



Economía, Sociedad y Territorio

ISSN: 1405-8421

est@cmq.edu.mx

El Colegio Mexiquense, A.C.

México

Miguel-Velasco, Andrés Enrique; Maldonado-Cruz, Pedro; Torres-Valdéz, Julio César; Cruz-Atayde, Maritza

La entropía como indicador de las desigualdades regionales en México

Economía, Sociedad y Territorio, vol. VIII, núm. 27, mayo-agosto, 2008, pp. 693-719

El Colegio Mexiquense, A.C.

Toluca, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11182706>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

La entropía como indicador de las desigualdades regionales en México

Entropy as a regional inequality indicator in Mexico

ANDRÉS ENRIQUE MIGUEL-VELASCO
PEDRO MALDONADO-CRUZ
JULIO CÉSAR TORRES-VALDÉZ
MARITZA CRUZ-ATAYDE*

Abstract

In this paper we analyse regional inequalities through the concept of regional entropy taking as a reference the regional development in Mexico from the point of view of the human development index between 1950 and 2003. Our hypothesis proposes that regional inequalities have increased as a result of development. Furthermore, in recent times the regional disequilibrium detected through the evaluation of the regional sustainability tends to be higher. As a methodology to measure inequality we propose the use of some concepts such as the absolute and relative entropies of the development indicators, fairness, efficiency and sustainability of the country.

Keywords: regional sustainable development, regional inequalities, regional entropy, fairness, efficiency, sustainability.

Resumen

En el presente artículo se analizan las desigualdades regionales a través del concepto entropía regional, tomando como referencia el desarrollo de las regiones de México –a través del índice de desarrollo humano– durante el periodo 1950-2003. La hipótesis que propone es que han aumentado las desigualdades regionales producto del desarrollo y que, en fechas recientes, los desequilibrios regionales detectados a través de la evaluación de la sustentabilidad regional tienden a ser mayores. Se propone como metodología para la medición de las desigualdades el empleo de los conceptos de entropía absoluta y relativa de los indicadores del desarrollo, la equidad, la eficiencia y la sostenibilidad de las regiones del país.

Palabras clave: desarrollo regional sustentable, desigualdades regionales, entropía regional, equidad, eficiencia, sustentabilidad.

* Instituto Tecnológico de Oaxaca. Correos-e: andmig56@hotmail.com, pemece@gmail.com, pemece@itoaxaca.edu.mx, jcesartv@gmail.com, atayde@itoaxaca.edu.mx.

Introducción

En la actualidad se acepta que el desarrollo regional mejorará si la ordenación territorial incluye un proceso que combine a su vez criterios de equidad, eficiencia y sustentabilidad, sobre todo cuando en países como México “el tema de las desigualdades regionales ha sido considerado en forma un tanto compulsiva por el gobierno federal como uno de los grandes problemas de la organización de las actividades económicas en el territorio nacional, pues todos los planes de desarrollo urbano incluyen la reducción de tales disparidades entre las metas centrales de las políticas en la materia” (Garza, 2004). En la realidad actual, las políticas públicas de alguna manera deben contemplar una combinación de estos aspectos, pues de lo contrario se considerarán incompletas.

En el caso del desarrollo regional, conocer la manifestación de la equidad, la eficiencia y la sustentabilidad continúa siendo un tema relevante, pues estos tópicos dan cuenta del nivel de igualdad en el bienestar social, el crecimiento económico y el equilibrio con la naturaleza que proporciona el proceso de desarrollo. El presente artículo los analiza a través del concepto de entropía regional, tomando como referencia el desarrollo de las regiones de México durante el periodo 1950-2003, concretamente a través del *índice de desarrollo humano* del país. La hipótesis que se propone es que la entropía regional es un indicador de las desigualdades y desequilibrios regionales al medir la eficiencia, la equidad y la sustentabilidad de las regiones, y supone que las desigualdades regionales producto del desarrollo han aumentado en México durante el periodo 1950-2003 y que, en fechas recientes, los desequilibrios regionales detectados a través de la evaluación de la sustentabilidad regional tienden a ser mayores aún. Se propone como metodología la medición de la entropía absoluta y relativa de los indicadores del desarrollo y la sustentabilidad para evaluar las desigualdades y desequilibrios de las regiones del país, entendiendo por desequilibrio las disparidades intrarregionales en el desarrollo y la sustentabilidad de los estados que integran las regiones; en tanto que la desigualdad se considera una medida absoluta que mide las disparidades en el ámbito interregional.

Finalmente, partiendo de la consideración de que las regiones de México pueden impulsar su desarrollo al mejorar su equidad, eficiencia y sustentabilidad, trata de propiciar la reflexión acer-

ca de cuáles pueden ser las aplicaciones del concepto de entropía regional en la planificación del desarrollo regional.

1. Fundamentos conceptuales

1.1 Antecedentes: entropía y desarrollo regional

El desarrollo regional se puede concebir como “el proceso que afecta a determinadas partes de un país, las cuales reciben el nombre de regiones” (ILPES, 1980: 25); y de manera particular, el desarrollo regional puede entenderse como “el proceso de cambio sostenido, que tiene como finalidad el progreso permanente de la región, de la comunidad regional como un todo y de cada individuo residente en ella” (Boisier, 1996). Se han propuesto diversos indicadores para medirlo, uno de ellos es el *índice de desarrollo humano* conceptualizado como la libertad de que gozan los individuos para elegir entre distintas opciones y formas de vida, a través de factores que permiten a la personas ser libres: la posibilidad de alcanzar una vida larga y saludable, adquirir conocimientos individual y socialmente valiosos y tener la oportunidad de obtener los recursos necesarios para disfrutar de un nivel de vida decoroso (PNUD, 2004). Este índice posee la cualidad de su aceptación y estandarización en los ámbitos nacional e internacional, lo cual permite efectuar comparaciones a través del tiempo y del espacio con el mismo. El desarrollo regional es el proceso generador de riqueza económica, de bienestar social y de sustentabilidad, que cuando se manifiesta en igualdad de oportunidades para todos –personas, sectores y regiones–, tiende a reflejarse en la armonía de las propias ciudades y regiones. Cuando el desarrollo no es armónico sacrifica cualesquiera de estos componentes, pero sobre todo el bienestar y la sustentabilidad en aras del crecimiento económico. En este tipo de desarrollo se manifiestan de manera especial las desigualdades regionales, la falta de eficiencia productiva y la pérdida de competitividad, lo que se resume en la entropía que posee la región.

Esto último se conjuga con el hecho de que la realidad es producto de la interacción de múltiples elementos, algunos de los cuales generan orden y otros desórdenes. Si se acepta que el desarrollo (D) implica bienestar, también se debe admitir que puede estar acompañado de desórdenes. La relación

$$D = f(B, -S) \quad --(1)$$

esquematiza la función que lo vincula con la entropía regional, donde D: desarrollo logrado; B: bienestar y S: entropía regional del proceso. En otras palabras, es posible tomar en cuenta la entropía valorando los desórdenes conocidos. De manera indirecta, la entropía regional y/o los desórdenes pueden contribuir a planificar el desarrollo regional, al tomar en cuenta como meta de la planificación el control, la reducción o eliminación de los desórdenes que afectan la región (el tráfico vehicular, la escasez de agua, la contaminación, la delincuencia, etc.), dado que en las regiones existe la tendencia de que el mayor desarrollo tiende a sincronizarse con una más alta cantidad de desórdenes (Miguel, 2005: 102-123). La entropía regional se puede valorar como una función autónoma producto de la complejidad de los procesos de desarrollo (que dependen de la interacción de los elementos o factores de los subsistemas ecológico-ambientales, económicos, político-sociales, etc.), como se propone en el presente artículo.

Originalmente la noción de *entropía* remite a la termodinámica y a la mecánica estadística como el conjunto de fenómenos físicos que se derivan de la llamada segunda ley de la termodinámica, pero tras el éxito conocido por la teoría matemática de la comunicación de C. E. Shannon (1948), cuyos instrumentos de cálculo arrancan de las operaciones formales empleadas en la mecánica estadística, la similitud operativa para medir los intercambios energéticos y las transmisiones de mensajes, confluyó a unificar en un mismo modelo el estudio del cambio en la naturaleza y en la sociedad y, por extensión, en las regiones (Piñuel, 2005). En las alusiones que a ella se hace en las ciencias sociales, se quiere expresar la tendencia de cualquier organización a deteriorarse por la gradual decadencia que de forma natural opera entre las fuerzas que la cohesionan (Tamames y Gallego, 1994: 219).

En México se han desarrollado numerosos trabajos en el ámbito regional sobre la hipótesis de convergencia, lo que generó un debate que destaca la existencia de divergencias, sobre todo a partir de 1980. Entre los primeros estudios realizados para comprender el crecimiento económico regional sobresale el de K. Appendini *et al.* (1972), quienes explican el atraso regional como un producto histórico del proceso de desarrollo económico del país y de sus factores inerciales. Para el periodo 1970-1979 varios estudios mencionan la mejoría de los niveles de bienestar y para 1980-1989 se presenta un aumento de las disparidades asociadas con los choques externos y con el viraje en el modelo de sustitución de importaciones hacia las exportaciones que se man-

tiene para el periodo de 1990 a la fecha (Hernández Laos, 1984; Garza, 1997; Unikel, 1976; Ruiz Chiapetto, 1997; Ramírez, 1986). Aunque existen otros métodos para medir las desigualdades regionales, por ejemplo, en función de la desviación estándar o el método de *cluster* para comparar los datos estadísticos, como el de ingreso (Maldonado *et al.*, 2006), antecedentes de la aplicación de la entropía como medida de la desigualdad la encontramos en el *estadístico T de Theil* (1967), quien utilizó la teoría de Shannon para construir una medida de igualdad sobre la renta individual, cuyas mediciones son aplicables al ámbito territorial. En el presente artículo se utiliza como medida de las desigualdades regionales la entropía generada por el proceso de desarrollo de las propias regiones, concebido éste como un proceso que abarca aspectos económicos, sociales, de bienestar y de sustentabilidad. Cabe aclarar que el análisis realizado se refiere básicamente a las desigualdades interregionales y no propiamente a las desigualdades intrarregionales de las diversas áreas en que se puede dividir el territorio, aunque el método puede aplicarse al análisis de ambas.

1.2 La equidad, la eficiencia, la sustentabilidad y la entropía

Tradicionalmente se entiende por *eficiencia* la preferencia por los resultados económicos reflejados en el crecimiento económico, el mayor posicionamiento de los mercados por parte de las empresas, el incremento de la productividad, la reducción de los costos y el aumento de los beneficios empresariales; en tanto que la *equidad* manifiesta la preferencia por destinar recursos para mejorar el bienestar y elevar la calidad de vida de la población (Richardson, 1973).

Tomando en cuenta de manera particular el proceso de desarrollo regional, se entiende por *eficiencia regional* (E_r) la capacidad de las regiones para hacer más efectivo su crecimiento económico, minimizando el empleo de sus propios recursos. En otras palabras, la eficiencia se refiere a la capacidad de un proceso (económico, social, cultural, ambiental, etc.) para satisfacer, con sus propios recursos, el crecimiento económico de su población. Por *equidad regional* (E_Q) se entiende la capacidad de las regiones para reducir al mínimo las desigualdades internas y externas del bienestar de su población. Por otra parte, la *sustentabilidad* se considera la alternativa para promover el desarrollo económi-

co y social en equilibrio con la utilización de los recursos naturales que poseen las regiones.

Como la región es un conjunto complejo de elementos, está sujeta a la *entropía*, entendida ésta como una medida del desorden derivado de la interacción de los procesos económicos, sociales, culturales, políticos y ecológicos de la región y también como una medida de la capacidad que ésta posee para satisfacer las necesidades económicas y de bienestar de la población humana. Si una región experimenta un aumento de su entropía, se considera que es más desordenada porque posee más estados o tendencias de comportamiento posibles. La entropía está ligada a la complejidad y a los procesos irreversibles (Martínez, 2005): cuantos más estados permitidos tiene una región, mayor es la información y funciones que puede almacenar y proporcionar; lo cual significa que la entropía de la región también está ligada a su funcionalidad, a su capacidad de atraer empresas y actividades para localizarse en ella y, por consiguiente, a sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

La entropía regional puede clasificarse como *entropía absoluta* y *entropía relativa*. La primera se puede representar con la relación

$$S = -\sum p_i \ln(p_i) \quad --(2)$$

donde S: entropía absoluta; \ln : logaritmo natural; p_i : probabilidad del evento i ; n : es el número de eventos del aspecto considerado en la región (por ejemplo, en relación con su ecología, economía, etc., o como en el presente artículo, en su relación con el proceso de desarrollo). La entropía regional, de cualquier tipo, es adimensional. En una situación tal que hubiera sólo dos eventos terminales con igual probabilidad (de $1/2$), la entropía equivale a $S = 1$. Si hubiera sólo dos eventos terminales con probabilidad de 1 y 0, la entropía regional vale $S = 0$. Cuando todos los eventos terminales son equiprobables la función de la entropía tiene un valor máximo de $S_{\max} = \ln(n)$.

Se puede obtener el *coeficiente de la eficiencia* (E_{Fi}) al dividir el valor del indicador del desarrollo entre el valor de la entropía absoluta

$$E_{Fi} = D_i / S_i \quad --(3)$$

Con este coeficiente se considera que la eficiencia E_F es alta cuando el valor de desarrollo es mayor al nivel de la entropía de la región (E_F mayor de 1) y es baja cuando el valor del desarrollo es menor al nivel de la entropía de la región (E_F menor de 1).

Para determinar el nivel de eficiencia máxima que puede lograr una región, se requiere obtener el nivel máximo (ideal) esperado del sistema. Es posible determinar este nivel cuando cada región alcanza el valor máximo esperado del *índice de desarrollo humano* ($IDH = D_{máx} = 1.00$). Aquellos valores que están por encima de $E_{Fmáx}$ presentan una alta eficiencia y los que están abajo del mismo una menor eficiencia, es decir,

$$E_{Fideal} = E_{max}/E_i = 1/S_i \quad --(3a)$$

Para fines prácticos, conviene determinar en porcentaje el nivel de la eficiencia que puede lograr una región, el cual es posible obtener a partir de E_{Fideal} efectuando la siguiente operación:

$$E_F = 100 - [(E_{Fideal} - E_{Fi})/E_{Fideal}] \times 100 = 100 - [(1 - D_i) \times 100] \quad --(3b)$$

donde E_i : eficiencia o potencial de entropía en porcentaje; E_{Fideal} : valor ideal del indicador de E_F ; E_{Fi} : valor del indicador de E_F durante el periodo analizado; D_i : indicador del desarrollo para la región. E_F proporciona información de la capacidad de las regiones para hacer más efectivo su crecimiento económico y su bienestar, y del mismo también puede deducirse el potencial de desórdenes (P_i en porcentaje) que posee la región a través de la relación

$$P_i = 100 - E_F \quad --(3c)$$

Para medir con un solo número el que en la región haya eventos terminales con más probabilidades que otros, se utiliza el concepto de *entropía relativa*. Ésta vale 1 si todos los eventos terminales tienen la misma probabilidad, y vale 0 cuando sólo hay un evento con la seguridad total de realizarse con respecto a los demás (Arranz, 1993). La entropía relativa S_{rel} se define como

$$S_{rel} = S/S_{max} = S/L_N(n) \quad --(4)$$

Por consiguiente, la entropía relativa es un indicador de la equidad que posee la región: entre más cercano a cero, la inequidad regional es mayor. Un valor de la entropía relativa cercano a uno indica una igualdad en las posibilidades de desarrollo regional: entre menos entropía relativa manifieste una región, más desigual tiende a ser su proceso de desarrollo. Es posible obtener un indicador de la equidad intrarregional considerando el *coeficiente de la equidad* (E_{Qi}) al dividir el valor del indicador del desarrollo entre el valor de la entropía relativa, es decir,

$$E_{Qi} = D_i / S_{rel} \quad --(5)$$

cuando E_{Qi} menor de 1, la inequidad es alta; cuando E_{Qi} iguala o se acerca a 1, la inequidad tiende a desaparecer. La equidad máxima de la región se alcanza cuando $D_{máx} = 1.00$ para el IDH y $S_{rel} = 1.00$ y, por consiguiente,

$$E_{Qideal} = D_{máx} / S_{rel} = 1.00 \quad --(5a)$$

Por otra parte, la importancia de la *sustentabilidad* del desarrollo se aceptó oficialmente a partir de la propuesta de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, la cual publicó el libro *Nuestro futuro común*, también conocido como el *Informe Brundtland* (1987), y que en América Latina se consolidó a partir de la Conferencia sobre Ambiente y Desarrollo, también llamada Conferencia de la Tierra en Río de Janeiro (1992). El *Informe Brundtland* proporcionó la definición de *desarrollo sustentable* como aquél que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Se acepta que las dimensiones de la sustentabilidad del desarrollo son de tipo económico, ambiental y social (Harris, 2001: 5-17).

Hoy en día se reconoce que si una región no posee niveles de sustentabilidad aceptables, de nada le serviría lograr altos niveles de equidad y eficiencia, pues éstos, tarde o temprano, perderían su sustento ya que las regiones sustentables son contextos espacio-temporales capaces de asegurar en el corto, mediano y largo plazos, el bienestar y la riqueza económica (y de todo tipo) de la población que alberga. Mientras amparen población humana, las regiones poseen un grado de sustentabilidad, el cual variará dependiendo de la manera en que la sociedad sea capaz de garantizar un equilibrio entre la naturaleza, la economía y la so-

ciudad. Este nivel cambia de un alto potencial de sustentabilidad, que se supone es el nivel ideal porque garantiza la sobrevivencia de las sociedades en el largo plazo; al de bajo potencial de sustentabilidad, que puede considerarse un nivel crítico, porque solamente se garantiza en el corto plazo un ambiente adecuado para la sociedad.

En contraparte, las regiones no sustentables son contextos espacio-temporales que no aseguran en el largo, mediano o incluso en el corto plazo, el bienestar y la riqueza económica (y de todo tipo) de su población. Por tal razón, la no sustentabilidad se refleja en el riesgo, las amenazas y la vulnerabilidad de las regiones que se muestran incapaces de retener a su propia población, la cual emigra o se desplaza hacia nuevos territorios en busca de mejores condiciones que aseguren su subsistencia. Como señalan los especialistas, el “concepto de riesgo, en su definición más sencilla, hace referencia a la probabilidad de que a una población (personas, estructuras físicas, sistemas productivos, etc.), o segmento de la misma, le ocurra algo nocivo o dañino”. Se afirma que para “que exista riesgo debe haber tanto una amenaza (o, como algunos dirían, un peligro) como una población vulnerable a sus impactos, siendo la ‘vulnerabilidad’ la propensión de sufrir daños que exhibe un componente de la estructura social (o la naturaleza misma) (Lavell, 1996: 32). El riesgo, las amenazas y la vulnerabilidad de una región pueden ser de tipo natural (los riesgos naturales y la escasez de recursos naturales) y artificial (por ejemplo, la emigración y los desórdenes sociales de todo tipo, incluidos los conflictos armados en el territorio). En otras palabras, la sustentabilidad se puede valorar a través del riesgo, las amenazas y la vulnerabilidad que en conjunto reflejan la entropía del aspecto sustentable de las regiones.

1.3 Entropía y planeación

La entropía regional refleja la presencia de una mayor complejidad y se relaciona con la necesidad de orientar el tipo de planeación de la propia región. Si se denomina planificación estratégica al proceso de aplicación de políticas públicas que generan un cambio dirigido hacia ciertos objetivos estratégicos, es posible prever que las políticas públicas pueden activar tanto el bienestar como los desórdenes del desarrollo, es decir, afectar tanto las *fortalezas y oportunidades* de la región, como las *debilidades y*

amenazas que ésta posee. El significado de esos aspectos se puede resumir de la siguiente manera:

- Fortalezas: la región posee suficiente infraestructura (comunicaciones, agua potable, drenaje, alcantarillado y transporte); equipamiento (salud, educación y vivienda) y recursos naturales.
- Debilidades: en la región se manifiesta pobreza, marginación y emigración. También existe un deterioro ecológico.
- Oportunidades: la región ha alcanzado un nivel de competitividad, capacitación y educación de calidad. También pueden aprovecharse los programas gubernamentales y empresariales externos de ayuda al desarrollo e impulsar las exportaciones.
- Amenazas: la región posee una fuerte dependencia y está sujeta a una competencia y cambios externos que continuamente la desestabilizan.

La importancia de la entropía es que ésta puede influir en la competitividad regional a través de la eficiencia. La *competitividad regional* puede entenderse como la capacidad de una región para adelantar a otras áreas en el acceso al conocimiento y tecnología, a los recursos públicos y privados (materiales y financieros), así como al mercado para la venta de sus productos o la adquisición de recursos naturales y materias primas. La región que en un momento consigue adelantar a las demás, genera un aumento de su desarrollo, mejora su acceso a los recursos públicos y privados y, asimismo, logra una presencia un poco más segura en el mercado, lo cual le permite hacerse durante cierto tiempo de mayores recursos privados y públicos, reinvirtiéndolos con la perspectiva de obtener nuevas ventajas, que necesitará para mantenerse o avanzar en su posición en el contexto regional (Lengnick-Hall, 1992). Lo anterior sugiere que si se desea mejorar la competitividad de las regiones, no basta planificar sólo el crecimiento económico, o incluso aisladamente el bienestar esperado, sino que también se debe ejercer el control de la entropía del desarrollo.

En resumen, con respecto a la planificación, la entropía absoluta indica la posibilidad de trabajar con los aspectos endógenos de la región (fortalecer la competitividad y el desarrollo endógeno), en tanto que la entropía relativa se relaciona con la necesidad de combatir las desigualdades internas de la región.

El nivel de la entropía que posee la región puede orientar las acciones con respecto a la planificación de la equidad, la eficiencia y la sustentabilidad del desarrollo regional. Si se toma en cuenta la planificación estratégica, las regiones pueden clasificarse como:

- 1) Regiones con baja eficiencia (E_F): son aquellas donde las debilidades y amenazas pesan más que sus fortalezas y oportunidades, lo cual obstaculiza su competitividad y el logro de su equidad. En éstas conviene planificar su desarrollo tratando de minimizar su dependencia del exterior, así como combatir su pobreza y marginación.
- 2) Regiones con alta eficiencia (E_F): en las cuales sus fortalezas y oportunidades ya superan sus debilidades y amenazas, por lo que permiten impulsar mejor su competitividad. En éstas es recomendable planificar su desarrollo tratando de aprovechar al máximo la infraestructura (comunicaciones, agua potable, drenaje, alcantarillado, transporte), sus recursos naturales, así como las oportunidades que ofrecen los mercados internos y externos.
- 3) Regiones con baja equidad (E_Q): son aquellas en las que existen desigualdades intrarregionales notorias. En éstas conviene planificar su desarrollo tratando de minimizar su dependencia del exterior, combatir su pobreza, marginación y emigración.
- 4) Regiones con alta equidad (E_Q): son las que han alcanzado un cierto equilibrio intrarregional. En éstas el desarrollo se puede planificar tratando de maximizar las oportunidades y competitividad que se han logrado.

Desde el punto de vista sustentable, a la clasificación anterior habría que agregar la posibilidad de que los tipos de regiones sean sustentables en el corto (bajo potencial de sustentabilidad), mediano (mediano potencial de sustentabilidad) o largo plazos (alto potencial de sustentabilidad), lo cual amplía la gama de clasificación de las regiones.

Las regiones con más desventajas son las que combinan los tipos 1-3 con una sustentabilidad de bajo potencial, pues son regiones con alta dependencia, desigualdades internas, con debilidades (pobreza y/o marginación) y con un deterioro de su contexto espacio-temporal natural. También lo son las regiones del tipo 2 y 4 que manifiestan una sustentabilidad de bajo potencial, pues revelan una alta vulnerabilidad. Las regiones con más ventajas son las

que combinan los tipos 2-4 con alto potencial de sustentabilidad, pues poseen menos desigualdades internas, dependen más de sus fortalezas y oportunidades endógenas y presentan alternativas de su contexto espacio-temporal natural que garantiza el desarrollo a largo plazo. Los tipos de región 1-4 y 2-3 con posibilidades de mediano y alto potencial de sustentabilidad se ubican en un punto intermedio. La clasificación anterior se puede visualizar en una matriz como la que se indica a continuación.

<i>Regiones</i>	3	4
<i>Tipo de sustentabilidad</i>		
1 Bajo potencial Mediano potencial Alto potencial	E_Q baja y E_F baja (desarrollo dependiente: baja competitividad, desigualdades y escasez de oportunidades económicas).	E_Q alta y E_F baja (desarrollo equitativo con baja competitividad).
2 Bajo potencial Mediano potencial Alto potencial	E_Q baja y E_F alta (desarrollo competitivo inequitativo).	E_Q alta y E_F alta (desarrollo endógeno: equidad, eficiencia y competitividad altas).

2. Procedimiento metodológico

Los pasos para obtener, manejar e interpretar la información que apoya los argumentos del presente artículo, se indican a continuación.

- 1) Aunque en México existen regionalizaciones administrativas y nodales, se prefirió trabajar con una región de tipo homogéneo-geográfica, pues este tipo de regionalización se sustenta en aspectos metodológicos rigurosos desde el punto de vista de la ciencia regional y, sobre todo, permite efectuar comparaciones y análisis de los diversos espacios en que puede dividirse el territorio. Con base en este criterio se delimitaron las regiones del país (conjuntos de estados) que analizamos (cuadro 1).
- 2) Se obtuvieron los siguientes datos por entidad federativa de México: índice de desarrollo humano (IDH) (PNUD, 2002, 2004); migración (INEGI, 2006); indicadores de desórdenes sociales como porcentajes de presuntos delincuentes registrados en juzgados de primera instancia de los fueros común o federal por homicidio, 2001; porcentajes de casos comprobados de maltrato infantil presentados ante el

ministerio público, 2001 (INEGI, 2002, “Estadísticas judiciales en materia penal”, ed. 2003, tomo III, pp. 515-516); índice de deserción por sexo según nivel educativo, 2000; tenencia de la vivienda, 2000; población desocupada según sexo, 2002, datos tomados de www.inegi.gob.mx, 29 de enero de 2002. La información sobre la flora y la fauna por entidad federativa fueron tomados de www.conabio.gob.mx/biodiversidad/col.htm#biodiv; 14 de febrero de 2000. El tipo de riesgo natural que presentan las entidades federativas fueron consultados en <http://coremi01.coremisgm.gob.mx/cenapred/temasRiesgos.php>, 16 de enero de 2006 del Cenapred. Estos datos se agruparon para las regiones de México consideradas en el inciso 1.

- 3) Se determinaron las probabilidades de ocurrencia del indicador del desarrollo (IDH) a través de la obtención de las frecuencias relativas por año, es decir

$$p_i = V_i/V_T \text{--(6)}$$

donde p_i : probabilidad; V_i : valor del indicador para el año i ; $V_T = \sum V_i$.

- 4) Con las probabilidades del punto 3 se obtuvo el valor de la *entropía absoluta* para los indicadores por entidad federativa y región durante el periodo 1950-2003, según la relación indicada por la ecuación (2).
- 5) Con las probabilidades del punto 3 se obtuvo el valor de la *entropía relativa* para los indicadores por entidad federativa y región durante el periodo 1950-2003, según la relación indicada por la ecuación (4).
- 6) Con los valores de los pasos 4 y 5 se obtuvieron datos del coeficiente de la *entropía absoluta* (E_p) según la ecuación (3); y del coeficiente de la *entropía relativa* (E_q) según la ecuación (5).
- 7) Los indicadores de los puntos 5 y 6 se agruparon por regiones (inciso 1) cuando fue necesario.
- 8) Para determinar el nivel de eficiencia que puede lograr el país o cada región se aplicó la ecuación 3b; y para determinar el *potencial de entropía*, la ecuación 3c.
- 9) Para definir la *distancia euclidiana* de la región hacia la *equidad ideal* se toman como referencia las ecuaciones 5 y 5a, así como la relación

$$e_i = e_{Qideal} - e_{Qi} \quad --(7)$$

la cual se estandariza considerando que el valor e_{Qi} más cercano a e_{Qideal} posee un valor igual a 1. El resto de las distancias estandarizadas se determina por la relación

$$e_i = e_{Qi} / e_{Qideal} \quad --(7a)$$

- 10) Los *desequilibrios regionales* (ds) se midieron a través de la sumatoria de las distancias al desarrollo, la equidad y la eficiencia menos 3 (los parámetros considerados), es decir,

$$ds_i = \hat{O}(e_i - 3) \quad --(8)$$

Finalmente, la desigualdad regional (\ddot{a}) se mide por la ecuación:

$$\ddot{a} = -\hat{O}(ds_{min} - ds_i) \quad --(9)$$

donde ds_{min} : desequilibrio mínimo de las regiones; ds_i : desequilibrios de las regiones mayores al desequilibrio mínimo. Si $\ddot{a} > 0$, entonces existen desigualdades.

- 11) Por otra parte, la metodología para evaluar el potencial de sustentabilidad de las regiones –que debido a la escasez de datos solamente se aplicó para el análisis del año 2003– se diseñó para facilitar la comparación de los datos de vulnerabilidad indicados en el punto 2 de la presente metodología, para lo cual se elaboró un *índice de vulnerabilidad* basado en los siguientes pasos: *a)* se calculó el valor proporcional de cada indicador a través de la relación: $Li = 100 / \hat{O}Ii$; donde Ii : valor del indicador de vulnerabilidad considerado i ; *b)* para cada indicador se calculó el coeficiente $li = Li * Ii$, donde Ii : valor del indicador; *c)* se obtuvo el valor total VT para cada indicador a través de la relación: $VT = \hat{O}li$; *d)* se obtuvo un índice global Igi de vulnerabilidad mediante la relación $Ig = \hat{O}VT/n$, donde $\hat{O}VT$: sumatoria de los valores totales de los datos y n : número de datos. Este índice se estandarizó para facilitar los cálculos de la entropía de los mismos, convirtiendo el valor mayor de los datos en la unidad, y a partir de allí de manera proporcional se calculó el valor de los demás datos.

- 12) Con este índice estandarizado se procedió a repetir los pasos del 3 al 10 de la presente metodología. Finalmente, con los datos obtenidos de los desequilibrios de la sustentabilidad se elaboró una interpretación del nivel de potencial de las regiones según la escala de sustentabilidad de bajo, mediano y alto potenciales.

3. Resultados

3.1 Contexto del desarrollo regional en México

En las últimas décadas, una de las preocupaciones de la sociedad mexicana ha sido propiciar el desarrollo de todas las regiones del país, tomando en cuenta que una de las características de la estructura regional alcanzada en México es la desigualdad económica y social, así como la pérdida cotidiana de su competitividad.

Durante el periodo 1950-1982 estuvo vigente el modelo económico de *sustitución de importaciones*, el cual tuvo como motor principal del desarrollo regional la actividad gubernamental. A partir de los años ochenta en México inició el periodo del *neoliberalismo*, con el cual el desarrollo dependió fundamentalmente de la acción y actividad de los empresarios privados, los organismos internacionales, la banca, así como de las industrias transnacionales. Este desarrollo se basó en la intención de mejorar la competitividad, la productividad, el ahorro, la inversión y reducir el peso económico de la estructura gubernamental. A mediados de los noventa, la *globalización* adquirió presencia definitiva a través de la justificación y los esfuerzos por integrar a México al contexto internacional en una posición de competitividad. A partir de estos sucesos, se trató de impulsar el *desarrollo regional* a través del crecimiento económico, la competitividad, la integración y la participación de las empresas y regiones al proceso exportador, el intercambio y producción de tecnologías de punta, ligadas a las redes productivas y comerciales internacionales. En este proceso destacan la firma de varios tratados de libre comercio entre México y diversos países (entre los más notorios, con los Estados Unidos y la Unión Europea). Los cambios económicos, demográficos y urbano-regionales del país han provocado que México se caracterice por la concentración de sus actividades económicas en pocos puntos de su territorio. En 1998, por ejemplo, el país tenía 115 ciudades con una población de 50,000 y más habitantes que concentraban 46% de la pobla-

ción y 95% del valor bruto de la producción (VBP) industrial, comercial y de servicios, es decir, prácticamente toda la riqueza generada en México (Sobrinho, 2003: 456-459).

Desde la década de los cincuenta, el país ha mantenido un aumento constante de su *desarrollo humano* (en el cual el valor de este índice fue 0.48, que aumentó a 0.802 en el año 2002). En este último año, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo ubicó a México en la categoría de desarrollo humano alto. El país ocupaba el quincuagésimo tercer lugar en la clasificación mundial (de un total de 174 naciones). El Distrito Federal y Nuevo León estaban en las primeras posiciones en tanto que estados como Guerrero, Oaxaca y Chiapas, de la región Sur, se ubicaron en los últimos lugares de la clasificación nacional. Las regiones de mayor desarrollo relativo fueron: Noreste (con un *índice de desarrollo humano* de 0.83), Norte (0.814), Noroeste (0.812), Península (0.807) y Centro (0.789); seguidas de las regiones Centro-Norte (0.783), Centro-Occidente (0.775), Este (0.757) y Sur (0.718). Por lo que respecta al bienestar, para el año 2000 la región Sur manifestó la más alta marginación.

3.2 La entropía y el desarrollo regional en México

Durante el periodo 1950-2003, el desarrollo y la entropía regional mostraron en México el siguiente comportamiento. En el ámbito específicamente regional, las áreas gradualmente evolucionaron hacia mejores niveles de equidad y eficiencia, pero en particular para el año 2003 la mayor eficiencia, por encima del promedio nacional, la habían alcanzado las regiones Noreste (83%), Noroeste (81%), Norte (81%) y la Península (81%). Mientras que las regiones Centro (79%), Centro-Norte (78%), Centro-Occidente (77%), Este (76%) y Sur (72%) no superaban el promedio nacional de eficiencia (79%). Con respecto a la equidad ideal, las regiones mejor ubicadas en el contexto nacional por tener distancias a la equidad por abajo del promedio nacional (1.24 distancias), eran el Noreste (1.00), Norte (1.08), Noroeste (1.10), Península (1.12) y Centro (1.23). Por encima del promedio nacional se encontraban las regiones Centro-Norte (1.26), Centro-Occidente (1.31), Este (1.41) y Sur (1.64). En este contexto, y como resumen de los indicadores anteriores, los mayores desequilibrios producto del desarrollo los manifestaron las regiones Sur (muy alto) y Este (alto), por encima del promedio nacional que poseía un nivel de desequilibrio medio; las re-

giones Centro-Norte y Centro-Occidente presentaban un desequilibrio medio también; en tanto que el resto presentaba desequilibrios inferiores a la media nacional: Noreste, Norte y Noroeste (muy bajo) y Centro (bajo) (cuadros 2 y 3).

En este contexto, y contempladas en una perspectiva de largo plazo (1950-2003), la región Sur manifiesta las condiciones más desfavorables, en tanto que la Noreste presenta las condiciones más favorables. Las regiones que mejor evolucionaron en los indicadores del desarrollo durante este periodo son la Noreste, Norte, Noroeste y la Península, en tanto que el Centro y el Sur son las regiones que han venido perdiendo terreno en ambos aspectos: la primera porque prácticamente se ha mantenido estancada y la segunda porque sus indicadores evolucionan más lentamente que en el resto de las regiones durante el periodo considerado. El Centro-Occidente y el Este son regiones que han evolucionado de manera errática en este proceso (cuadro 3). Esta situación tiende a reflejarse en el potencial de desórdenes que manifiestan las regiones, en orden creciente: Noreste (17.19%), Norte (18.61%), Noroeste (18.84%), Península (19.32%), Centro (21.08%), Centro-Norte (21.66%), Centro-Occidente (22.51%), Este (24.30%) y Sur (28.21%) (cuadro 2).

Debido a lo anterior, la tipología propuesta para la clasificación de las regiones indica que el Noreste (Nuevo León y Tamaulipas) posee más ventajas en su eficiencia (es del tipo 2-3), al igual que las regiones Noroeste, Norte, Centro y Península. El resto (Centro-Occidente, Centro-Norte, Este y Sur) son del tipo 1-3, es decir, son regiones con equidad y eficiencia bajas, las cuales aún poseen desigualdades intrarregionales y baja competitividad. En esta clasificación, que incluye una valoración de su sustentabilidad, se observa la tendencia de que las regiones que poseen más ventajas en su eficiencia son las que tienden a tener más desventajas en su sustentabilidad, situación que debe superarse si se desea asegurar una mayor competitividad de las regiones del país.

Efectivamente, las desigualdades y desequilibrios regionales del país tienden a complicarse si a ellas se aúna el análisis correspondiente de la sustentabilidad. Al respecto, durante 2003 se observó que el promedio de desequilibrio de las regiones ocasionado por el desarrollo fue de 0.718, en tanto que el promedio de los desequilibrios regionales debido a problemas de sustentabilidad fue de 6.292 (cuadro 2), valor que indica que en las regiones las diferencias de sustentabilidad son mayores y que los principales problemas regionales del país, en gran medida, provienen

de la sustentabilidad de sus regiones en la actualidad. Por regiones, el Sur y el Este presentan opciones sustentables de alto potencial –por encima de la media nacional– cuya tendencia asegura una sustentabilidad de mediano potencial, al igual que la región Noroeste. El resto (Norte, Noreste, Centro-Norte, Centro-Occidente, Centro y la Península) manifiestan opciones de sustentabilidad de bajo potencial.

Por último, si se hace una comparación entre los periodos 1950-1980 (representativo de la *sustitución de importaciones*) y 1980-2003 (representativo del *neoliberalismo*), se observa que en lo que respecta al nivel de desarrollo, éste fue superior (0.775) con el segundo que con el primero (0.584) (cuadro 4). La entropía regional da cuenta de que la sustitución de importaciones y el neoliberalismo no han resuelto los problemas que plantean la equidad y la eficiencia para asegurar la armonía regional. En términos generales, en ambos casos se generó un desarrollo regional con equidad y eficiencia bajas, y por consiguiente con desigualdades regionales. A este respecto, se observa que las desigualdades aumentaron de manera no lineal desde 1950 (con un valor de 2.633) a 2003 (con un valor de 6.462). El menor nivel se registró en los cincuenta (con un valor de 2.33), en tanto que el mayor nivel se alcanzó durante la década de los noventa (con un valor de 9.614), valor que ha disminuido gradualmente (67.763 en el 2003). Por periodos, en el de 1980-2003 (durante el neoliberalismo) se presentaron las mayores desigualdades (un promedio de 7.021), en comparación con el periodo 1950-2003 (con un valor promedio de 4.583). El promedio general de las desigualdades regionales en México es de 6.045, muy superior al que se manifestó en la década de los cincuenta (cuadro 3).

4. Conclusiones

Sin tomar en cuenta los aspectos de carácter étnico-cultural –tópico que en la actualidad es fuente de desórdenes y por consiguiente de entropía en muchas regiones– sino exclusivamente el proceso de desarrollo sustentable, puede concluirse, como se supuso en el presente artículo, que la entropía regional es un indicador del nivel de las desigualdades regionales, la equidad, la eficiencia y la sustentabilidad alcanzados por las regiones de México. El análisis precedente confirma la hipótesis del presente artículo: las desigualdades regionales producto del desarrollo aumentaron en México durante el periodo 1950-2003, y en fe-

chas recientes, los desequilibrios regionales detectados a través de la evaluación de la sustentabilidad regional tienden a ser mayores aún. También puede concluirse que en la actualidad la entropía da cuenta de las desigualdades y de la falta de eficiencia productiva de las regiones, factores restrictivos de la competitividad y el bienestar del país, pero que sus regiones aún poseen un potencial que se puede aprovechar en beneficio de sus habitantes. En el caso de México, la recomendación más general de planificación para sus regiones es continuar elevando el nivel de desarrollo de las mismas para acercarlas definitivamente al nivel ideal del desarrollo humano, sin perder de vista su sustentabilidad.

Contemplada desde una perspectiva de futuro, la entropía regional tiende a ser producto de la necesidad de la moderna sociedad mexicana por lograr su máximo desarrollo posible, necesidad que tiende a ampliar la complejidad y, por consiguiente, la entropía de las propias regiones, lo cual sitúa a la sociedad mexicana en el dilema de cómo alcanzar niveles de vida superiores sin ocasionar desórdenes que pongan en peligro el nivel de bienestar que ella desea. La región, desde esta perspectiva, debe precisarse como el contexto territorial que posee la capacidad natural y artificial para proporcionar bienestar, riqueza económica y recursos naturales a la población humana actual y futura.

Estas reflexiones sugieren que para alcanzar parámetros de mayor equidad y más eficiencia sin acelerar los desórdenes regionales, se requiere emprender el desarrollo desde una perspectiva de planificación regional basada en pautas o normas no sólo de cantidad sino de *calidad del desarrollo*, que permitan proponer metas y objetivos, regular los procesos, así como ordenar los procedimientos para el manejo de los recursos requeridos. El potencial de desórdenes que todavía poseen las regiones de México hace necesario que el futuro desarrollo regional a emprender esté basado en una planificación estratégica sustentable, para acceder a los grandes propósitos permanentes de su desarrollo regional: asegurar su sustentabilidad (se observa la tendencia de que las regiones que tienen más ventajas en su desarrollo son las que tienden a poseer más desventajas en su sustentabilidad), lograr la equidad (México sigue estando lejos de su equidad ideal), mejorar la eficiencia (que en el 2003 arrojó un valor de 79%) para redituarse con ello en el mayor bienestar, riqueza económica y de recursos naturales para los habitantes de las regiones del país.

ANEXO ESTADÍSTICO

Cuadro 1
Regiones y estados de México

<i>Región</i>	<i>Estados</i>
Noroeste (NW)	Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora
Norte (N)	Coahuila, Chihuahua y Durango
Noreste (NE)	Nuevo León y Tamaulipas
Centro-Norte (CN)	Aguascalientes, San Luis Potosí y Zacatecas
Centro-Occidente (CW)	Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán y Nayarit
Centro (C)*	Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala
Sur (S)	Chiapas, Guerrero y Oaxaca
Este (E)	Tabasco y Veracruz
Península (P)	Campeche, Quintana Roo y Yucatán

Fuente: Bassols, 1999.

* El nombre original propuesto para esta región es Centro-Este.

Cuadro 2
México: eficiencia, equidad, desequilibrios, sustentabilidad y potencial de desórdenes en sus regiones, 2003

Región	Nivel de eficiencia (porcentaje)	Distancia a la equidad ideal	Nivel de desequilibrio del desarrollo	Desequilibrios de sustentabilidad	Tipo de región	Con sustentabilidad de	Potencial de desórdenes
Noroeste	81	1.10	0.288	Muy bajo	6.038	Mediano potencial	18.84
Norte	81	1.08	0.247	Muy bajo	9.070	Bajo potencial	18.61
Noreste	83	1.00	0.000	Muy bajo	8.170	Bajo potencial	17.19
Centro-Norte	78	1.26	0.780	Medio	10.247	Bajo potencial	21.66
Centro-Occidente	77	1.31	0.929	Medio	6.578	Bajo potencial	22.51
Centro	79	1.23	0.679	Bajo	7.096	Bajo potencial	21.08
Sur	72	1.64	1.925	Muy alto	0.000	Alto potencial	28.21
Este	76	1.41	1.241	Alto	2.098	Alto potencial	24.30
Península	81	1.12	0.371	Muy bajo	7.328	Bajo potencial	19.32
Promedio	79	1.24	0.718	Medio	6.292	Mediano potencial	21.30

Fuente: Elaborado con datos del índice de desarrollo humano (PNUD, 2004) y con datos de las fuentes indicadas en el punto 2 del apartado 2, "Procedimiento metodológico", del presente artículo.

Cuadro 3
México: desigualdad y desequilibrios regionales de su desarrollo, 1950-2003

Región	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000	2003	Promedio
Noroeste	0.113	0.409	0.572	0.548	1.004	0.911	0.484	0.288	0.541
Norte	0.274	0.468	0.708	0.461	1.203	0.603	0.603	0.247	0.571
Noreste	0.000	0.209	0.430	0.358	0.666	0.294	0.294	0.000	0.282
Centro-Norte	0.553	0.968	1.251	1.162	2.071	1.711	1.711	0.780	1.276
Centro-Occidente	0.275	0.549	0.796	0.660	1.314	0.870	0.870	0.929	0.783
Centro	0.099	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.679	0.097
Sur	0.369	0.825	0.681	0.623	1.298	1.160	1.160	1.925	1.005
Este	0.234	0.412	0.341	0.312	0.649	0.580	0.580	1.241	0.543
Península	0.718	0.995	1.011	0.951	1.410	1.061	1.061	0.371	0.947
Desigualdad	2.633	4.835	5.789	5.076	9.614	7.190	6.763	6.462	6.045

Fuente: Elaborado con datos del índice de desarrollo humano (PNUD, 2002, 2004).

Cuadro 4
México: entropía absoluta y relativa de sus regiones,
1950-2003

<i>Región</i>	<i>Promedio 1950-2003</i>	
	<i>Coeficiente de equidad</i>	<i>Coeficiente de eficiencia</i>
Noroeste	0.75	0.34
Norte	0.74	0.34
Noreste	0.76	0.35
Centro-Norte	0.70	0.32
Centro-Occidente	0.73	0.34
Centro	0.77	0.36
Sur	0.72	0.33
Este	0.75	0.34
Península	0.71	0.33
Entropía absoluta país		2.196
Entropía relativa país		0.9996

Fuente: Elaborado con datos del índice de desarrollo humano (PNUD, 2002, 2004).

Bibliografía

Appendini, Kirsten, Daniel Murayama y Rosa María Domínguez (1972), "Desarrollo desigual en México, 1900 y 1960", *Demografía y Economía*, VI(1), El Colegio de México, México, pp. 1-39.

Arranz-Ramones, Antonio (1993), *Planificación y control de proyectos*, México, Grupo Noriega Editores.

Bassols-Batalla, Ángel (1999), "Investigaciones urbanas y regionales de México: ¿para conocer o transformar una realidad?", en Humberto Muñoz (coord.), *La sociedad mexicana frente al tercer milenio*, México, Miguel Ángel Porrúa-Coordinación de Humanidades.

Boisier, Sergio (1996), *Modernidad y territorio*, Santiago de Chile, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planeación Económica y Social-CEPAL.

Garza, Gustavo (1997), "Tendencias de las desigualdades urbanas y regionales en México, 1970-1996", *Estudios De-*

demográficos y Urbanos, 3(15), El Colegio de México, México, pp. 489-532.

Garza, Gustavo (2004), “Estudios regionales en México. Selección de teoría y evidencia empírica: desarrollo regional”, reseña, *Estudios Demográficos y Urbanos*, 19(2), El Colegio de México, México, pp. 465-472.

Harris-Mark Jonathan (2001), *Basic Principles of Sustainable Development*, Massachusetts, Global Development and Environment Institute, Tufts University.

Hernández-Laos, Enrique (1984), “La desigualdad regional en México”, en Rolando Cordera Campos y Carlos Tello (coords.), *La desigualdad en México*, Siglo XXI, México, pp. 155-192.

ILPES (Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social) (1980), *Ensayos sobre planificación regional del desarrollo*, México, Siglo XXI.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) (2002), *Sistema de cuentas nacionales de México*, en <www.inegi.gob.mx>, 29 de enero de 2002.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) (2006), *Población inmigrante, emigrante y saldo neto migratorio por entidad federativa 2000*, en <www.inegi.gob.mx>, 14 de enero de 2006.

Lavell, Alan (1996), “Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano. Problemas y conceptos: hacia la definición de una agenda de investigación”, en María Augusta Fernández (comp.), *Ciudades en riesgo. Degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres*, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, Lima, pp. 21-30.

Lengnick-Hall, Cynthia A. (1992), “Innovation and competitive advantage: What we know and what we need to learn”, *Journal of Management*, 2(18), USA, pp. 399-429.

Martínez-Pérez, Eva (2005), “La entropía y mi habitación”, en <http://mtzpz.bankhacker.com/termodinámica/entropía_regional.phtml>, 24 de octubre de 2005.

Miguel-Velasco, Andrés Enrique y Julio César Torres (2006), “Las desigualdades económicas y sociales en el contexto nacional (1988-2000)”, XVI Coloquio Mexicano de Economía Matemática y Econometría, Xalapa, Veracruz, México, 6 al 10 de noviembre.

Miguel-Velasco Andrés Enrique (2005), *Ciencia regional. Aportes de la teoría del caos*, Instituto Tecnológico de Oaxaca.

Piñuel-Raigada, José Luis (2005), *Entropía regional*, en <www.ucm.es/info/eurotheo/diccionario/E/entropía_regional.htm>, 24 de octubre de 2005.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (2002), *Informe sobre desarrollo humano México 2002*, México, PNUD.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (2004), *Informe sobre desarrollo humano México 2004*, México, PNUD.

Ramírez, María Delfina (1986), “Las desigualdades interregionales en México de 1970-1980”, *Estudios Demográficos y Urbanos*, 1(33), El Colegio de México, México, pp. 351-373.

Richardson, Harry W. (1973), *Economía Regional*, Barcelona, Vicens Vives.

Ruiz-Chiapetto, Cresencio (1997), “Desigualdades regionales en México, 1900 a 1993”, *Estudios Demográficos y Urbanos*, 11(3), El Colegio de México, México, pp. 533-582.

Shannon, Claude Elwood (1948), “Mathematical Theory of Communication”, *Bell System Technical Journal*, 27, University of Illinois Press, Illinois, pp. 379-423.

Sobrino, Jaime (2003), *Competitividad de las ciudades en México*, México, El Colegio de México.

Tamames, Ramón y Santiago Gallego (1994), *Diccionario de economía y finanzas*, Madrid, Alianza-Limusa.

Theil, Henri (1967), *Economics and information Theory*, Chicago, Rand McNally and Company.

Unikel, Luis (1976), *El desarrollo urbano de México. Diagnóstico e implicaciones futuras*, México, El Colegio de México.

Recibido: 29 de mayo de 2006.

Reenviado: 16 de marzo de 2007.

Aceptado: 17 de mayo de 2007.

Andrés Enrique Miguel Velasco. Es doctor por el Instituto Tecnológico de Oaxaca de Planificación de Empresas y Desarrollo Regional; asimismo realizó sus estudios de maestría en el Colegio de México. Actualmente es profesor-investigador de tiempo completo en la División de Posgrado del Instituto Tecnológico de Oaxaca. Sus líneas de investigación son: análisis del bienestar social y evaluación de políticas públicas sustentables en las regiones. Entre sus publicaciones destacan: *Ciencia regional, principios de economía y desarrollo*, México, Conacyt-ITO (2000); “Regiones, competitividad y desarrollo en México”, *Problemas del Desarrollo, Revista Latinoamericana de Economía*, 35(138), IIES-UNAM, México, pp. 87-101 (2004).

Pedro Maldonado Cruz. Es doctor en ciencias económicas por la Facultad de Economía de la Universidad de Camagüey, Cuba; realizó sus estudios de licenciatura en administración de empresas y de maestría en planificación del desarrollo regional en el Instituto Tecnológico de Oaxaca. Actualmente es investigador nivel 1 en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y es coordinador del programa de doctorado en ciencias en desarrollo regional en la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Oaxaca. Sus líneas de investigación actuales son: análisis económico, análisis social y evaluación de políticas públicas. Entre sus publicaciones destacan: *Demografía: conceptos y técnicas fundamentales*, México, Plaza y Valdés (2005); “Las desigualdades económicas y sociales en el contexto nacional”, *Economía y Sociedad de México*, 2(1), en <www.eumed.net/rev/tccsistecat/n2/pmc.htm>.

Julio César Torres Valdéz. Es doctor por la Universidad de París IV-Sorbona, Francia. Fue director de desarrollo urbano y director de planeación turística en el Gobierno del Estado de Oaxaca. Actualmente se desempeña como jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Oaxaca. Sus líneas de investigación actuales son: desarrollo e impactos del turismo, desarrollo urbano sustentable y calidad de los servicios turísticos. Durante los últimos siete años ha sido asesor del Gobierno de Estado de Oaxaca y comunidades rurales para el desarrollo del turismo.

Maritza Cruz Atayde. Es maestra en planificación de empresas y desarrollo regional por el Instituto Tecnológico de Oaxaca. Actualmente se desempeña como coordinadora de investigación del Departamento de Desarrollo Académico del Instituto Tecnológico de Oaxaca. Sus líneas de investigación actuales son: análisis del bienestar social y evaluación de políticas públicas sustentables en las regiones. Ha publicado diversos trabajos en el campo del desarrollo regional.