii. Descripción de la metodología.
 - iii. Mapas estatales y municipales.
- b) Base de datos.
 - i. Identificadores de municipios y entidades.
 - ii. Valores de los indicadores e índices por municipio y estado.
 - iii. Valores del índice y el grado de desarrollo humano.

Referencias bibliográficas

CONAPO, 2001. **Índices de desarrollo humano, 2000**. Col. Índices sociodemográficos. Consejo Nacional de Población. México. 131 p.

17. NIVEL DE URBANIZACIÓN

Instituto de Geografía, UNAM

Fundamentación:

En la fase actual del sistema urbano nacional, las ciudades constituyen un lugar privilegiado para el desarrollo regional (Sobrino, 2003), sin embargo, la sobreconcentración urbana que lo caracteriza constituye un obstáculo por superar. El Nivel de urbanización, –proporción que representa a la población urbana con respecto a la población total–, permite identificar las áreas con predominio urbano.

Convencionalmente se consideran los siguientes rangos indicativos del gradiente urbano-rural (Cuadro 17.1.), el cual puede variar en territorios con características particulares (Unikel et al., 1974).

Cuadro. 17.1. Rangos de población urbana, rural y mixta

Clasificación de las localidades	Rangos de número de habitantes
Urbana	más de 15 000 habitantes
Mixta urbana	de 10 000 a 15 000 habitantes
Mixta rural	de 5 000 a 10 000 habitantes
Rural	menos de 5 000 habitantes

Fuente: Unikel et al., 1974.

Fuente de los datos:

SIC. 1972. IX Censo General de Población, 1970. Dirección General de Estadística. Secretaría de Industria y Comercio. México, D. F.

INEGI. 1991. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

INEGI. 2001. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

Método de obtención:

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$NU = \frac{\frac{1}{2}(P_{5000} + P_{15000})}{P_T} * 100$$

en donde:

NU es el nivel de urbanización;

P_{5000} es la población que reside en localidades mayores de 5 000 habitantes;

P_{15000} es la población residente en localidades mayores de 15 000 personas, y P_T es la población total del municipio.

De esta forma, si toda la población de un municipio habita en localidades rurales (menores de 5 000 habitantes) dicho indicador es del 0%; si toda la población reside en localidades mixtas (entre 5000 y 15 000 habitantes) su nivel de urbanización es del 50%; mientras que si el total habita en localidades urbanas (mayores de 15 000 habitantes) alcanzará el 100%. El método de estratificación óptima (**natural brake** o de Dalenius) es el más indicado para identificar los umbrales pertinentes para cada rango (se recomienda utilizar cinco rangos), desde alto y muy alto hasta bajo y muy bajo.

Adicionalmente se pueden reagrupar los resultados en tres rubros generales (para facilitar la interpretación), en municipios "**más urbanizados**", de "**urbanización intermedia**" y los "**menos urbanizados**". Se recomienda hacer el análisis en el periodo 1970-2000 para tener una perspectiva general de la dinámica del proceso.

Productos:

- a) Cuadros de población total y urbana por municipio, 1970 y 2000.
- b) Mapa con el valor del nivel de urbanización por municipio.

Referencias bibliográficas

- Unikel, L., G. Garza y C. Ruiz Chiapetto. 1974. **El desarrollo urbano de México. Diagnóstico y perspectivas**. El Colegio de México. México. 476 p.
- Sobrino, L. J. 2003. **Competitividad de las ciudades de México**. El Colegio de México. México, 620 p.

18. ÍNDICE DE URBANIZACIÓN

Instituto Nacional de Ecología -INE

Fundamentación:

Se define como la magnitud alcanzada por la concentración de la población urbana en una unidad territorial y responde al **nivel de urbanización**, el cual es la proporción de la población total que habita en localidades clasificadas como urbanas (con más de 15 000 habitantes).

El índice de urbanización permite ponderar la importancia relativa de los distintos tamaños de las ciudades para medir el nivel de urbanización de una región.

Fuente de los datos:

INEGI. 2001. XII Censo General de Población y Vivienda 2000 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

Método de obtención:

Su expresión numérica es

$$Iu = \frac{1}{4} \left(\frac{U_1}{P} + \frac{U_2}{P} + \frac{U_3}{P} + \frac{U_4}{P} \right) * 100 = G * (0.25p_1 + 0.50p_2 + 0.75p_3 + p_4) = G * E$$

en donde:

$U_1 .. U_4$ es la población en localidades de 15 000, 50 000, 100 000 y 500 000 habitantes, respectivamente,

P es la población total de la unidad territorial,

$p_1 .. p_4$ son las participaciones ponderadas respecto a la población urbana para cada intervalo (15 000 – 49 999; 50 000 – 99 999; 100 000 – 499 999 y más de 500 000), las cuales en conjunto forman el "factor E", el cual actúa como un indicador de la estructura urbana; al final el índice permite cuantificar los diferentes niveles de urbanización de las diferentes unidades territoriales en la región (Unikel, 1976).

Productos:

a) Mapa: Índice de urbanización a nivel municipal.

Referencias bibliográficas

Unikel, L. 1976. El desarrollo urbano de México: diagnóstico e implicaciones futuras Centro de Estudios Económicos y Demográficos. El Colegio de México. México, D. F. 476 p.

19. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR CATEGORÍA URBANA, MIXTA Y/O RURAL

Instituto Nacional de Ecología -INE

Fundamentación:

Con este indicador se pretende caracterizar a cada municipio según la distribución de la población por tamaño de localidad, el cual es determinado por el número de personas que la habitan, es decir, de acuerdo con la proporción de habitantes residentes en localidades urbanas, mixtas y/o rurales, por municipio.

En principio, se agrupa a la población total municipal de acuerdo con lo siguiente:

- a) **Población urbana.** La que vive en localidades de 15 000 y más habitantes.
- b) **Población mixta.** La que vive en localidades de 5 000 a 14 999 habitantes.
- c) **Población rural.** La que vive en localidades de menos de 5 000 habitantes.

Fuente de los datos:

INEGI. 2001. XII Censo General de Población y Vivienda 2000 Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Aguascalientes. Ags. México.

Método de obtención:

Una vez realizada la clasificación de la población por el tamaño de localidad de residencia, se calcula para cada una de las clases el índice de localización; este índice es uno de los métodos estadísticos más sencillos para conocer el grado de especialización de una unidad espacial y permite conocer la magnitud de un hecho localizado en una unidad territorial determinada, poniéndolo en relación con el volumen alcanzado por ese mismo fenómeno en un contexto espacial más amplio.

Aquellos casos en los que el cociente de localización es igual a la unidad se consideran en una situación idéntica al promedio regional, aquéllos con un cociente superior a 1 son los que ostentan una concentración superior a la media regional, siendo mayor su especialización cuanto más elevado sea el valor resultante. Por el contrario, las unidades territoriales con valores inferiores a la unidad no pueden considerarse especializadas funcionalmente en esa actividad (Canto et al., 1988).

Originalmente, la expresión algebraica del cociente de localización es la siguiente (División de Planificación Regional, 2002):

$$Q_{ij} = \frac{V_{ij}}{iV_{ij}} : \frac{jV_{ij}}{jV_{ij}}$$

en donde:

V_{ij} = Valor de V correspondiente al subsector o producto "i" de la región "j".

iV_{ij} = Valor de V correspondiente al total de la industria regional al que pertenece el subsector o producto i.

jV_{ij} = Valor de V correspondiente al total del subsector o producto a nivel nacional.

$i \cdot jV_{ij}$ = Valor de V correspondiente al total de la industria respectiva a nivel nacional.

La adecuación de la expresión anterior para la obtención de la categoría urbana mixta o rural del municipio es la siguiente:

Distribución de la población por categoría urbana, mixta y/o rural:

$$Catp = \frac{\frac{Pcat_{ij}}{Ptm_j}}{\frac{Pcat_{in}}{Ptn}}$$

en donde:

$Catp$ = Categoría de la población por municipio

$Pcat_{ij}$ = Población en la categoría i en el municipio j

Ptm_j = Población total del municipio j

$Pcat_{in}$ = Población total nacional en la categoría i

Ptn = Población total nacional

Productos:

- a) Mapa: Categoría urbana mixta o rural de los municipios en 2000.

20. ÍNDICE DE DISPERSIÓN (DEMANGEON)

Instituto de Geografía –UNAM

Fundamentación:

A pesar de la urbanización verificada en todas las regiones del país, la importancia y magnitud de la población dispersa, fundamentalmente rural, es muy alta como para no ser tomada en cuenta. El índice de dispersión es la medida complementaria al nivel de urbanización. Aunque convencionalmente se puede esperar que los municipios que no son urbanos sean rurales, en la práctica coexisten municipios que tienen una o más localidades urbanas y al mismo tiempo, muchas localidades y población rurales. El índice de dispersión permite identificar esta coexistencia si se sobreponen los mapas de dispersión y el de localidades urbanas o el de lugares centrales.

Fuente de los datos:

SIC. 1972. IX Censo General de Población, 1970. Dirección General de Estadística. Secretaría de Industria y Comercio. México, D. F.
INEGI. 1991. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.
INEGI. 2001. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

Materiales y métodos:

Existen varios métodos para calcular este índice, uno de ellos es el de Demangeon. Se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula (Gutiérrez, 1992):

$$K = \frac{E \times N}{T}$$

en donde:

- K = Índice de dispersión (Demangeon).
- E = Población total dispersa.
- N = Número de entidades dispersas.
- T = Población total del municipio.

A mayor valor del índice, es mayor la dispersión y viceversa; la dispersión se puede caracterizar como "extrema" o "muy baja", además de un rango "intermedio". El umbral a partir del cual se considera la población dispersa puede variar regionalmente, desde 2 500 habitantes –en las áreas más ruralizadas–, hasta menos de 10 000 habitan-

tes, de acuerdo a lo señalado por Unikel. Aunque las localidades de menos de 2 500 habitantes también son rurales, se recomienda no considerarlas para la cuantificación del índice, dado que muchas de ellas forman parte (aunque de forma dispersa) de otras localidades mayores. En este caso, no es posible identificar a qué localidad pertenece esa población únicamente a partir del dato censal; lo que sí es seguro, es que todas las localidades a partir de 2 500 habitantes y hasta menos de 10 000, son rurales.

Productos:

- a) Cuadros de **población dispersa por categoría** por municipio, 1970 y 2000.
- b) Mapa con el **valor del Índice de dispersión** por municipio.
- c) Texto explicativo sobre la interpretación de los índices de dispersión, su distribución geográfica y su dinámica a través del tiempo.

Referencias bibliográficas

Gutiérrez, J. 1992. *La ciudad y la organización regional*. Editorial Cincel. España.

21. JERARQUÍA URBANA, MIXTA Y RURAL (RANGOS 7 A 10) POR ESPECIALIZACIÓN ECONÓMICA

Instituto de Geografía -UNAM

Fundamentación:

Las ciudades siempre han sido asiento territorial por excelencia de cualquier modelo de desarrollo, sea explícito o no ese papel en los distintos modelos. En la fase actual de urbanización, la reestructuración del sistema productivo, la internacionalización de las actividades económicas, los nuevos procesos de acumulación capitalista y los efectos espaciales de las modernas tecnologías componen el escenario en el que se insertan las ciudades, si bien en forma desigual de acuerdo con sus condiciones históricas y particularidades geopolíticas (Precedo, 1996).

De acuerdo con la teoría de los lugares centrales, la **jerarquía urbana** en un sistema urbano regional refleja la posición de las distintas ciudades de acuerdo con su volumen de población y especialización económica. El conjunto urbano jerárquicamente organizado refleja el grado de influencia que tienen las distintas ciudades sobre la región, en este sentido se busca definir el rango y cantidad de servicios públicos que cada ciudad debe tener.

La jerarquía del sistema urbano nacional está definida como parte de la política urbana del país. De acuerdo con esta clasificación, las 122 ciudades mayores de 50 mil habitantes están clasificadas en seis rangos, dentro de los cuales sólo la Ciudad de México ocupa el **rango 1**, Guadalajara, Monterrey y Puebla ocupan el **rango 2**, 18 ciudades ocupan el **rango 3**, 17 ciudades están en el **rango 4**, otras 30 en el rango 5 y 52 ciudades pequeñas están en el **rango 5** (SEDESOL, 2001).

Esta clasificación constituye el marco general de referencia para establecer la jerarquía del sistema urbano estatal y regional por debajo de ese umbral, es decir, de las ciudades con una población de entre 10 mil y 50 mil habitantes. La agrupación resultante expresa las posibilidades y limitaciones para reestructurar el territorio y superar las profundas desigualdades centro-periferia que caracterizan a todo el sistema nacional y se reproducen en cada ámbito geográfico. No obstante, en las regiones más ruralizadas (prácticamente todo el sur-sureste), se sugiere considerar también el umbral de 2 500 o 5 000 habitantes para establecer dicha jerarquía.

La medida clásica para establecer la jerarquía suele ser la regla rango-tamaño. Sin embargo, en la medida en que los rangos superiores están ya definidos, esa medida es poco eficaz en los rangos más bajos, menos urbanos y más rurales. Por ello, los rangos menores al 6º se establecen mediante un escalograma con base en la dotación de servicios públicos en los rubros de educación, salud, comercio y abasto y administración pública (Kunz, 1991).

No obstante, la información para obtener el rango de localidades menor a 50 mil habitantes y mayores a 10 mil mediante la información referida es de difícil recopilación, debido a que ni las secretarías de Estado correspondientes poseen una información completa de esta índole. En este sentido, se utiliza el índice de Nelson para obtener

la especialización económica de dichas localidades y, de esta forma, poder identificar la jerarquía en que se pueden organizar.

La especialización económica por sector de actividad (índice de Nelson), es una forma indirecta de acercarse al papel económico de una ciudad, entendido éste como el predominio de uno o varios sectores de actividad económica medida a través de la ocupación de su fuerza de trabajo. Sus resultados finales indican los niveles de especialización y/o diversificación funcional de cada localidad del sistema urbano.

Fuentes de datos:

INEGI, **Integración territorial, ITER, 1995 y 2000.** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

INEGI, **CSINCE, 1995.** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

Fuentes estatales según diversos servicios:

SIC. 1972. **IX Censo General de Población, 1970.** Dirección General de Estadística. Secretaría de Industria y Comercio. México, D. F.

INEGI. 1991. **XI Censo General de Población y Vivienda, 1990.** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

INEGI. 2001. **XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

Materiales y métodos:

La jerarquía urbana de rangos 1 al 6 se obtiene del **Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenamiento del Territorio 2001-2006** (SEDESOL, 2001).

Las localidades que entran en los rangos del 7 al 10 (clasificadas según el índice de Nelson) se obtienen de la cobertura cartográfica por localidad escala 1:250 000 del INEGI (2000). Se debe poner atención para agrupar las localidades pequeñas que forman parte de las áreas metropolitanas presentes en la región de estudio, y no calcularlas por separado. Esta identificación puede hacerse sobreponiendo la cobertura cartográfica de áreas urbanas (SEMARNAP-UNAM, 2000) y la cobertura de localidades. En este sentido, se suman los habitantes de localidades que coinciden en la misma área urbana en función de la ciudad más importante; de este modo, los totales de población no tienen por qué coincidir con otras fuentes de población metropolitana para las respectivas localidades porque no se califica aquí la relación funcional, sino la contigüidad urbana física.

Los datos de empleo por sector también se obtienen del ITER-INEGI (integración territorial), del año 2000. En este sentido, ambas fuentes se integran por medio de un sistema de información geográfica (ArcView 3.2) en una cobertura de análisis.

En este grupo de localidades, se requiere estimar la proporción de la PEA ocupada en los distintos sectores y/o ramas económicas y, con base en ello, se calcula el promedio

de empleo en cada rama o sector para el conjunto de ciudades consideradas. Dichos promedios se consideran como el "empleo normal" en cada una de las ramas. Luego se calcula la desviación estándar (o típica) de cada rama o sector. Una ciudad estará especializada en determinada actividad cuando, de acuerdo con el índice de Nelson, la proporción de empleo en esa actividad sea mayor a la media más la desviación estándar. A esto se le llama **umbral de especialización** (Gutiérrez, 1992). El cuadro 21.1. constituye un ejemplo del formato que se puede adoptar para mostrar los resultados, luego de calcular el empleo normal, la desviación estándar y el umbral de especialización.

Cuadro 21.1. Obtención del empleo normal, la desviación estándar y el umbral de especialización de un grupo de seis ciudades.

Ciudad	PEA por sector económico (%)			
	Primario	Secundario	Terciario	Total
1	p1	s1	t1	100
2	p2	s2	t2	100
3	p3	s3	t3	100
4	p4	s4	t4	100
5	p5	s5	t5	100
6	p6	s6	t6	100
Empleo normal (En)	$En = \sum(p1...p6)/6$	$En = \sum(s1...s6)/6$	$En = \sum(t1...t6) / 6$	
Desviación estándar (S)	S	S	S	
Umbral de especialización (UE)	UE = En + S	UE = En + S	UE = En + S	

La desviación estándar se obtiene directamente en la hoja de cálculo, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$S = \sqrt{\mathbf{R} (x - nx)^2 / n}$$

en donde:

S = desviación estándar

x = porcentaje de la PEA de cada ciudad

nx = promedio de los porcentajes de la serie de datos

n = número de datos

Con estos resultados se establece el umbral de especialización económica en las diferentes ciudades:

La relación y generación del análisis entre las localidades mayores y las menores, se hace mediante la creación de áreas de influencia a través del SIG con el cual se establecen coberturas radiales de 20 y 50 km, lo cual permite identificar la morfología urbano-regional de la mesorregión.

El resultado es una clasificación jerárquica por especialización económica de la siguiente manera (Cuadro 21.2.):

Cuadro 21.2. Clasificación jerárquica de las ciudades por especialización económica

Jerarquía	Especialización
7	I y II ó I y III
8	II ó III
9	I
10	sin especializar
Suma	

- I. Especialización en actividades primarias.
- II. Especialización en actividades secundarias.
- III. Especialización en actividades terciarias.

Productos:

- a) Cuadros con los insumos necesarios para el cálculo de índice.
- b) Mapa temático con los valores del índice para el conjunto de ciudades.

Referencias bibliográficas

- Catan, N., D. Pumain, C. Rozenblat et T. Saint Julien. 1999 . *Les systèmes des villes européennes*, 2^a. Edition. Anthropos. Paris. 198 p.
- Gutiérrez, J. 1992. *La ciudad y la organización regional*. Editorial Cincel. Madrid.
- SEMARNAP-UNAM. 2000. *Cartografía de cubierta vegetal. Fase I Inventario Forestal Nacional 2000*. Escala 1:250 000. Instituto de Geografía. UNAM - Secretaría de Medio Ambiente. Recursos Naturales y Pesca. México.
- Kunz, I. 1991. *Los sistemas de asentamientos en México* Tesis de Doctorado en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México.
- Precedo, A. 1996. *Ciudad y desarrollo urbano*, Ed. Síntesis. Serie Mayor. Espacios y Sociedades. España. 287 p.
- Pumain, D. et T. Saint Julien. 1997. *L'analyse spatiale*. Armand Colin Edit. France. 168 p.
- Pumain, D. et T. Saint Julien. 2001. *Les interacciones spatiales*. Armand Colin Edit. France. 192 p.
- SEDESOL. 2001. *Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenamiento del Territorio 2001-2006*. México.
- SEDESOL. 1995. *Sistema normativo de equipamiento urbano* 6 vols. 1995.
- SEDESOL. Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México, A. C., Sociedad de Arquitectos Mexicanos e Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM. 2000. "El sistema urbano nacional y sus áreas de influencia". *México 2020: un enfoque territorial de desarrollo, Vertiente urbana* síntesis ejecutiva. México.

22. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS ASENTAMIENTOS (ÍNDICE DE CLARK-EVANS O ÍNDICE RN)

Instituto de Geografía -UNAM

Fundamentación:

Toda vez que se han estimado los niveles de urbanización y dispersión de un territorio, así como el número de lugares centrales y su jerarquía, conviene estimar qué tan concentrado se encuentra el sistema urbano regional y cuál es su tendencia. Para ello, se utiliza el **índice de Clark-Evans** (índice Rn) el cual informa sobre la relación que existe entre el número de ciudades (sin importar su tamaño) y la distancia que hay entre ellas, es decir, es una medida de la **distribución espacial de los asentamientos**

Fuente de los datos:

INEGI. 1991. **XI Censo General de Población y Vivienda, 1990** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

INEGI. 2001. **XII Censo General de Población y Vivienda, 2000** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

Método de obtención

Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$Rn = 2d \sqrt{\frac{N}{S}}$$

en donde:

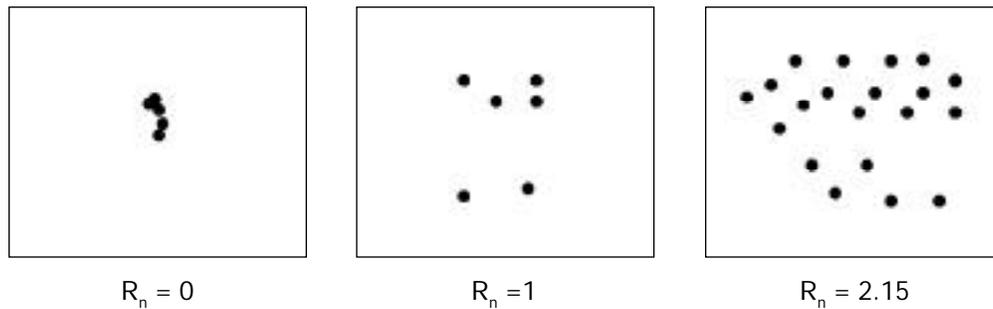
d = distancia promedio de cada asentamiento con respecto al más próximo.

S = superficie del municipio.

N = número de localidades.

El resultado oscila entre 0 y 2.15. En el primer caso se trata de un sistema totalmente concentrado en un solo punto, mientras que el valor máximo que el índice puede adoptar (2.15) indica una distribución totalmente uniforme; ambos casos son evidentemente ideales.

Lo más común es un valor intermedio, cuando éste es cercano al 1, indica una distribución **aleatoria** pero no concentrada ni uniforme; si se acerca a 0, tiende a la concentración; si se acerca a 2.15, tiende a la homogeneidad. La interpretación del índice descansa en el supuesto de que los sistemas urbanos más adecuados para el desarrollo económico son aquellos que tienden a adoptar una distribución uniforme u homogénea en el territorio.



De acuerdo con este índice, los sistemas urbanos pueden adoptar alguna de las siguientes formas: a. Concentrado; B: Lineal; C: Dendrítico; D: Anular; E: Aglomerado; F: Radiocéntrico; G: Regular; H: Disperso (Racionero, 1981).

Productos:

- a) Cuadros con la tabla de distancias entre pares de ciudades para los años de estudio y el resultado final para todo el sistema.
- b) Mapas con los pares de ciudades y las distancias obtenidas

Referencias bibliográficas

- Catan, N., D. Pumain, C. Rozenblat et T. Saint Julien. 1999. *Les systèmes des villes européennes*. 2^a. Edition. Anthropos. Paris. 198 pp.
- Gutiérrez, J. 1992. *La ciudad y la organización regional*. Editorial Cincel. Madrid.
- Precedo, A. 1996. *Ciudad y desarrollo urbano*. Ed. Síntesis. Serie Mayor. Espacios y Sociedades. España. 287 p.
- Pumain, D. et T. Saint Julien. 1997. *L'analyse spatiale*. Armand Colin Edit. France. 168 p.
- Pumain, D. et T. Saint Julien. 2001. *Les interactions spatiales*. Armand Colin Edit. France. 192 p.
- Racionero, L. 1981. *Sistemas de ciudades y ordenación del territorio* Alianza, Madrid.

23. ÍNDICE DE CONSOLIDACIÓN URBANO-REGIONAL

Instituto de Geografía -UNAM

Fundamentación:

A pesar de los profundos cambios mundiales en los procesos productivos –de los cuales nuestro país no es ajeno–, las **metrópolis** principales constituyen, todavía, un factor fundamental en la organización del territorio circundante, en función de su jerarquía y especialización económica,

En los países desarrollados, esos cambios apuntan hacia una mayor flexibilización de los espacios y formas productivas y, con ciertas variaciones, hacia una descentralización de población y actividades desde los lugares centrales tradicionales hacia otros centros urbanos, dentro y fuera de las regiones de mayor desarrollo socioeconómico (Precedo, 1996). Por su parte, en los países en desarrollo como el nuestro, en donde las profundas desigualdades regionales y los procesos históricos llevaron a formar sistemas urbanos con una primacía muy alta, se observa, una reestructuración económica similar –con diferencias en cuanto a la naturaleza y magnitud del proceso–, al mismo tiempo que la primacía de las metrópolis principales, si bien tiende a disminuir, implica aun una fuerte concentración demográfica (Aguilar, 1999).

Para una estimación de la amplitud de esta influencia regional en el caso de las metrópolis más antiguas se propone utilizar el **Índice de consolidación urbano-regional** que permite identificar una corona regional alrededor de las mismas –en donde se concentra la influencia metropolitana–, así como una periferia regional que representa la contraparte del desarrollo y la concentración (Delgado, 1998).⁵

Fuente de los datos:

SIC. 1972. **IX Censo General de Población, 1970**. Dirección General de Estadística. Secretaría de Industria y Comercio. México, D. F.

INEGI. 1991. **XI Censo General de Población y Vivienda, 1990**. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

INEGI. 2001. **XII Censo General de Población y Vivienda, 2000**. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

Método de obtención:

En principio, sólo tiene sentido calcular este índice en el caso de las metrópolis regionales o de ciudades que tienen un papel regional y/o nacional relevante. El primer paso consiste

⁵ La aplicación de otros métodos igualmente eficaces, como el método gravitacional basado en flujos, se dificulta ante la falta de información pertinente, en particular de los distintos tipos de flujos i. e. telefónicos, de capitales o de intercambio productivo.

en identificar el conjunto regional involucrado en cada caso, para lo cual no existe ningún método sino una medida convencional que consiste en tomar el total de municipios de cada estado y de los estados vecinos que se consideran vinculados a la metrópolis que funge como lugar central regional. Dado que el índice supone un carácter metropolitano, se utilizan variables que reflejan el nivel y ritmo de urbanización, no de una ciudad en particular, sino del conjunto de ciudades de la región y de los municipios que les circundan. Por ello, se consideran como indicadores indirectos de la interdependencia del conjunto urbano, si bien el índice no permite identificar la primacía de los mismos ni la dirección de las interrelaciones. Las variables requeridas son:

- a) densidad de población 1990 y 2000;
- b) porcentaje de población económicamente activa no agrícola 1990 y 2000;
- c) nivel de urbanización 1990 y 2000;
- d) valor agregado censal bruto en manufacturas, comercio y servicios no financieros 1998; y
- e) distancia de las delegaciones y cabeceras municipales al centro de la Ciudad de México.

Una vez calculadas las variables seleccionadas para cada unidad de análisis (por municipio), se utiliza el método estadístico de “**componentes principales**”⁶, para resumir la mayor parte de la información y proporcionar una medida síntesis del carácter urbano de los municipios. Además del número de componentes principales que arroja, el análisis factorial también informa sobre la correlación entre las distintas variables, lo que garantiza, cuando es mayor al 50%, la capacidad de explicación del índice.

Se sugiere estratificar los valores obtenidos del índice para cada municipio, en cinco rangos –mediante el método de estratificación óptima (**natural break**)–, con el fin de clasificar a las delegaciones y municipios de acuerdo con su **grado de urbanización** en: **muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo**.

Adicionalmente, se puede presentar una síntesis de la información estadística como resultado del cálculo del índice, mediante un cuadro con el formato que presenta el Cuadro 23.1, a manera de ejemplo. Se agrupan los municipios por rango del valor del índice y se presenta la suma total de las variables involucradas.

Cuando se realiza el cálculo del índice para dos fechas, se sugiere sintetizar los cambios observados en un cuadro síntesis con el formato ejemplificado en el Cuadro 23.2.

Productos:

- a) Cuadro síntesis con los valores del índice.
- b) Mapa temático con el índice por rangos por municipio.

⁶ Lo más práctico es correr los datos en un programa estadístico, p. eSPSS.

Cuadro 23.1. Características generales de municipios de acuerdo con el índice de consolidación urbano-regional (ICUR), 2000.

ICUR	No. de municipios	Población 2000 (%)	Densidad de población (hab/km ²)	PEA no agrícola (%)	Nivel de urbanización (%)	Valor agregado (millones \$)	Distancia al centro (km)
Muy Alto							
Alto							
Medio							
Bajo							
Muy Bajo							
Total							

Cuadro 23.2. Cambio del Índice de consolidación urbano-regional (años)

ICUR	Total municipios en año inicial		Total municipios en año final		Cambios en el número de municipios		Población total	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Miles de habitantes	%
Muy alto								
Alto								
Medio								
Bajo								
Muy Bajo								
Total								

Referencias bibliográficas

- Aguilar, A. G. 1999. "La ciudad de México en la Región Centro. Nuevas formas de la expansión metropolitana" en Delgado y Ramírez (coords.). **Transiciones. La nueva formación territorial de la Ciudad de México** UAM y Plaza y Valdés. México. pp. 147-170.
- Delgado, J. 1998. "La corona regional de la Ciudad de México. Primer anillo exterior en formación, en Delgado y Ramírez (coords.). **Transiciones. La nueva formación territorial de la Ciudad de México**. UAM y Plaza y Valdés. México. pp. 171-194.
- Delgado, J. 1993. "La urbanización difusa, arquetipo territorial de la ciudad-región", **Revista Sociológica**, Nuevos enfoques de la relación campo-ciudad, enero-abril, año 18, No. 51. pp. 13-48.
- Precedo, A. 1996. **Ciudad y desarrollo urbano**. Ed. Síntesis, Serie Mayor, Espacios y Sociedades, No. 6, España, 287 p.
- Pumain, D. et T. Saint Julien. 1997. **L'analyse spatiale**. Armand Colin Edit. France, 168 p.
- Pumain, D. et T. Saint Julien. 2001. **Les interacciones spatiales**. Armand Colin Edit. France. 192 p.
- Sobrino, J. 2003. "Rurbanización y localización de las actividades económicas en la región centro del país, 1980-1998", **Revista Sociológica** Nuevos enfoques de la relación campo-ciudad, enero-abril, año 18, No. 51. pp. 99-130.

24. ÍNDICE DE SUFICIENCIA VIAL (ÍNDICE DE ENGEL)

Instituto de Geografía -UNAM

Fundamentación:

Existe un alto consenso en relación con la intensa capacidad de estructuración del espacio que tiene el transporte. El trazo de las vías –para automotores, ferrocarriles y sus conexiones con los puertos y aeropuertos–, define distintos niveles de articulación territorial a escala local, municipal, estatal, regional o mundial. En el actual contexto de los espacios o redes de flujos se distingue, por supuesto, la organización y funcionalidad de los principales corredores para el tráfico de pasajeros y mercancías y los vínculos urbano-regionales entre distintos territorios. Incluso la ubicación de terminales de transporte constituye un factor determinante en la estructuración de las regiones directamente vinculadas con ellas y, con mayor énfasis, con sus áreas adyacentes. Asimismo, los impactos sociales, económicos o ambientales de estas obras, que con frecuencia constituyen megaproyectos (por el monto de la inversión, por su impacto territorial o por la magnitud de los pasajeros y mercancías transportados) tienen una duración temporal de largo plazo; por sus características técnico-operativas vectorizan las relaciones socioeconómicas durante lapsos considerables, efecto que aumenta su incidencia territorial.

El índice de Engel es una medida más refinada que la densidad vial, pues permite superar el sesgo que representa el tamaño variable de los municipios y de la población. Este indicador representa, en consecuencia, la capacidad que tiene la red vial de cada municipio para garantizar los servicios de transporte, considerando la población y la superficie de cada unidad territorial analizada.

Fuente de los datos:

INEGI. Marco Geomunicipal y XII Censo General de Población y Vivienda. 2000 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.
Instituto Mexicano del Transporte (IMT), *Inventario nacional de infraestructura para el transporte*. Caminos por tipo. 1997-2000. México.

Método de obtención:

El índice puede ser calculado con la siguiente fórmula

$$I_e = \frac{KmV}{\sqrt{S \#P}} \#100$$

en donde:

- I_e = Índice de Engel.
- KmV = Longitud en kilómetros de las carreteras y vías férreas de la entidad.
- S = Kilómetros cuadrados de superficie municipal.
- P = Número de habitantes.

Mientras más bajo sea el valor del índice, menor es la capacidad de la infraestructura vial, lo que también puede interpretarse como zonas con redes viales relativamente saturadas y, al contrario, los valores más altos indican la posibilidad de una mayor capacidad para garantizar la circulación y el intercambio de bienes y personas, de acuerdo con la población y la superficie involucradas. Se sugiere agrupar los valores resultantes en tres o cinco rangos de acuerdo con la siguiente clasificación:

- a) Zonas con **infraestructura saturada**, las de valores más bajos.
- b) Zonas con **infraestructura vial relativamente saturada**, con valores medios.
- c) Zonas **sin saturación** de las vialidades, con valores altos.

Otra forma de interpretar este indicador es en función de la capacidad de respuesta de la infraestructura: una infraestructura vial saturada no garantiza una oferta adecuada de la infraestructura vial para el número de habitantes que vive en un espacio determinado.

Productos:

- a) Cuadro con los valores del índice por municipio, 2000.
- b) Mapa temático con los valores del índice, información que permite identificar zonas con problemas para la circulación y zonas con potencial para el desarrollo de ciertos procesos o servicios que implican el transporte de pasajeros y mercancías.

Referencias bibliográficas

- Arduin, J. P. 1993. "La alta velocidad y la ordenación del territorio. La experiencia francesa", en **Situación**. Revista de Economía. Banco Bilbao Vizcaya, Vizcaya, España. 3-4:105-112.
- Chias Becerril L. A. Iturbe y F. Reyna. 2001, "Accesibilidad de las localidades del Estado de México a la red carretera pavimentada: un enfoque metodológico", **Investigaciones Geográficas**, No. 46, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, 117-130.
- Fritz, V. 1960. **Economía del transporte**. Fondo de Cultura Económica. México.
- López Marin, J. R. y M. Vidal. 1988. "Los servicios de transporte, instrumentos de política territorial. Análisis de siete áreas de baja densidad en Andalucía oriental", **Ciudad y Territorio** INAP. Madrid. 76-2:39-54.

25. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE POBREZA DE LOS HOGARES

Secretaría de Desarrollo Social -SEDESOL

Fundamentación:

La pobreza puede concebirse como la privación de capacidades básicas. A partir de lo que puede ser o hacer una persona se puede establecer el estándar social. Por su parte, al conjunto de acciones o estados que los individuos pueden alcanzar y que son considerados indispensables para elegir formas de vida valiosas se les denomina capacidades básicas.

La medición de la pobreza y la necesidad de contar con estimaciones que se desprendan de la aplicación de sólidas metodologías, permitirá realizar un seguimiento sistemático de la evolución de la pobreza y valorar los impactos de las políticas públicas.

En virtud de que los recursos, por abundantes que sean, siempre serán necesariamente escasos para combatir la pobreza, es imprescindible asegurarse que beneficien a quienes más lo necesitan, no destinarlos a quienes reciben otras ayudas o cuya situación económica no sea apremiante.

Así, la focalización pretende concentrar los recursos disponibles en la población identificada mediante ciertos criterios.

Fuente de los datos:

En el diseño y desarrollo de la determinación de nivel de pobreza de los hogares se consideró la información socioeconómica obtenida del XII Censo General de Población y Vivienda del año 2002 que define el perfil de los hogares en las distintas dimensiones geográficas, permitiendo distintos niveles de desagregación que van desde la entidad federativa hasta la manzana para las áreas urbanas del país, y el nivel de localidad en el medio rural (localidades menores de 2 500 habitantes).

Con la información censal de las características socioeconómicas de cada hogar, se obtuvo la estimación del nivel de pobreza que tiene la población con distintos niveles de desagregación en las áreas urbanas y rurales. En las áreas urbanas se cuenta con información de pobreza a nivel de cada una de las manzanas y en las localidades rurales de menos de 2 500 habitantes se dispone de la información al nivel de la totalidad de la localidad.

Lo anterior, aunado al conjunto de información geográfica a la que se le puede asociar, permite contar con una clara caracterización de las necesidades y demandas de la población, a partir de un análisis multidimensional de sus características socioeconómicas y demográficas, así como del entorno de los hogares y sus comunidades, identificando no sólo su grado de marginación, sino que, además, es posible detectar a distintos niveles de desagregación geográfica la disponibilidad de infraestructura, la carencia de servicios, la concentración de hogares en condición de pobreza, etcétera.

Materiales y métodos:

Una de las herramientas de análisis estadístico multivariado más utilizadas para la separación de poblaciones en grupos de características similares es el Análisis Discriminante (AD), el cual permite hacer comparaciones con base en la información de varias variables que definen las características de cada individuo del grupo y al mismo tiempo proporciona un marco probabilístico que considera las variaciones interpersonales entre el ingreso y distintas variables que se refieren a las esferas de los funcionamientos y las capacidades.

El empleo de esta herramienta incrementa la confianza en el proceso de selección de los hogares al reducir el riesgo de errores en la clasificación de los mismos, causados por mediciones erróneas o imprecisas de la medición con una sola variable y permite aplicar criterios homogéneos de selección a los beneficiarios potenciales de los programas, además de aportar elementos para verificar la correcta aplicación de los programas en los distintos sectores de la población.

El énfasis metodológico consiste en identificar, en primera instancia, los espacios que definen dos situaciones, hogares en condición de pobreza y hogares en condición de no pobreza, lo cual se logra a partir de arreglos multidimensionales que caracterizan a cada una de estas situaciones, mediante los valores de un conjunto de variables utilizadas para este fin.

La primera aproximación para poder especificar estos espacios es la información que se desprende del ingreso al compararlo con una línea de pobreza, que se puede establecer con el costo de una canasta con los requerimientos más elementales de bienes.

A partir de esta comparación se establece la base que permite caracterizar los perfiles que distinguen a los hogares pobres y a los hogares no pobres, utilizando para ello un conjunto de variables que incluye indicadores de diversas esferas que definen la condición de pobreza. Este arreglo conformado por un conjunto de variables se representa por un modelo estadístico que reconoce que uno de los factores que más predisponen para la pobreza son los ingresos, pero también destaca que éstos son insuficientes como factor explicativo de la pobreza.

Dada la robustez de información económica de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos levantada por el INEGI, se diseñó un modelo de AD que se aplicó de manera exógena a la información censal; este ejercicio se pudo realizar debido a que ambas informaciones hacen referencia a la población nacional en el año 2000, permitiendo contar con un modelo ajustado y eficiente, que minimiza los errores en el reporte de ingreso en el Censo. Dicho modelo multivariado incluyó la interacción de las variables presentadas en el Cuadro 25.1, las cuales conforman la ecuación discriminante que, aplicada a cada hogar del Censo, permite definir el nivel de pobreza de los hogares.

Cuadro 25.1. Variables del modelo de estimación de pobreza

Variable	Nombre
1. Tipo de localidad de residencia	RURAL
2. Material del piso de la vivienda	PISO
3. Tenencia de servicio sanitario en la vivienda	BAÑO
4. Jefe del hogar sin escolaridad	ESC1
5. Jefe del hogar con primaria incompleta	ESC2
6. Jefe del hogar con secundaria incompleta	ESC3
7. Edad del jefe del hogar	EDAD
8. Índice de dependencia demográfica	DEPDEM
9. Índice de hacinamiento	HACINA
10. Tenencia de videocasetera	VHS
11. Tenencia de estufa de gas	ESTUFA
12. Tenencia de refrigerador	REFRI
13. Tenencia de lavadora	LAVA
14. Tenencia de vehículo	VEHI
15. Sexo del jefe del hogar	SEXOJ
16. Algún miembro cuenta con seguridad social	SS
17. Niños entre 5 y 15 años que no asisten a la escuela	NOASIS
18. Niños entre 12 y 15 años que trabajan (Trabajan)	TRAB_N
19. Niños menores de 12 años (Niños)	NIÑOS

Productos:

- a) Asignación de nivel de pobreza a la unidad denominada hogar, mediante el cual es posible realizar análisis de clasificación y agregación de los hogares por grupos de pobreza, lo que permite realizar otros análisis, entre los que se encuentran la ubicación geográfica de la concentración de pobreza y la generación de grupos poblacionales con el perfil que caracteriza a las unidades que los conforman.

26. CONCENTRACIÓN DE HOGARES EN CONDICIÓN DE POBREZA EN EL MEDIO URBANO

Secretaría de Desarrollo Social -SEDESOL

Fundamentación:

En la planeación de las acciones de política social, un aspecto crítico es identificar a los grupos poblacionales que experimentan condiciones de pobreza, carenciales y de rezago, o que presentan mayor vulnerabilidad social, para dirigir dichas acciones de manera eficaz y eficiente.

Uno de los aspectos críticos más recurrentes es delimitar la ubicación geográfica de grupos que tienen determinadas características que los convierten en población objetivo de los programas sociales. Contar con el número de hogares pobres (o con datos sobre la severidad de su pobreza) no es suficiente. Las personas se ubican en contextos geográficos y sociales específicos y es importante poder reconocer esos espacios geográficos donde se concentra la pobreza. Por eso es importante definir un indicador que permita establecer zonas de alta concentración de pobreza y, con ello, identificar socioeconómicamente los grupos de población susceptibles a ser beneficiados, conforme a los criterios particulares de cada programa social.

Fuente de los datos:

- a) Traza de manzanas de las 4 028 localidades urbanas de la cartografía urbana 2000 editada por el INEGI, escala 1:5 000 en formato **shapefile** de Arcview.
- b) Total de hogares pobres por manzana para las tres líneas de pobreza: alimentaria, de capacidades y de patrimonio, editada en la Coordinación General de Padrones de Beneficiarios de los Programas Sociales (hogares pobres por manzana) en el año 2000, en formato dbf.

Métodos:

Para determinar las zonas de alta concentración de pobreza urbana, se generó un programa en el lenguaje de programación **Avenue** dentro del módulo de **Script** de **ArcView Gis 3.2**. El programa consiste en ubicar geográficamente concentraciones de hogares en condición de pobreza mediante el análisis espacial de cada manzana, considerando el número de hogares pobres en cada línea de pobreza.

El programa inicia su operación identificando la línea de pobreza que el usuario necesita trabajar, para posteriormente seleccionar aquellas manzanas que contengan al menos un hogar pobre de la línea de pobreza antes seleccionada, generando un nuevo tema de manzanas; de él se obtendrá el centroide de cada manzana, siendo el tema de centroides donde se continúe el análisis espacial.

El programa continuará su análisis espacial partiendo de un ordenamiento descendente del número de hogares pobres de los centroides, identificando aquel con mayor número de hogares pobres (centroide pivote) y a partir de éste, seleccionará los centroides aledaños dentro de un radio inicial de 100 metros, sumando el número de hogares pobres de la agrupación. Si éste fuese de menos de 300 hogares pobres, el programa aumentará el radio de selección en 50 metros, seleccionando nuevamente los centroides en un radio a 150 metros, y sumando el número de hogares pobres a la selección. Si éstos fuesen todavía menores a 300 metros, el programa continuará expandiendo su radio de selección hasta que el agrupamiento llegue a 300 hogares pobres o el radio de selección sea menor o igual a 500 metros del centroide de la manzana pivote. Una vez terminado el proceso el programa identificará esa agrupación de centroides por una clave, la cual será idéntica a la clave de la manzana perteneciente a la agrupación con mayor número de hogares pobres.

Posteriormente el programa repetirá el proceso antes mencionado con el centroide que le sigue en número de hogares pobres, ignorando aquéllos a los que ha sido asignada una clave de agrupación hasta lograr que cada uno de los centroides tenga una clave de agrupación.

Finalmente se construye el indicador de concentración de pobreza realizando un agregado por clave de agrupación, considerando el número de hogares pobres, para posteriormente clasificar las agrupaciones en cinco categorías, mediante la metodología de optimización de Jenks, la cual define la concentración de hogares en cada grupo de muy baja, baja, media, alta hasta muy alta concentración de pobres. La categoría 1 (con menor número de hogares pobres) considera como muy baja la concentración de pobreza y la categoría 5 (con mayor número de hogares pobres) indica una muy alta concentración de pobreza, y relaciona este indicador con la capa de manzanas.

Productos:

- a) El producto final es una capa de manzanas urbanas en formato **shapefile** de **ArcView** especificando el grado de concentración de pobreza alimentaria, de capacidades o de patrimonio, donde se ubica geográficamente la manzana (de muy baja concentración de pobreza hasta muy alta concentración de pobreza).

INDICADORES DEL SUBSISTEMA ECONÓMICO

Introducción

La economía es uno de los subsistemas fundamentales que estructuran y organizan el territorio.

El análisis y caracterización del subsistema económico para el Ordenamiento Territorial tiene como objetivos generales:

- a) Identificar, integrar y localizar los elementos, características y procesos del sistema económico (internas y externas) que permitan obtener una comprensión global de la estructura, organización y funcionamiento del territorio desde el punto de vista de la economía.
- b) Detectar las potencialidades, limitantes y problemas para la evaluación integral del territorio y de su aptitud, a fin de identificar aquéllas en que se apoyará su desarrollo socioeconómico, tomando en cuenta la imagen objetivo preliminar y los procesos globales en los que éste se inserta.

Por lo tanto, los elementos clave a identificar en el análisis económico son las potencialidades, limitantes y problemas, en relación con los siguientes temas:

1. Procesos asociados a la globalización que afectan el territorio (externos), el cual constituye uno de los aspectos del marco de referencia para enmarcar todo el análisis. No todos los sectores económicos, los espacios y la sociedad están incorporados al proceso global. El objetivo será identificar las potencialidades, limitantes y problemas del territorio asociados a los procesos globales y conocer su expresión territorial. Entre otros temas, sobresalen los siguientes:
 - a) Posición del territorio en el espacio global. Flujos asociados a la globalización.
 - b) Actividades que están cambiando.
 - c) Ventajas competitivas de los territorios.
 - d) Beneficios sociales y económicos derivados de los cambios.

- e) Respuestas sociales a los cambios.
 - f) Estrategias empresariales para adaptarse a los cambios.
 - g) Capacidad de innovación en el territorio.
2. Las políticas del Estado, en sus diferentes niveles, en relación con las actividades económicas, así como los servicios e infraestructuras para apoyar dichas actividades, a través del análisis de la inversión pública.
 3. Papel del territorio en el contexto regional, nacional, internacional (estado actual, dinámica y tendencias, en relación con el PIB, empleo, inversiones públicas y privadas, exportaciones, ingresos fiscales del Estado).
 4. Estructura de la tenencia de la tierra. Entre los aspectos clave destacan el régimen de propiedad, la distribución del tamaño de ésta y la afectación legal de la tierra por normas jurídicas.
 5. Estructura económica del territorio: se analizan los procesos de localización y patrones de distribución de las actividades económicas, la competitividad del territorio, la generación de empleos, y la dinámica de todos estos aspectos a través del tiempo, ello con el fin de identificar los desequilibrios intersectoriales y territoriales en el ámbito económico.
 6. Accesibilidad y flujos económicos del territorio (materias primas, insumos, fuerza de trabajo): estructura de transporte y red de mercados. El objetivo es analizar el papel del transporte como configurador e integrador territorial.
 7. Procesos y grados de integración económica del territorio. El objetivo es analizar las relaciones funcionales entre las actividades al interior del territorio y con otros territorios, a fin de establecer si el territorio en estudio gravita alrededor de otros espacios.
 8. Sostenibilidad de las actividades productivas: económica (viabilidad: rentabilidad y competitividad), ecológica (relación economía-naturaleza) y social (relación con el bienestar socioeconómico y calidad de vida).

1. PRODUCTO INTERNO BRUTO PER CAPITA

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática –INEGI

Fundamentación:

El producto Interno Bruto *per capita* es un indicador que relaciona la producción y la población de una región. Este indicador es frecuentemente utilizado como sinónimo de bienestar, sin embargo, es preciso destacar que únicamente representa el grado de desarrollo económico de las regiones o países.

Un indicador asociado al bienestar, desde el punto de vista de la contabilidad nacional, es el ingreso disponible en los hogares que incorpora, además de las remuneraciones, la renta de la propiedad y las transferencias corrientes y en especie; no obstante, el ingreso disponible para el sector de los hogares sólo es posible obtenerlo para el total del país.

Materiales y métodos:

Este indicador se obtiene de la siguiente forma:

$$\text{IPIB per capita} = \frac{\text{Producto Interno Bruto}}{\text{Población}}$$

Productos:

- a) PIB *per capita* por entidad federativa.

2. ÍNDICE DE VOLUMEN FÍSICO DEL VALOR AGREGADO BRUTO

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática -INEGI

Fundamentación:

Un índice de volumen físico es un número índice (de base 1 o 100) que mide la relación existente entre la producción obtenida en un periodo determinado (n) valorada a los precios vigentes en un año fijo llamado base (0) y la obtenida en el año base valorada a los precios de este último año. En términos formales, corresponde a un índice de cantidades de formulación Laspeyres:

$$IVF_n = \frac{\sum_{i=1}^I P_{0i} Q_{ni}}{\sum_{i=1}^I P_{0i} Q_{0i}} \quad (1)$$

en donde:

- IVF_n = índice de volumen físico para el n-ésimo año,
- P_{0i} = precio del bien i en el año base,
- Q_{ni} = cantidad del bien i producida en el n-ésimo año,
- Q_{0i} = cantidad del bien i producida en el año base,
- I = total de productos de la actividad.

Sin embargo, el Valor Agregado Bruto no es un dato que se puede observar directamente o descomponer en precios y cantidades, sino es un saldo que resulta de descontar al valor de la producción obtenida en un momento y lugar determinados, el monto de los insumos necesarios para obtener dicha producción.

$$\text{Valor Agregado} = \text{Producción} - \text{Insumos}$$

De esta manera, la aplicación de esta formulación sólo se puede realizar sobre variables que se pueden descomponer en precios y cantidades; para el caso del valor agregado bruto (que es un saldo), el índice de volumen físico se constituiría de la siguiente manera:

$$IVF_n = \frac{\sum_{i=1}^I P_{0i} Q_{ni} - \sum_{i=1}^I P_{0i} II_{ni}}{\sum_{i=1}^I P_{0i} Q_{0i} - \sum_{i=1}^I P_{0i} II_{0i}} \quad (2)$$

en donde:

- IVF_n = índice de volumen físico para el n-ésimo año,

P_{0i} = precio del bien i en el año base,
 Q_{ni} = cantidad del bien i producida en el n -ésimo año,
 Q_{0i} = cantidad del bien i producida en el año base,
 PI_{0i} = precio del insumo i en el año base,
 II_{ni} = insumo i producida en el n -ésimo año,
 II_{0i} = insumo i producida en el año base,
 I = total de productos de la actividad.

Fuente de los datos:

INEGI. SCNM. 2003. **Producto Interno Bruto por Entidad Federativa 1996 - 2001** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.
 INEGI 2003. **Banco de Información Económica. SCNM Producto Interno Bruto por Entidad Federativa 1993 - 2001.** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

Materiales y métodos:

El índice de volumen físico del Valor Agregado Bruto por entidad federativa es ofrecido por el INEGI tanto en forma impresa como electrónica; no obstante, si sólo se dispone de los resultados monetarios, el procedimiento para calcular el índice de volumen físico para cada estado es el siguiente:

$$IVF_n = \frac{VAB_n}{VAB_0} \quad (3)$$

en donde:

IVF_n = índice de volumen físico para el n -ésimo año,
 VAB_n = valor agregado bruto en el n -ésimo año,
 VAB_0 = valor agregado bruto en el año base.

Implícitamente, esta fórmula (3) se corresponde con la (2).

Productos:

- a) Cuadros con índices de volumen físico por entidad federativa.

3. ÍNDICE DE ESPECIALIZACIÓN ECONÓMICA O COEFICIENTE DE LOCALIZACIÓN (LOCATION QUOTIENT)

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática -INEGI

Fundamentación:

Mide tanto las características de especialización o diversificación de una región (estado, municipio) como las características de localización o dispersión de una actividad económica. Relaciona la significancia relativa de un fenómeno (por ejemplo, la población o la producción) en una región o una entidad, comparada con su significancia en una región más amplia o el total del país.

Método de obtención:

El indicador se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$IEE = \frac{\frac{e_i}{e_t}}{\frac{E_i}{E_t}}$$

En donde:

IEE es el Índice de Especialización Económica de la actividad *i*;

e_i es el fenómeno que se está midiendo (por ejemplo, producción) en la industria *i*, de la región en estudio;

e_t es el fenómeno que se está midiendo (por ejemplo, producción) en el total de la región en estudio;

E_i es el fenómeno que se está midiendo (por ejemplo, producción) en la industria *i*, de la región de referencia (por ejemplo, el país);

E_t es el fenómeno que se está midiendo (por ejemplo, producción) en el total de la región de referencia.

Criterios:

IEE > 1 La región de estudio tiene una especialización mayor en la industria *i* que la región de referencia.

IEE < 1 La región de estudio tiene una especialización menor en la industria *i* que la región de referencia.

IEE = 1 La región de estudio tiene el mismo grado de especialización en la industria *i* que la región de referencia.

Productos:

- a) Mapa de grado de especialización.
- b) Gráficas de cambio de la especialización en el tiempo.

4. CONCENTRACIÓN MUNICIPAL DE ACTIVIDADES PRIMARIAS

Instituto de Geografía –UNAM

Fundamentación:

Representa la suma de los valores de producción de la agricultura, ganadería y actividad forestal, así como de la producción bruta total del sector pesquero, registrados, por un lado, en los Anuarios estadísticos de la producción agrícola por municipio y Anuarios estadísticos estatales, y, en el caso de la pesca, en los Censos Económicos de 1999.

Este indicador concentra su atención, no tanto en la presencia territorial de las actividades primarias, sino en su grado de eficiencia productiva. La medición introduce la posibilidad de interpretar la importancia de las actividades primarias en el municipio. Mientras mayor es la concentración municipal de la producción en cuestión, mayor es la posibilidad de existencia de tipos de agricultura comercial de alta tecnificación, aunque también puede ser sintomática de la existencia de la agricultura como única actividad viable en el territorio, relacionándose, por tanto, con una agricultura de subsistencia. La correlación e interpretación de este indicador con otros puede fundamentar nociones cognoscitivas interesantes en la fase de caracterización del Ordenamiento Territorial (OT), toda vez que a una alta intensidad de utilización agropecuaria del territorio, no necesariamente le puede corresponder un alto valor de la producción. Este resultado, correlacionado, puede fundamentar acciones de diverso alcance en el Programa de OT.

Fuente de los datos:

INEGI. 2003. Anuarios estadísticos estatales (fecha más reciente disponible). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, Ags. México.

INEGI. 2003. Sistema automatizado de información censal SAIC 4.0. Censos Económicos 1999. Sistema de Consulta. (CD-ROM). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

SAGARPA-SIAP (S/f) Anuario estadístico de la producción agrícola por municipios (http://www.siap.sagarpa.gob.mx/ar_comdownload.html).

Materiales y métodos:

El cálculo cuantitativo de este indicador se realiza como sigue:

$$\text{CMAP} = \frac{\text{VPA} + \text{VPP} + \text{VPF} + \text{PBTP}}{\text{PBT}_t} \times 100 \text{ (Por ciento)}$$

en donde:

CMAP = Concentración municipal de actividades primarias.

VPA = Valor de la producción agrícola por municipio⁷. Suma del valor de la producción por cultivo. (Miles de pesos)

VPP = Valor de la producción pecuaria por municipio⁸. Suma del valor de ganado en pie, de la producción de carne en canal y de otros productos pecuarios (leche, pieles, lana, huevo, miel, ...). (Miles de pesos)

VPF = Valor de la producción forestal (Miles de pesos)

PBTP = Producción bruta total del sector pesca (Miles de pesos)

PBTt = Suma, por municipio, del valor de la producción agrícola, pecuaria y forestal, y de la producción bruta total correspondiente a pesca, minería, industria manufacturera, electricidad y agua, industria de la construcción, transporte y comunicaciones, comercio y servicios.

Los resultados se diferenciarán en cinco rangos que serán representados en un mapa a través de la leyenda siguiente (Cuadro 4.1.):

Cuadro 4.1. Rangos de concentración municipal

Colores	Cuantitativos	Cualitativos
Morado		Muy alta
Rojo		Alta
Amarillo		Media
Verde claro		Baja
Verde oscuro		Muy baja

Productos:

- a) Mapa de Concentración municipal de actividades primarias.
- b) Texto descriptivo.

Referencias bibliográficas

- Isard, W. 1960. *Methods of regional analysis. An introduction to regional science* Cambridge. 815 p.
- Kunz, I. 1988. *El uso de la estadística para la construcción de clasificaciones y regionalizaciones* Serie Varia T. 1. Núm. 11. Instituto de Geografía. UNAM. 34 p.
- Propin, E. y J. M. Casado. 2002. "Evaluación del desarrollo socioeconómico municipal y regional". Palacio-Prieto, J. L. y M. T. Sánchez (coords.). 2002. *Guía conceptual y metodológica para el diagnóstico integrado del sistema territorial* Instituto de Geografía, UNAM y la Secretaría de Desarrollo Social: Programas Estatales de Ordenamiento Territorial. México. pp. 73-85.

⁷ En el caso de no disponer de datos publicados por municipio, éstos deberán ser proporcionados por la Delegación estatal de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

⁸ En el caso de no disponer de datos publicados por municipio, éstos deberán ser proporcionados por la Delegación estatal de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

5. CONCENTRACIÓN MUNICIPAL DE ACTIVIDADES SECUNDARIAS

Instituto de Geografía-UNAM

Fundamentación:

Este indicador informa del peso productivo relativo del sector secundario en el municipio. Mientras mayor sea su concentración municipal, mayor será la complejidad e importancia económica del municipio dentro del estado, en cuanto a la ocupación del territorio, en el sentido estático, y a la transportación de sus insumos y de su producción final, en el funcional. Los territorios con altos y muy altos valores en este indicador son los que marcan la pauta en el proceso de asimilación económica de la entidad federativa. Los municipios preferentemente industriales pueden tener distintas connotaciones económicas en dependencia del tipo de industria que predomine, extractiva, básica o de uso y consumo. Particular atención, por su razón social y empleo, merece la industria maquiladora de exportación y aquellas con uso intensivo del capital y, por tanto, fuertes inversiones.

Fuente de los datos:

INEGI. 2003. Sistema automatizado de información, censal SAIC 4.0. Censos Económicos 1999. Sistema de Consulta. (CD-ROM). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, Ags. México.

Materiales y métodos:

El cálculo cuantitativo de este indicador se realiza como sigue:

$$\text{CMAP} = \frac{\text{PBTM} + \text{PBTIm} + \text{PBTEyA} + \text{PBTIc}}{\text{PBTt}} \times 100 \text{ (por ciento)}$$

en donde:

- CMAS = Concentración municipal de actividades secundarias.
- PBTM = Producción bruta total minería.
- PBTIm = Producción bruta total de las industrias manufactureras.
- PBTEyA = Producción bruta total del sector electricidad y agua.
- PBTIc = Producción bruta total de la industria de la construcción.
- PBTt = Suma, por municipio, del valor de la producción agrícola, pecuaria y forestal, y de la producción bruta total correspondiente a pesca, minería, industria manufacturera, electricidad y agua, industria de la construcción, transporte y comunicaciones, comercio y servicios.

Los resultados se diferenciarán en cinco rangos que serán representados en un mapa a través de la leyenda siguiente (Cuadro 5.1.):

Cuadro 5.1. Rangos de concentración municipal

Colores	Cuantitativos	Cualitativos
Morado		Muy alta
Rojo		Alta
Amarillo		Media
Verde claro		Baja
Verde oscuro		Muy baja

Productos:

- a) Mapa de Concentración municipal de actividades secundarias.
- b) Texto descriptivo.

Referencias bibliográficas

Berry, B. J. L. 1964. "Approaches to regional analysis: a synthesis". *Annals of the Association of American Geographers*. 54 (1). pp. 2-11.

Isard, W. 1960. *Methods of regional analysis. An introduction to regional science* Cambridge. 815 p.

Chorley, R. J. y P. Haggett (eds.). 1971. *La Geografía y los modelos socioeconómicos* Instituto de Estudios de Administración Local. Madrid. España. 437 p.

6. CONCENTRACIÓN MUNICIPAL DE ACTIVIDADES TERCIARIAS

Instituto de Geografía –UNAM

Fundamentación:

Este indicador permite diferenciar los niveles de importancia económica de los municipios, en la medida que posee una alta correlación positiva con la concentración territorial de la población ayudando a identificar los municipios que se desempeñan como lugares centrales dentro del estado/mesorregión. En este sentido, se asume que mientras mayor sea la concentración municipal de las actividades terciarias, mayor es la importancia económica del municipio. Esta medida ha sido empleada, en forma preferencial, para medir jerarquías y áreas de influencia de asentamientos humanos, cuando se trabaja con esa referencia espacial y se reconoce la existencia o inexistencia de determinados tipos de servicios.

Fuente de los datos:

INEGI. 2003. Sistema automatizado de información censal SAIC 4.0. Censos Económicos 1999. Sistema de Consulta. (CD-ROM). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, Ags. México.

Materiales y métodos:

El cálculo cuantitativo de este indicador se realiza como sigue:

$$CMAT = \frac{PBTTC+PBTC+PBTS}{PBTt} \times 100 \text{ (por ciento)}$$

en donde:

CMAT = Concentración municipal de actividades terciarias.

PBTTC = Producción bruta total del sector transporte y comunicaciones.

PBTC = Producción bruta total del comercio.

PBTS = Producción bruta total de los servicios.

PBTt = Suma, por municipio, del valor de la producción agrícola, pecuaria y forestal, y de la producción bruta total correspondiente a pesca, minería, industria manufacturera, electricidad y agua, industria de la construcción, transporte y comunicaciones, comercio y servicios.

Los resultados se diferenciarán en cinco rangos que serán representados en un mapa a través de la leyenda siguiente (Cuadro 6.1.):

Cuadro 6.1. Rangos de concentración municipal

Colores	Cuantitativos	Cualitativos
Morado		Muy alta
Rojo		Alta
Amarillo		Media
Verde claro		Baja
Verde oscuro		Muy baja

Productos:

- a) Mapa de Concentración municipal de actividades terciarias.
- b) Texto descriptivo.

Referencias bibliográficas

Berry, B. J. L. 1964. "Approaches to regional analysis: a synthesis". *Annals of the Association of American Geographers*. 54 (1). pp. 2-11.

Isard, W. 1960. *Methods of regional analysis. An introduction to regional science* Cambridge. 815 p.

Chorley, R. J. y P. Haggett (eds.). 1971. *La Geografía y los modelos socioeconómicos* Instituto de Estudios de Administración Local. Madrid. España. 437 p.

7. ORIENTACIÓN SECTORIAL DE LA ECONOMÍA MUNICIPAL

Instituto de Geografía –UNAM

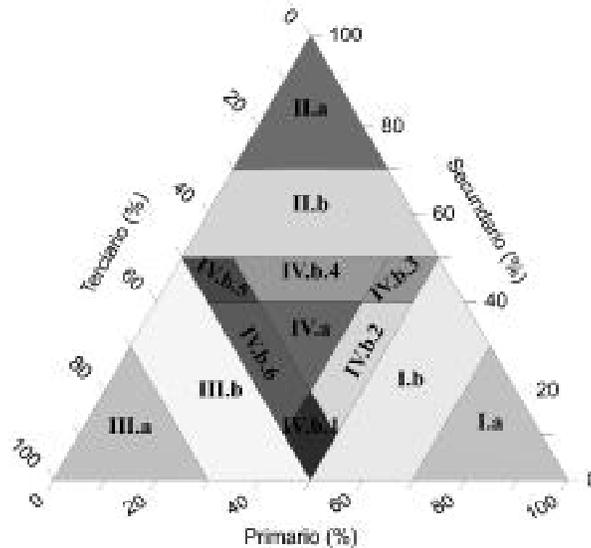
Fundamentación:

El tema de la especialización-diversificación económica desempeña un papel central en los estudios territoriales debido a que representa el conocimiento de las proporciones internas entre los sectores económicos de una economía delimitada; en el plano conceptual se reconoce como **orientación sectorial de la economía**, que oscila desde los tipos de orientación especializada hasta aquellos que se comportan como diversificados.

La agrupación sectorial de actividades, que representó el criterio esencial para determinar las concentraciones municipales y las orientaciones sectoriales, se realizó a partir de los tres sectores básicos de la economía (primario, secundario y terciario) fijados en los indicadores arriba señalados y expresados en términos de porcentajes.

El procedimiento metodológico empleado en la determinación de las orientaciones sectoriales de la economía es el **diagrama de coordenadas triangulares** debido a su fácil manejo técnico e interpretativo. Las fronteras cuantitativas asumidas y los tipos de orientaciones económicas aparecen en el diagrama correspondiente a la figura 7.1.

Figura 7.1. Tipos de orientaciones económicas



Tipos de orientación:

- I.a. Alta especialización primaria.
- I.b. Moderada especialización primaria.
- II.a. Alta especialización secundaria.
- II.b. Moderada especialización secundaria.
- III.a. Alta especialización terciaria.
- III.b. Moderada especialización terciaria.
- IV.a. Alta diversificación.
- IV.b. Moderada diversificación.
- IV.b.1. Moderada diversificación con predominio primario/terciario.
- IV.b.2. Moderada diversificación con predominio primario.
- IV.b.3. Moderada diversificación con predominio primario/secundario.
- IV.b.4. Moderada diversificación con predominio secundario.
- IV.b.5. Moderada diversificación con predominio secundario/terciario.
- IV.b.6. Moderada diversificación con predominio terciario.

Mediante dicho diagrama es posible revelar los tipos de orientaciones económicas, los cuales pueden ser representados en un mapa de expresión sintética (fondo cualitativo), facilitando todo ello la caracterización y aprehensión de rasgos del diagnóstico económico.

Fuente de los datos:

Fuentes correspondientes a los indicadores de:

- Concentración municipal de actividades primarias
- Concentración municipal de actividades secundarias
- Concentración municipal de actividades terciarias

- INEGI. 2003. Anuarios estadísticos estatales (fecha más reciente disponible). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, Ags. México.
- INEGI. 2003. **Sistema automatizado de información censal SAIC 4.0. Censos Económicos 1999.** Sistema de Consulta. (CD-ROM). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, Ags. México.
- SAGARPA-SIAP (s/f). **Anuario estadístico de la producción agrícola por municipios**(http://www.siap.sagarpa.gob.mx/ar_comdownload.html).

Materiales y métodos:

Será necesario emplear el diagrama triangular arriba señalado, así como los porcentajes de los tres tipos de actividades indicados en el apartado fuente de datos. A partir de la ubicación de cada municipio dentro del diagrama triangular será posible fijar su orientación sectorial.

Productos:

- a) Mapa de Orientación sectorial de la economía municipal.
- b) Texto descriptivo.

Referencias bibliográficas

- Propin, E. y Á. Sánchez-Crispín. 1997. "Los tipos de asimilación económica del territorio mexicano entre 1930 y 1990". *Revista Geográfica*. 123. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. México. 29-47.
- Sánchez-Crispín, Á. y E. Propin. 2001. "Cambios en la orientación funcional de las ciudades medias del trópico mexicano". *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*. 31. Universidad de Granada. España. pp. 69-85.

8. CONCENTRACIÓN PER CAPITA DE LA ECONOMÍA

Instituto de Geografía –UNAM

Fundamentación:

Este indicador de carácter sintético considera el global del valor total de la producción municipal ante la ausencia de datos del PIB a escala municipal. Sin embargo, este valor de la producción es ponderado en función de la población total municipal, reflejando la distribución de la riqueza municipal generada entre sus habitantes. Este tipo de indicador es de amplia difusión en las estadísticas internacionales y su uso no siempre se restringe al ámbito económico sino también al social, pudiendo citarse, por ejemplo, la utilización del PIB **per capita**, del que este indicador sería un equivalente, dentro de la construcción del Índice de Desarrollo Humano. Se asume que mientras mayor es la concentración **per capita** de la economía, mayor es el nivel de desarrollo económico de un territorio.

Fuente de los datos:

- INEGI. (s/f). Sistema Municipal de Bases de Datos (SIMBAD). XII Censo General de Población y Vivienda 2000. (<http://www.inegi.gob.mx>).
- INEGI. 2003. Anuarios estadísticos estatales, fecha más reciente disponible. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, Ags. México.
- INEGI. 2003. Sistema automatizado de información censal SAIC 4.0. Censos Económicos 1999. Sistema de Consulta. (CD-ROM). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, Ags. México.
- SAGARPA-SIAP. (s/f). Anuario estadístico de la producción agrícola por municipios (http://www.siap.sagarpa.gob.mx/ar_comdownload.html).

Materiales y métodos:

El cálculo cuantitativo de este indicador se realiza como sigue:

$$CEE = \frac{PBTt}{Pt} \text{ (miles de pesos por habitante)}$$

en donde:

CCE = Concentración **per capita** de la economía.

PBTt = Suma, por municipio, del valor de la producción agrícola, pecuaria y forestal, y de la producción bruta total correspondiente a pesca, minería, industria manufacturera, electricidad y agua, industria de la construcción, transporte y comunicaciones, comercio y servicios.

Pt = Población total del municipio

Los resultados se diferenciarán en cinco rangos que serán representados en un mapa a través de la leyenda siguiente (Cuadro 8.1.):

Cuadro 8.1. Rangos de concentración per capita

Colores	Cuantitativos	Cualitativos
Morado		Muy alta
Rojo		Alta
Amarillo		Media
Verde claro		Baja
Verde oscuro		Muy baja

Productos:

- a) Mapa de Concentración per capita de la economía.
- b) Texto descriptivo.

Referencias bibliográficas

Celis, F. 1988. *Análisis regional*. Editorial de Ciencias Sociales. La Habana. Cuba. 247 p.
Bertalanffy, L. von. 1968. *General System Theory: foundation, development, application*. G. Braziller. New York.
Isard, W. 1960. *Methods of regional analysis. An introduction to regional science* Cambridge. 815 p.

9. GRADO DE OCUPACIÓN DE LA POBLACIÓN

Instituto de Geografía -UNAM

Fundamentación:

Del amplio concepto atribuido en las estadísticas censales a la población económicamente activa (PEA) ocupada se deriva la escasa tasa de PEA desocupada y, por tanto, del desempleo. Nace así la necesidad de emplear un indicador que registre, de manera más acertada, la situación real de la población en cuanto a su disponibilidad de empleo. Dicha necesidad fue reflejada en la elaboración, por parte del propio INEGI dentro de la construcción de los niveles de bienestar para el año 2000, de un indicador que pone de manifiesto la subocupación existente dentro del mercado laboral mexicano, lo que permite reflejar una situación laboral precaria. En vistas a ofrecer la visión positiva de este indicador se elabora el grado de ocupación de la población, en un intento de reflejar aquella parte de la PEA ocupada que dispone de un empleo cercano a tiempo completo. Este indicador es manejado aquí para medir la dinámica de la economía en forma indirecta. Se asume que mientras mayor sea el grado de ocupación de la población, mayor es el nivel de desarrollo económico.

Fuente de datos:

INEGI. (s/f). Sistema Municipal de Bases de Datos (SIMBAD). XII Censo General de Población y Vivienda 2000 (<http://www.inegi.gob.mx>)

Materiales y métodos:

El cálculo cuantitativo de este indicador se realiza como sigue:

$$GOP = \frac{PEA_{o>33h}}{PEA_o} \times 100 \text{ (por ciento)}$$

en donde:

GOP = Grado de ocupación de la población.

PEA_{o>33h} = Población municipal económicamente activa ocupada que trabaja más de 33 horas a la semana.

PEA_o = Población municipal económicamente activa ocupada.

Los resultados se diferenciarán en cinco rangos que serán representados en un mapa a través de la leyenda siguiente (Cuadro 9.1.):

Cuadro 9.1. Rangos de grado de ocupación

Colores	Cuantitativos	Cualitativos
Morado		Muy alta
Rojo		Alta
Amarillo		Media
Verde claro		Baja
Verde oscuro		Muy baja

Productos:

- a) Mapa de **Grado de ocupación de la población.**
- b) Texto descriptivo.

Referencias bibliográficas

- Carrera, C. et al. 1993. **Trabajos prácticos de geografía humana.** Editorial Síntesis. Madrid. España. 440 p.
- Kunz, I. 1988. **El uso de la Estadística para la construcción de clasificaciones y regionalizaciones** Serie Varia T. 1, Núm. 11. Instituto de Geografía. UNAM. México. 34 p.
- Propin, E. y J. M. Casado. 2002. "Evaluación del desarrollo socioeconómico municipal y regional". Palacio-Prieto, J. L. y M. T. Sánchez-Salazar (coords.). 2002. **Guía conceptual y metodológica para el diagnóstico integrado del sistema territorial** Instituto de Geografía, UNAM, y la Secretaría de Desarrollo Social: programas estatales de ordenamiento territorial. México. pp. 73-85.

10. GRADO DE CALIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN

Instituto de Geografía –UNAM

Fundamentación:

Este indicador se corresponde con la perspectiva humanizada de la economía, en la medida en que mide una de las características cualitativas de la población, su preparación para participar en forma activa y calificada en las acciones que se instrumenten para elevar el desarrollo económico de los municipios. Dadas las cada vez mayores exigencias de una mano de obra calificada por parte de los diferentes sectores económicos, este indicador desempeña un papel central dentro de la actividad económica, reflejando la formación de lo que se ha venido a denominar como capital humano. Se asume que mientras mayor es el grado de calificación de la población de un municipio, mayor es su desarrollo económico.

Fuente de datos:

INEGI (S/f). Sistema Municipal de Bases de Datos (SIMBAD). XII Censo General de Población y Vivienda 2000 (<http://www.inegi.gob.mx>)

Materiales y métodos:

El cálculo cuantitativo de este indicador se realiza como sigue:

$$\text{GCP} = \frac{P_{12>3tc:p} + P_{15>3tc:s} + P_{12>3s}}{P_{12>}} \times 100 \text{ (por ciento)}$$

en donde:

- GCP = Grado de calificación de la población.
- $P_{12>3tc:p}$ = Población municipal de 12 años y más con tercer grado de estudios técnicos o comerciales con primaria terminada.
- $P_{15>3tc:s}$ = Población municipal de 15 años y más con tercer grado de estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada.
- $P_{12>3s}$ = Población municipal de 12 años y más con tercer grado de secundaria terminada.
- $P_{12>}$ = Población municipal de 12 años y más.

Los resultados se diferenciarán en cinco rangos que serán representados en un mapa a través de la leyenda siguiente (Cuadro 10.1):

Cuadro 10.1. Rangos de grado de calificación

Colores	Cuantitativos	Cualitativos
Morado		Muy alta
Rojo		Alta
Amarillo		Media
Verde claro		Baja
Verde oscuro		Muy baja

Productos:

- a) Mapa de **Grado de calificación de la población.**
- b) Texto descriptivo.

Referencias bibliográficas

Carrera, C. et al. 1993. **Trabajos prácticos de geografía humana.** Editorial Síntesis. Madrid. España. 440 p.

Celis, F. 1988. **Análisis regional.** Editorial de Ciencias Sociales. La Habana. Cuba. 247 p.

Propin, E. y J. M. Casado. 2002. "Evaluación del desarrollo socioeconómico municipal y regional". J. L. Palacio-Prieto y M. T. Sánchez-Salazar (coords.). 2002. **Guía conceptual y metodológica para el diagnóstico integrado del sistema territorial** Instituto de Geografía. UNAM, y la Secretaría de Desarrollo Social: programas estatales de ordenamiento territorial. México. pp. 73-85.

11. CONCENTRACIÓN POBLACIONAL DEL PODER ADQUISITIVO

Instituto de Geografía –UNAM

Fundamentación:

Este indicador refleja, en forma indirecta, la dinámica social de la economía en un territorio. Si bien no representa una medición económica estricta, se asume aquí como pivotal para expresar el dinamismo de las economías municipales. La disponibilidad seriada de las estadísticas alusivas a este indicador incitaron su aprehensión en este subsistema bajo la connotación interpretativa siguiente: mientras mayor es el porcentaje de población que recibe mayores ingresos, mayor es el nivel de desarrollo económico de un municipio.

Fuente de datos:

INEGI. (s/f). Sistema Municipal de Bases de Datos (SIMBAD). XII Censo General de Población y Vivienda 2000 (<http://www.inegi.gob.mx>).

Materiales y métodos:

El cálculo cuantitativo de este indicador se realiza como sigue:

$$CPPA = \frac{PEA_{o>2SM}}{PEA_o} \times 100 \text{ (por ciento)}$$

en donde:

CPPA = Concentración poblacional del poder adquisitivo.

$P_{12>3}^{tc:p}$ = Población municipal de 12 años y más con tercer grado de estudios técnicos o comerciales con primaria terminada.

$P_{15>3}^{tc:s}$ = Población municipal de 15 años y más con tercer grado de estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada.

$P_{12>3}^s$ = Población municipal de 12 años y más con tercer grado de secundaria terminada.

Los resultados se diferenciarán en cinco rangos que serán representados en un mapa a través de la leyenda siguiente (Cuadro 11.1):

Cuadro 11.1. Rangos de concentración

Colores	Cuantitativos	Cualitativos
Morado		Muy alta
Rojo		Alta
Amarillo		Media
Verde claro		Baja
Verde oscuro		Muy baja

Productos:

- a) Mapa de Concentración poblacional del poder adquisitivo.
- b) Texto descriptivo.

Referencias bibliográficas:

Kunz, I. 1988. *El uso de la Estadística para la construcción de clasificaciones y regionalizaciones*. Serie Varia T, 1, Num. 11. Instituto de Geografía. UNAM. México. 34 p.

Propin, E. y J. M. Casado. 2002. "Evaluación del desarrollo socioeconómico municipal y regional". J. L. Palacio-Prieto y M. T. Sánchez-Salazar (coords.) 2002. **Guía conceptual y metodológica para el diagnóstico integrado del sistema territorial** Instituto de Geografía. UNAM, y la Secretaría de Desarrollo Social: programas estatales de ordenamiento territorial. México. pp. 73-85.

12. GRADO DE ACCESIBILIDAD A CARRETERA PAVIMENTADA

Instituto de Geografía –UNAM

Fundamentación:

Este indicador, que contempla la infraestructura carretera pavimentada y la distribución de la población por localidad, sirve para reconocer, en forma indirecta, el nivel de accesibilidad de la población. Este aspecto es importante en cuanto que el acceso de dicha población a determinados bienes y servicios está condicionado por su posibilidad de acceder a los mismos, dada la tendencia a su concentración en determinadas localidades del municipio, fundamentalmente la cabecera municipal o principales localidades. Se asume que mientras mayor es el grado de accesibilidad, mejor servido se encuentra el territorio.

Fuente de datos:

INEGI (s/f). Sistema Municipal de Bases de Datos (SIMBAD). XII Censo General de Población y Vivienda 2000 (<http://www.inegi.gob.mx>).

INEGI. 2001. Principales resultados por localidad. E.U.M. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, Ags. México. CD-ROM.

INEGI (s/f). Carta topográfica digital 1:250 000 (Red carretera).

Materiales y métodos:

El cálculo cuantitativo de este indicador se realiza como sigue:

$$\text{GACP} = \frac{\text{Pob} < 3\text{km}}{\text{Pt}} \times 100 \text{ (por ciento)}$$

en donde:

GACP = Grado de accesibilidad a carretera pavimentada.

Pob < 3km = Población municipal que vive en localidades situadas a 3 km de distancia lineal de una carretera pavimentada.

Pt = Población total municipal.

Los resultados se diferenciarán en cinco rangos que serán representados en un mapa a través de la leyenda siguiente (Cuadro 12.1):

Cuadro 11.1. Rangos de accesibilidad

Colores	Cuantitativos	Cualitativos
Morado		Muy alta
Rojo		Alta
Amarillo		Media
Verde claro		Baja
Verde oscuro		Muy baja

Productos:

- a) Mapa de Grado de accesibilidad a carretera pavimentada.
- b) Texto descriptivo.

Referencias bibliográficas

Chias L., A. Iturbe y F. Reyna, 2001. "Accesibilidad de las localidades del Estado de México a la red carretera pavimentada: un enfoque metodológico". *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía UNAM*. Núm. 46. pp. 117-130.

13. NIVELES DE DESARROLLO ECONÓMICO MUNICIPAL

Instituto de Geografía – UNAM

Fundamentación:

Esta parte focaliza la atención sobre las diferencias y similitudes territoriales en el desarrollo económico entre los municipios que integran una entidad federativa o región. En este sentido, el desarrollo económico se aprehende aquí a través de una tipología que indica cinco niveles cualitativos de diferenciación y sus atributos cuantitativos. Esta jerarquía será aprehendida como imagen que contrasta los municipios preferenciales del desarrollo económico, de aquéllos que ocupan los niveles inferiores. Los peldaños superiores de la jerarquía no significan, al mismo tiempo, la aceptación de patrones territorial-económicos óptimos exentos de problemas microrregionales y locales.

Fuente de datos:

Se utilizarán los últimos cinco indicadores elaborados con anterioridad, esto es, Concentración per capita de la economía, Grado de ocupación de la población, Grado de calificación de la población, Concentración poblacional del poder adquisitivo y Grado de accesibilidad a carretera pavimentada.

Materiales y métodos:

La tipología que revelará los niveles de desarrollo económico municipal se elaborará a través del método “Z.Score”; presentándose, los siguientes cuadros guías del proceso desarrollado (Cuadros 13.1 y 13.2).

a) Conformación de la base de datos inicial

Cuadro 13.1. Matriz geográfica con el valor de los indicadores seleccionados

Municipios	Indicadores básicos seleccionados				
	CCE	GOP	GCP	CPPA	GACP
1.	X_1				
2.	X_2				
N	X_n				

X_1 : valor de CCE en el municipio 1

- CCE = Concentración **per capita** de la economía.
- GOP = Grado de ocupación de la población.
- GCP = Grado de calificación de la población.
- CPPA = Concentración poblacional del poder adquisitivo.
- GACP = Grado de accesibilidad a carretera pavimentada.

b) Conformación de la base de datos normalizada

Para hacer comparables las variables compiladas, se procede a la normalización de la manera siguiente:

$$VN_{x1} = (X1 - X_m) / \sigma_x$$

en donde:

- VN_{x1} = valor normalizado de $X1$
- $X1$ = valor de la variables X en el municipio 1
- X_m = valor medio de la serie de datos X
- σ_x = desviación standard de la serie X

Este procedimiento conlleva la transformación de los valores directos del Cuadro 13.1 en valores normalizados (Cuadro 13.2). A continuación se suman las filas de los valores correspondientes a cada municipio y se divide entre la cantidad de variables (5) para hallar el "índice medio" de cada municipio.

$$IM_1 = \Sigma VN / 5$$

en donde:

- IM_1 = Índice medio del municipio 1.
- ΣVN = Valor normalizado de cada una de las diez variables para el municipio 1.

Cuadro 13.2. Matriz geográfica de los indicadores normalizados

Municipios	Indicadores seleccionados					Índice medio
	CCE	GOP	GCP	CPPA	GACP	
1.	VN_1					IM_1
2.	VN_2					IM_2
N	VN_n					IM_n

X_1 : valor normalizado de CCE en el municipio 1.

c) Diferenciación de los intervalos en la serie “índices medios” indicativos de los niveles de desarrollo económico del territorio

Cuadro 13.3. Expresiones cualitativas de los niveles de desarrollo económico municipal

Orden de los intervalos	Intervalos del valor índice medio	Calificativos de los niveles de desarrollo económico
I	$IM_1 - IM_2$	Muy bajo
II	$IM_2 - IM_3$	Bajo
III	$IM_3 - IM_4$	Medio
IV	$IM_4 - IM_5$	Alto
V	$IM_5 - IM_6$	Muy alto

La información diferenciada en intervalos se representa en un mapa de fondo cualitativo.

Productos:

- a) Mapa de Niveles de desarrollo económico municipal.
- b) Texto descriptivo.

Referencias bibliográficas

- Berry, B. J. L. 1964. "Approaches to regional analysis: a synthesis". *Annals of the Association of American Geographers*, 54 (1). pp. 2-11.
- Carrera, C. et al. 1993. *Trabajos prácticos de geografía humana*. Editorial Síntesis. Madrid. España. 440 p.
- Celis, F. 1988. *Análisis regional*. Editorial de Ciencias Sociales. La Habana. Cuba. 247 p.

14. ORIENTACIÓN SECTORIAL DEL DESARROLLO ECONÓMICO

Instituto de Geografía –UNAM

Fundamentación:

El objetivo de este apartado es revelar las relaciones territoriales entre las orientaciones sectoriales de la economía en los municipios y sus niveles de desarrollo económico. Este conocimiento desempeña un papel importante en la valoración de prioridades de municipios en los esquemas de desarrollo prospectivo, ya que posibilita reconocer patrones diversos de asociación espacial: en el extremo menos favorable se identifican los territorios de orientación primaria y menor nivel de desarrollo económico; en el opuesto, se reconocen aquellos de orientación sectorial secundaria, terciaria y sus combinaciones que detentan los mayores niveles de desarrollo económico.

Fuente de datos:

Se utilizarán los resultados obtenidos en los indicadores relativos a Orientación sectorial de la economía municipal y Niveles de desarrollo económico municipal.

Materiales y métodos:

El procedimiento metodológico yace sobre la relación espacial de dos tipologías previas, la concerniente a la orientación sectorial (clasificación de tipo estructural) y a los niveles de desarrollo económico (clasificación multidimensional), por lo que se elaborará una matriz de correlación entre estas dos tipologías. Las posibles combinaciones alcanzan el número de 65, tal y como se muestra en la siguiente matriz (Cuadro 14.1.).

A fin de eliminar una complejidad excesiva es posible simplificar la matriz reduciendo el número de orientaciones sectoriales y niveles de desarrollo (I, II, III y IV; bajo, medio y alto, respectivamente).

El resultado de esta matriz puede plasmarse en un mapa a través de la superposición de dos fondos cualitativos, uno de color para las orientaciones sectoriales y otro de ashurado para los niveles de desarrollo.

Cuadro 14.1. Matriz de correlación

	Nivel de desarrollo económico municipal				
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
I.a. Alta especialización primaria					
I.b. Moderada especialización primaria					
II.a. Alta especialización secundaria					
II.b. Moderada especialización secundaria					
III.a. Alta especialización terciaria					
III.b. Moderada especialización terciaria					
IV.a. Alta diversificación					
IV.b.1. Moderada diversificación con predominio primario/terciario					
IV.b.2. Moderada diversificación con predominio primario					
IV.b.3. Moderada diversificación con predominio primario/secundario					
IV.b.4. Moderada diversificación con predominio secundario					
IV.b.5. Moderada diversificación con predominio secundario/terciario					
IV.b.6. Moderada diversificación con predominio terciario					

Productos:

- a) Mapa de Orientación sectorial del desarrollo económico.
- b) Texto descriptivo.

Referencias bibliográficas

Celis, F. 1988. *Análisis regional*. Editorial de Ciencias Sociales. La Habana. Cuba. 247 p.

Chorley, R. J. y P. Haggett (eds.). 1971. *La Geografía y los modelos socioeconómicos* Instituto de Estudios de Administración Local. Madrid. España. 437 p.

Guevara, J. M. 1977. *La Geografía regional, la región y la regionalización*. Ediciones de la Facultad de Humanidades y Educación. Universidad Central de Venezuela. Caracas. 191 p.

Propin, E. y Á. Sánchez-Crispín. 1997. "Los tipos de asimilación económica del territorio mexicano entre 1930 y 1990", *Revista Geográfica*, 123. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. México. 29-47.

Sánchez-Crispín, Á. y E. Propin. 2001. "Cambios en la orientación funcional de las ciudades medias del trópico mexicano". *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada* 31. Universidad de Granada. España. pp. 69-85.

CONSIDERACIONES FINALES

El conjunto de indicadores considerados en este documento, no es, como se mencionó al inicio, exhaustivo. El documento concentra una serie de indicadores que son comúnmente utilizados en el caso mexicano para la caracterización de aspectos naturales, sociales y económicos del territorio con fines de su ordenamiento. Se han contemplado indicadores desarrollados ya sea por instituciones académicas y del sector oficial, o bien de uso común, en un formato que facilita su generación, cuyos resultados deben ser analizados por expertos en cada caso.

Es importante señalar que si bien el objetivo de los indicadores descritos es el de establecer, de manera sintética, una condición que puede ser representada espacialmente, su interpretación, no obstante, requiere de análisis más o menos complejos. Un indicador "indica", no explica. En este sentido la interpretación de los indicadores no puede abstraerse de la complejidad de la realidad adjunta y espacialmente específica. Por ello, un indicador numérico no puede ser explicado en los mismos términos en todo el territorio, debido a diferencias de contexto, que surgen de las diferentes características sociales, económicas y políticas del espacio geográfico. Por ello, su interpretación es intrínsecamente compleja y requiere de la participación de un grupo multi- e interdisciplinario. Al tener esta realidad una condición cambiante en el espacio y en el tiempo, los indicadores y su interpretación no son válidos indefinidamente en el tiempo, sino que requieren ser revisados periódicamente. Por ello, el ordenamiento territorial es una actividad permanente, en tanto que su objeto de estudio, el territorio, es dinámico en tiempo y espacio.

Varios de los indicadores pueden ser clasificados como indicadores "simples" o directos, es decir, indicadores que son obtenidos directamente de variables específicas, sean naturales, sociales o económicas. En otros casos, como el Índice de Marginación o el Índice de Desarrollo Humano, se derivan de un conjunto de indicadores directos; son, por así decirlo, indicadores de indicadores, o indicadores compuestos. Si bien en la literatura los indicadores compuestos se refieren también como "complejos", se prefiere aquí considerar que los indicadores, compuestos o directos, son siempre complejos en su interpretación; esta cualidad, ventajosa o no, es condición de cada indicador, por lo que su interpretación requiere el concurso de especialistas de diversas disciplinas.

Con base en lo anterior, también es importante referir el carácter, un tanto artificial, de la clasificación de indicadores en subsistemas natural, social-urbano regional y económico. Algunos indicadores, por ejemplo la tasa de deforestación, no puede concebirse exclusivamente como indicador "natural"; pues el fenómeno de la deforestación es resultado de la acción humana. Por tanto, su explicación requiere de un análisis más o menos complejo de la realidad no sólo natural, sino también social y económica, de la misma manera que el índice de marginación humana necesita, para ser explicado, de la caracterización del entorno físico o natural. Los elementos que conforman el territorio no se encuentran, de esta manera, desligados entre sí, sino que mantienen un relación estructural.

Por último, es de destacar ausencias notables en el conjunto de indicadores que se documentan. Entre ellos, destacan los relativos a los recursos agua y suelo, entre otros. El documento no relega a un segundo plano estos aspectos, simplemente refiere aque-

llos indicadores para los cuales se cuenta con bases suficientemente accesibles y fidedignas para su aplicación. Sin duda, la búsqueda de indicadores en este y otros temas es necesaria y la generación de datos básicos indispensable, situación que en un futuro, lo más próximo posible, sería de gran trascendencia.

ANEXO.

SIGNIFICADO DE LAS SIGLAS CONTENIDAS EN EL LIBRO

CCFM	Consejo Canadiense de Ministros de Bosques
CESPEDES	Comisión de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable
CIFoR	Center for International Forest Research
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONAPO	Consejo Nacional de Población
FAO	Food and Agriculture Organization
IFN	Inventario Forestal Nacional
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
IMT	Instituto Mexicano del Transporte
INE	Instituto Nacional de Ecología
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
NOM	Norma Oficial Mexicana
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
ONU	Organización de las Naciones Unidas
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SARH	Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEGOB	Secretaría de Gobernación
SEMARNAP	Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

**Indicadores para la caracterización
y el ordenamiento territorial**
se terminó de imprimir
en los talleres gráficos de la empresa
Jiménez Editores e Impresores,
Callejón de la Luz 32-30,
Col. Anáhuac, México, D.F.

Se tiraron 1,000 ejemplares

