

Fundamento metodológico, discrepancias estadísticas y errores conceptuales en el uso de datos económicos

**ZEUS SALVADOR HERNÁNDEZ VELEROS*, GONZALO DOLORES DE LA MERCED
Y CÉSAR AMADOR AMBRIZ**

RESUMEN

Comparamos el crecimiento y la composición económica total y manufacturera a nivel de las entidades federativas de México para datos del periodo 2003-2008, a partir de datos del Sistema de Cuentas Nacionales y de los censos económicos, con sustento en las particularidades de las definiciones de producto interno bruto, producción bruta total y valor agregado censal bruto, para examinar las discrepancias estadísticas entre tales indicadores y las consecuencias del uso de una u otra medida en los análisis de economía aplicada. De igual manera exponemos las dificultades y repercusiones en que se puede incurrir al querer estimar el producto interno bruto municipal a partir de considerar simplemente a la población, dejando de lado aspectos conceptuales como la residencia o la información de los censos económicos.

Palabras clave: cuentas nacionales, manufacturas, coeficientes de correlación de rangos.

Clasificación JEL: B41, C18, C82, R11

ABSTRACT

Methodological Issues, Statistical Discrepancies and Wrong Meanings at Economic Data

We compare the economic growth and the economic relevance for states using data from the Mexican National Account System and from the Economic Census, after to remember the definitions of gross domestic

* Profesor investigador del Instituto de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Correo electrónico: zshveleros@yahoo.com.mx

product, total gross production and gross census value added, in order to evaluate the statistical and practical consequences from use different economic indicators. And else, we expose the problems and consequences if we estimate the gross domestic product by county using just the population by county, and we don't employ data from economics census.

Key words: national accounts, manufacturing, rank correlations.

INTRODUCCIÓN

En muchas ocasiones, al hacer análisis económico no tenemos en cuenta las diferencias conceptuales, de cobertura y metodológicas que existen entre datos económicos oficiales procedentes de distintas fuentes, los cuales a primera vista podrían parecerse muy semejantes. Tomemos por ejemplo los datos de crecimiento real del PIB estatal manufacturero entre los años 2003 y 2008 procedente del Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM) y los datos de crecimiento real de las industrias manufactureras procedentes de los censos económicos más recientes (2004 y 2009, con datos correspondientes a los años 2003 y 2008); esperaríamos que si bien las variaciones relativas observadas no fuesen iguales por lo menos tuviesen cierta semejanza en los ordenamientos o rangos de tal crecimiento; es decir, que las entidades donde fueron registrados los mayores incrementos a partir del SCNM sean casi las mismas que se definen a partir de los censos para las manufacturas, ya que los conceptos son semejantes (aun cuando uno basado en precios básicos y otro en precios de mercado), las divisiones geográficas son las mismas, el periodo bajo consideración es el mismo, la cobertura es muy similar; pero, tras aplicar algunas pruebas no paramétricas de correlación por rangos encontramos que los ordenamientos basados en el crecimiento de un indicador no corresponden con los ordenamientos de otro indicador.

El problema anterior es entendible, ya no sólo por las diferencias de cobertura, conceptuales y metodológicas, en la medida de que el SCNM no sólo tiene toma como fuente a los censos económicos, incorpora también información de la Encuesta Industrial Mensual y Anual, de Estadísticas

de la Industria Maquiladora de Exportación, y de la otros registros administrativos. Lo relevante es tener presente tales discrepancias y que éstas pueden llevar a análisis económicos diferentes en función de la fuente utilizada.

De igual manera, las estimaciones y actualizaciones del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), del PIB por entidad, derivados del SCNМ son relevantes no sólo para el análisis económico de crecimiento, sectorial o regional: estudios sobre ciclos económicos, análisis sobre la estacionariedad de las series bajo pruebas de rompimientos múltiples, determinación de indicadores de cambio-participación o sobre relaciones entre costos laborales promedio –ALC por sus siglas en inglés–, productividad laboral promedio –ALP– y costos laborales unitarios –ULC–, por citar algunos ejemplos, son datos vitales para asuntos del pacto federal en México, como lo es la Ley de Coordinación Fiscal para la distribución del Fondo General de Participaciones, donde se consideran fórmulas que incorporan datos sobre el PIB de las entidades de los dos años más recientes publicados por el INEGI.

En tal sentido, el PIB por entidad federativa base 1993 y el PIB por entidad federativa base 2003 (ambos ajustados a los totales nacionales de las Cuentas de Bienes y Servicios del SCNМ) presentan resultados muy diferente para entidades como el Distrito Federal, Campeche y Tabasco: en el año 2002 (base 1993) se le asignó al Distrito Federal 23.47%, en el 2003 (base 2003) sólo 18.50%, por lo cual la importancia de esta entidad en su aportación al PIB de México cayó en una quinta parte; por otra parte, en el 2002 (base 1993) Campeche tenía una aportación de 1.17%, en el 2003 (base 2003) su participación fue de 4.90%, con lo cual su economía se triplicó en su importancia en el contexto nacional; Tabasco en 2002 registró la proporción en el PIB nacional de 1.24% (base 1993), un año después la misma fue de 2.38% (base 2003), casi duplicó su aportación. De esta forma tenemos que las actualizaciones en estas cifras implican cambios significativos y conllevan modificaciones, por ejemplo en los cálculos para repartir los recursos de las participaciones federales.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es rescatar las observaciones señaladas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) sobre la comparación inadecuada de indicadores derivados del Sistema de Cuentas Nacionales y los obtenidos a partir de los censos económicos por entidad federativa, como el Producto Interno Bruto (PIB), la producción bruta total (PBT) y el valor agregado censal bruto (VACB), debido esencialmente a cuestiones metodológicas, conceptuales y de cobertura, y evaluar mediante pruebas no paramétricas la asociación estadística entre indicadores que presentan discrepancias y las consecuencias de éstas en el cálculo de indicadores regionales y aun en modelos econométricos.

En este documento primero establecemos las advertencias señaladas por el INEGI con respecto al uso de información que procede del Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM) y de los Censos Económicos (CE), las cuales deben ser consideradas en los estudios y análisis sectoriales y regionales que se elaboren. A continuación presentamos algunos de los cambios ocurridos en las cifras del PIB por entidad federativa a raíz de la actualización del año base. En el apartado tres señalamos los peligros de estimar un aproximado del PIB por municipio, denominado ingreso medio con base en el lugar de residencia de la familia o personas, ya que conduce a pensar en una estructura económica más homogénea que la existente (la actividad económica está mucho más concentrada que la población). Por último, después de reproducir los principales aspectos de dos pruebas no paramétricas y de dos correcciones por comparaciones múltiples, examinamos mediante estadísticos no paramétricos las discrepancias entre tres indicadores estatales: el PIB, el VACB y el PBT tanto en lo referente a aportaciones como a crecimientos durante el periodo 2003-2008 y finalizamos con una recopilación de las observaciones hechas a lo largo del documento.

1. DIFERENCIAS CONCEPTUALES, METODOLÓGICAS Y DE COBERTURA ENTRE LOS INDICADORES DE LOS CENSOS ECONÓMICOS Y LOS DE LA CONTABILIDAD NACIONAL

Los párrafos siguientes fueron tomados literalmente del Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por entidad federativa 2003-2008. Año base 2003, y en ellos se plantea claramente la diferencia entre los resultados derivados de los censos económicos y los obtenidos mediante el SCN. M.

Es una práctica común entre los usuarios establecer comparaciones entre los resultados alcanzados por los operativos censales y los obtenidos por la contabilidad nacional, encontrándose diversas diferencias difíciles de explicar, pero que pueden entenderse fácilmente, si se leen las metodologías que se ofrecen tanto para los censos económicos como para los distintos productos del SCN. M. En todo caso, es preciso señalar que existen diferencias metodológicas y de cobertura entre los agregados económicos que se ofrecen en ambas estadísticas.

Una de las fuentes de discrepancias entre los valores reportados por los censos y la contabilidad nacional, se ubican en la cobertura por sectores económicos, como en el caso del sector agropecuario; los censos económicos incorporan exclusivamente la actividad de pesca y acuicultura, soslayando las actividades de agricultura, ganadería y silvicultura, que sí se reportan en el SCN. M.

En relación al sector de transporte, en los censos no se incluyó el transporte urbano y suburbano en taxis (distintas modalidades) y colectivos de ruta fija. En el sector servicios, por su parte, los censos no incluyen a las asociaciones y organizaciones políticas y el empleo doméstico. Cabe señalar además que, en lo que corres-

ponde al servicio de alquileres, el SCNM realiza un cálculo imputado por el alquiler de viviendas ocupadas por sus propietarios, donde se incluye el total de las viviendas existentes en el país, siguiendo las recomendaciones internacionales sobre contabilidad nacional.

Asimismo, en lo concerniente al sector público, en el censo sólo se levantó información asociada a su identificación, categoría jurídica, personal ocupado y jornada laboral, entre otra información general (debido a que el sector público no persigue actividades lucrativas, sino de servicio a la población, lo cual propicia una estructura de costos y formas de organización distintas e incluso opuestas, a las del sector privado).

Por tanto, en el caso del sector público, los censos no asignan un valor de producción a los servicios públicos de educación, salud y de administración pública y defensa, de los tres niveles de gobierno, que sin embargo, en el ámbito de la contabilidad nacional, alcanzan un considerable valor.

Otro aspecto a destacar tiene relación con el suministro de la información proporcionada por el sector paraestatal, la cual puede contabilizarse bajo dos principios básicos: Normas de Información Financiera (NIF's), las cuales son reglas que emite la Secretaría de Hacienda y Crédito Público sustentadas en los Principios de Contabilidad Gubernamental con la finalidad de regular la integración homogénea de la información contable y financiera de las entidades del sector público presupuestario; y Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados (PCGA), los cuales rigen la cuantificación de las operaciones y la presentación de la información cuantitativa por medio

de los estados financieros, que en esencia puede diferir en su forma de agregación respecto de la que reportan a los censos económicos. Esta precisión se considera importante, puesto que en este caso, el SCNM compila la información directamente del sector paraestatal y no de los censos económicos.

Complementariamente, es preciso señalar que los censos económicos miden exclusivamente las actividades formales de la economía, en tanto que el SCNM realiza estimaciones de la actividad informal asociadas a los sectores agropecuario y silvícola, la extracción de arena, el artesanado industrial, el ambulante y las reparaciones diversas, entre otros.

No obstante ello, en el sector informal no se incluyen actividades ilegales tales como la industrialización y distribución de enervantes y estupefacientes, la usura, la reventa de taquilla, las intervenciones quirúrgicas desautorizadas, el comercio y transporte de mercancías de contrabando, entre otras, debido a la dificultad que representa realizar estimaciones de tales actividades sin contar con datos comparables, permanentes o relativamente confiables.

La valoración de las transacciones contenidas en los censos económicos es otra fuente de discrepancia con la contabilidad nacional, puesto que las transacciones censales se encuentran valoradas a “precios de productor”, mientras que en el SCNM se valoran a “precios básicos”, la diferencia entre ambas valoraciones se delimita por el tratamiento de los impuestos a los productos netos de subsidios, que en algunas actividades económicas pueden llevar a resultados totalmente distintos.

Es conveniente advertir también que el ordenamiento contable de los censos económicos se basa en un enfoque microeconómico empresarial, en el cual las transacciones se registran frecuentemente con base en el principio de base de caja, es decir, en una base histórica. La contabilidad a costo histórico exige que los bienes o los activos utilizados en la producción se valoren por los gastos en que realmente se incurrió para adquirirlos, por mucho que sea el tiempo transcurrido desde entonces. Por lo contrario, en la Contabilidad Nacional su ordenamiento contable se basa en el principio de costo de oportunidad, mediante el cual las operaciones del proceso productivo se valoran a sus precios básicos o de mercado, efectivos o estimados, en el momento en que tiene lugar la producción.

Además de las consideraciones expuestas anteriormente, en el ámbito de las entidades federativas, es necesario saber que las unidades de observación estadística de los censos económicos se corresponden a establecimientos y empresas, entre otras. Para asignar la producción por entidad federativa se requieren unidades de observación tipo establecimiento, puesto que se ubican en un espacio geográfico perfectamente delimitado; en contraste, las empresas suministran sus datos de acuerdo con su “domicilio fiscal”, lo cual significa que los datos del total de la empresa pudieron levantarse en un estado, en tanto que la producción de dicha empresa pudo realizarse en varios establecimientos ubicados en distintas entidades federativas.

“Finalmente, es conveniente señalar que los censos económicos reportan las denominadas unidades actividades de apoyo (contable, administrativo, supervisión, etc.) a las unidades productoras. Tanto los

censos como el SCNM, tratan a los valores reportados por las unidades auxiliares (remuneraciones, insumos, etc.) como gastos de todas las unidades productoras a las cuales sirven las unidades auxiliares. Como las unidades auxiliares se encuentran ubicadas geográficamente en una entidad federativa específica, allí son captadas por los censos económicos, no obstante, se deberá deducir una parte alícuota entre las unidades productoras a las que sirve, en los distintos estados donde se encuentren ubicadas las unidades productoras.

A manera de ejemplo, invitamos a observar los valores reportados por el censo en relación a la actividad de extracción de petróleo y gas, refinación de petróleo y petroquímica básica y la producción de automóviles y camiones, donde los censos reportan valores agregados negativos para varias entidades. Como es posible inferir, las discrepancias entre la información censal y la de cuentas nacionales, son conciliadas adecuadamente, siguiendo las recomendaciones de la contabilidad nacional.

Por lo expuesto, es posible afirmar que el Valor Agregado Censal Bruto y el Producto Interno Bruto calculado por el SCNM, no son comparables en sentido estricto. Ambas estadísticas pretenden divulgar datos relevantes del acontecer económico y ninguna de las dos tiene preeminencia sobre la otra, sino que deben ser dimensionadas de acuerdo con los propósitos que persiguen.

El inegi precisa que "... en el Producto Interno Bruto a precios de mercado (pibpm) se incorporan los impuestos a los productos netos de subsidios; en tanto que la serie que aquí se presenta se refiere al Valor Agregado Bruto a precios básicos (vabpb) y no al pibpm. Con el propósito de evitar confusiones

innecesarias, se considerarán como sinónimos el Valor Agregado Bruto y el Producto Interno Bruto, en valores básicos, tal y como sucede en otros países”.

Todas estas advertencias metodológicas son, en muchas ocasiones pasadas por alto y ello tiene consecuencias en los análisis económicos regionales y sectoriales.

2. CAMBIO DE AÑO BASE EN LAS ESTIMACIONES DEL PIB ESTATAL DEL SCNM

La presentación más reciente del SCNM PIB por entidad federativa 2003-2008 incorpora una actualización del año base, para con ello, argumentan, “reflejar los cambios estructurales que presentó la economía mexicana durante los últimos diez años”; pero en realidad refleja principalmente la estructura petrolera de la economía mexicana como podemos deducir a partir de los cambios en las participaciones registradas en las entidades netamente petroleras (Tabasco o Campeche) y no petroleras (Distrito Federal). Estos aspectos han implicado cambios tanto en términos absolutos como relativos de las cifras reportadas por entidades federativas. Dentro de los ejemplos de estos cambios cabe resaltar los siguientes:

En la aportación de las entidades al PIB nacional en el año 2002 se le asignó al Distrito Federal 23.47% (año base 1993), en el 2003 sólo 18.50% (año base 2003), por lo cual la importancia de esta entidad en su aportación al PIB de México cayó en una quinta parte; en el 2002 Campeche tenía una aportación de 1.17% (año base 2003), en el 2003 su participación fue de 4.90% (año base 2003), con lo cual su aportación se multiplicó por más de tres; Tabasco en el 2002 registró la proporción en el PIB nacional de 1.24% (dato con año base 1993), un año después la misma fue de 2.38% (año base 2003), casi duplicó su aportación.

Chihuahua, al igual que el Distrito Federal, perdió una quinta parte de su aportación al PIB nacional: según el indicador con año base 1993 en el 2002 aportó 4.25% del PIB nacional, pero

de acuerdo con las estimaciones con año base 2003 sólo aportó 3.32% en el año 2003.

Hidalgo, por mencionar otra entidad ganadora en este reparto, registró en 2002 una aportación de 1.30%, pero en 2003 tal registro fue de 1.42% (el primer dato es con el año base 1993 y el segundo con 2003), esto representa que Hidalgo es 9.56% más grande en 2003 que en 2002 en su aportación al PIB nacional. Asimismo, cabe precisar que de acuerdo con las estimaciones de Germán-Soto (2005) y las del mismo INEGI previas al año 2003, este año marca un cambio en la tendencia en la aportación de tal entidad al PIB nacional: de decreciente se vuelve creciente.

Las entidades que menores cambios relativos tuvieron son Zacatecas (0.90% se incrementó con respecto al registro de 2002), Oaxaca (1.08% de cambio con respecto al registro de 2002) y Coahuila (1.81% con respecto al registro de 2002). De las 32 entidades federativas 13 registraron disminuciones en su aportación y 19 tuvieron incremento (tabla 1).

Si vemos las cifras de la industria manufacturera encontramos situaciones similares: Chiapas, Tabasco y Zacatecas más que duplicaron su importancia relativa en el contexto del PIB manufacturero nacional, en tanto que Colima aumentó su aportación relativa en casi tres cuartas partes.

Por el contrario, la aportación del Distrito Federal al PIB manufacturero cayó casi una tercera parte y Tamaulipas casi una quinta parte, en tanto que Querétaro y Baja California Sur disminuyeron su aportación poco más que una décima parte (tabla 2).

Tabla 1
PARTICIPACIÓN ECONÓMICA EN EL PIB TOTAL EN EL PERÍODO 1998-2008
Y CAMBIOS ENTRE LOS REGISTROS DE LOS AÑOS 2002 (BASE 1993) Y 2003 (BASE 2003)

Entidad	Año										Cambio entre 2002 y 2003		
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Porcentual	Relativo
Aguascalientes	1.10	1.10	1.16	1.20	1.23	1.07	1.06	1.07	1.11	1.14	1.13	-0.16	-12.89
Baja California	3.26	3.40	3.53	3.42	3.32	3.03	3.07	3.08	3.09	3.06	3.02	-0.29	-8.81
Baja Calif. Sur	0.55	0.55	0.55	0.57	0.57	0.53	0.55	0.56	0.57	0.60	0.61	-0.04	-6.44
Campeche	1.16	1.09	1.11	1.16	1.17	4.90	4.70	4.49	4.18	3.83	3.67	3.73	320.35
Coahuila	3.16	3.14	3.08	3.06	3.21	3.27	3.28	3.25	3.29	3.24	3.25	0.06	1.81
Colima	0.56	0.58	0.55	0.53	0.54	0.56	0.54	0.53	0.53	0.54	0.54	0.02	3.78
Chiapas	1.69	1.67	1.63	1.65	1.69	1.98	1.89	1.89	1.85	1.76	1.81	0.29	17.00
Chihuahua	4.13	4.24	4.43	4.27	4.25	3.32	3.36	3.37	3.41	3.41	3.39	-0.92	-21.76
Distrito Federal	23.65	23.50	23.66	23.39	23.47	18.50	18.36	18.25	18.21	18.16	18.04	-4.97	-21.17
Durango	1.29	1.24	1.19	1.23	1.24	1.32	1.34	1.27	1.25	1.22	1.24	0.08	6.45
Guanajuato	3.40	3.33	3.35	3.38	3.52	4.05	4.00	3.95	3.97	3.90	3.88	0.53	15.04
Guerrero	1.82	1.81	1.74	1.76	1.73	1.63	1.63	1.62	1.56	1.59	1.53	-0.10	-5.84
Hidalgo	1.39	1.37	1.34	1.31	1.30	1.42	1.45	1.46	1.41	1.42	1.51	0.12	9.56
Jalisco	6.41	6.44	6.37	6.40	6.37	6.71	6.68	6.70	6.70	6.74	6.68	0.34	5.28
México	9.58	9.57	9.60	9.71	9.55	9.02	9.02	9.16	9.22	9.30	9.35	-0.53	-5.55
Michoacán	2.24	2.31	2.19	2.16	2.13	2.50	2.49	2.43	2.41	2.43	2.48	0.37	17.23
Morelos	1.35	1.37	1.34	1.39	1.37	1.26	1.23	1.24	1.20	1.20	1.14	-0.11	-7.95

Tabla 1. (Continuación)

Nayarit	0.59	0.59	0.57	0.59	0.57	0.58	0.60	0.60	0.66	0.61	0.63	0.01	2.20
Nuevo León	6.79	6.91	6.98	6.97	7.14	7.28	7.40	7.50	7.65	7.87	7.88	0.14	1.91
Oaxaca	1.62	1.61	1.58	1.60	1.57	1.59	1.60	1.59	1.52	1.50	1.51	0.02	1.08
Puebla	3.57	3.73	3.65	3.69	3.61	3.42	3.33	3.45	3.49	3.51	3.55	-0.19	-5.36
Querétaro	1.66	1.68	1.69	1.69	1.72	1.65	1.70	1.73	1.77	1.84	1.89	-0.07	-4.20
Quintana Roo	1.51	1.44	1.43	1.51	1.52	1.37	1.41	1.47	1.47	1.55	1.55	-0.14	-9.41
San Luis Potosí	1.67	1.66	1.65	1.65	1.65	1.79	1.82	1.82	1.83	1.81	1.84	0.14	8.46
Sinaloa	1.96	1.90	1.93	1.97	1.93	2.04	2.08	2.04	2.00	2.05	2.07	0.11	5.80
Sonora	2.64	2.65	2.66	2.69	2.55	2.37	2.41	2.42	2.51	2.50	2.48	-0.18	-7.05
Tabasco	1.30	1.29	1.27	1.28	1.24	2.38	2.38	2.49	2.52	2.51	2.58	1.14	91.51
Tamaulipas	2.99	3.06	3.09	3.01	3.09	3.41	3.50	3.45	3.31	3.42	3.50	0.32	10.28
Tlaxcala	0.54	0.54	0.54	0.56	0.54	0.59	0.59	0.55	0.56	0.55	0.54	0.04	8.09
Veracruz	4.35	4.21	4.11	4.09	4.07	4.38	4.40	4.44	4.59	4.58	4.51	0.31	7.63
Yucatán	1.34	1.35	1.38	1.41	1.40	1.34	1.38	1.40	1.41	1.44	1.43	-0.06	-4.27
Zacatecas	0.72	0.68	0.66	0.68	0.74	0.75	0.75	0.74	0.75	0.74	0.78	0.01	0.90

Fuente: elaboración propia a partir del SCNM.

Tabla 2
PARTICIPACIÓN ECONÓMICA EN EL PIB MANUFACTURERO EN EL PERÍODO 1998-2008
Y CAMBIOS ENTRE LOS REGISTROS DE LOS AÑOS 2002 (BASE 1993) Y 2003 (BASE 2003)

Entidad	Año	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Cambio entre 2002 y 2003	
														Porcentual
Aguascalientes		1.51	1.54	1.81	1.88	1.88	1.73	1.68	1.73	1.93	2.06	1.99	-0.15	-7.95
Baja California		3.83	3.98	4.17	3.98	3.59	3.42	3.51	3.58	3.76	3.68	3.62	-0.18	-4.90
Baja Calif. Sur		0.12	0.12	0.13	0.14	0.14	0.12	0.11	0.11	0.10	0.11	0.11	-0.02	-12.33
Campeche		0.10	0.10	0.10	0.11	0.12	0.15	0.14	0.13	0.13	0.14	0.14	0.03	28.54
Coahuila		5.91	5.75	5.55	5.57	6.14	6.50	6.79	6.46	6.58	6.28	6.29	0.36	5.81
Colima		0.17	0.16	0.16	0.17	0.16	0.29	0.30	0.31	0.29	0.28	0.29	0.12	73.54
Chiapas		0.40	0.37	0.37	0.37	0.36	0.88	0.86	0.81	0.80	0.75	0.71	0.52	142.52
Chihuahua		5.25	5.25	5.42	4.97	4.83	4.52	4.51	4.63	4.78	4.78	4.77	-0.30	-6.26
Distrito Federal		17.39	17.19	17.21	16.70	16.92	10.97	10.75	10.82	10.75	10.52	10.47	-5.95	-35.18
Durango		1.34	1.28	1.14	1.17	1.19	1.64	1.61	1.53	1.43	1.37	1.43	0.45	37.94
Guanajuato		4.28	4.19	4.44	4.53	4.86	6.36	6.34	6.31	6.21	6.16	5.93	1.50	30.97
Guerrero		0.56	0.55	0.56	0.60	0.59	0.62	0.61	0.63	0.58	0.54	0.52	0.02	3.64
Hidalgo		2.00	1.85	1.82	1.72	1.69	2.33	2.41	2.48	2.27	2.32	2.33	0.64	37.84
Jalisco		7.06	7.07	6.97	6.98	6.93	8.77	8.44	8.61	8.63	8.48	8.18	1.85	26.66
México		15.06	15.00	14.90	15.36	14.90	13.46	13.52	13.63	13.42	13.64	13.63	-1.44	-9.68
Michoacán		1.45	1.53	1.44	1.39	1.37	1.83	1.91	1.74	1.73	1.79	1.83	0.47	34.32

Tabla 2. (Continuación)

Morelos	1.49	1.42	1.44	1.51	1.47	1.90	1.80	1.67	1.61	1.66	1.52	0.43	29.29
Nayarit	0.31	0.30	0.27	0.27	0.25	0.22	0.20	0.20	0.18	0.20	0.19	-0.02	-9.06
Nuevo León	8.13	8.31	8.32	8.47	8.81	9.52	9.82	9.91	10.05	10.23	10.52	0.71	8.10
Oaxaca	1.29	1.25	1.19	1.25	1.23	1.34	1.33	1.28	1.22	1.20	1.22	0.10	8.38
Puebla	4.25	4.66	4.53	4.55	4.60	5.29	4.80	5.15	5.27	5.52	5.77	0.68	14.84
Querétaro	2.60	2.67	2.68	2.69	2.81	2.43	2.50	2.52	2.47	2.57	2.54	-0.38	-13.46
Quintana Roo	0.20	0.18	0.18	0.20	0.21	0.21	0.21	0.19	0.19	0.19	0.19	0.00	1.62
San Luis Potosí	2.21	2.17	2.18	2.20	2.14	2.56	2.69	2.52	2.45	2.52	2.59	0.42	19.78
Sinaloa	0.80	0.79	0.76	0.81	0.80	0.94	0.94	0.93	0.91	0.92	0.93	0.14	17.05
Sonora	2.74	2.67	2.75	2.67	2.45	2.22	2.24	2.33	2.82	2.69	2.74	-0.22	-9.12
Tabasco	0.39	0.38	0.38	0.38	0.36	0.77	0.78	0.75	0.70	0.70	0.64	0.41	113.31
Tamaulipas	3.12	3.34	3.44	3.42	3.31	2.53	2.64	2.63	2.49	2.46	2.54	-0.78	-23.49
Tlaxcala	0.82	0.84	0.81	0.85	0.83	1.00	1.05	0.88	0.89	0.87	0.83	0.16	19.75
Veracruz	3.99	3.80	3.63	3.78	3.73	3.82	3.81	3.84	3.70	3.69	3.85	0.08	2.22
Yucatán	0.96	1.00	1.03	1.10	1.11	1.17	1.19	1.15	1.14	1.13	1.10	0.07	5.97
Zacatecas	0.25	0.26	0.24	0.24	0.23	0.49	0.50	0.54	0.53	0.55	0.59	0.26	111.08

Fuente: elaboración propia a partir del SCNM.

3. CRECIMIENTO Y APORTACIÓN ECONÓMICA ESTATALES EN EL SCNM Y EN LOS CENSOS ECONÓMICOS

A continuación presentamos la importancia relativa de las entidades federativas en la producción bruta total (PBT) y en el valor agregado censal bruto (VACB) registrado en los años 1998, 2003 y 2008, con el propósito de ver las discrepancias existentes podemos centrarnos en los datos de Hidalgo: de acuerdo con la PBT su importancia supera el 2%, pero en el VACB esta relevancia es apenas de 1%; en relación con el crecimiento encontramos que la tasa de crecimiento promedio anual (TCPA) real entre 2003 y 2008 en la PBT fue de 7.91% y en el VACB fue de 0.08%, siendo la tasa derivada de los censos económicos más recientes “consistente” con el crecimiento observado en el SCNM durante ese mismo periodo: 4.65%; lo que no ocurre con el crecimiento en el VACB (tabla 3).

Campeche fue la única entidad que registró tasas negativas en el PIB, en la PBT y en el VACB entre 2003 y 2008: -2.37%, -0.27% y -2.36%, respectivamente. Chihuahua, el Distrito Federal, Guerrero, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Puebla registraron tasas positivas en el PIB y en la PBT, pero negativas en el VACB; por ejemplo, Oaxaca registró una TCPA real de 2.40 por ciento en el PIB, 6.46% en la PBT y -8.15% en el VACB (tabla 3).

Con respecto al crecimiento registrado entre 2003 y 2008 por el SCNM para las entidades federativas tenemos que en el PIB total los estados con los mayores crecimientos fueron Baja California Sur, Querétaro, Nayarit y Nuevo León; en tanto que sólo Campeche registró una TCPA real negativa, a pesar de que, como ya mencionamos, aumentó su aportación porcentual al PIB nacional de 1.17% en 2002 a 4.90% en 2003 (tabla 4).

Tabla 3
PARTICIPACIÓN ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL Y
EN EL VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO EN LOS AÑOS 1998, 2000 Y 2008,
Y DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL EN EL PERIODO 2003-2008

Entidad	Producción bruta total				Valor agregado censal bruto			
	1998	2003	2008	TCPA %	1998	2003	2008	TCPA %
Nacional	100	100	100	4.45	100	100	100	1.68
Aguascalientes	0.98	1.16	1.28	6.38	0.88	0.94	1.05	3.97
Baja California	2.57	2.48	2.8	6.94	3.19	2.69	2.87	2.98
Baja California Sur	0.39	0.34	0.52	13.8	0.45	0.35	0.54	10.82
Campeche	1.86	4.48	3.56	-0.27	3.24	8.12	6.63	-2.36
Coahuila	3.85	3.99	4.37	6.34	3.25	2.84	3.33	5
Colima	0.37	0.48	0.47	3.77	0.35	0.37	0.47	6.81
Chiapas	1.33	1.89	2.38	9.4	1.7	2.32	3.13	7.9
Chihuahua	2.59	3.26	2.64	0.13	3.23	3.61	3.09	-1.45
Distrito Federal	27.22	23.27	20.27	1.6	27.99	25.76	23.03	-0.57
Durango	0.91	0.93	0.82	1.98	0.86	0.78	0.77	1.42
Guanajuato	3.67	4.28	4.22	4.17	3.29	3.21	3.28	2.1
Guerrero	0.75	0.76	0.7	2.62	0.88	0.9	0.79	-0.87
Hidalgo	1.53	1.73	2.04	7.91	0.73	1.18	1.09	0.08
Jalisco	7.05	6.04	5.58	2.79	6.24	5.21	5.37	2.3
México	10.24	8.46	8.74	5.13	9.36	7.44	7.92	2.97
Michoacán	1.69	1.47	1.52	5.19	1.87	1.72	1.4	-2.47
Morelos	0.98	1.09	0.98	2.32	0.88	1	0.91	-0.16
Nayarit	0.31	0.31	0.37	8.09	0.38	0.33	0.42	6.57
Nuevo León	7.98	8.36	8.64	5.13	7.09	7.28	7.48	2.22
Oaxaca	1.22	1.47	1.62	6.46	0.89	1.19	0.71	-8.15
Puebla	3.25	3.32	3.21	3.73	2.63	3	2.67	-0.64
Querétaro	1.91	1.86	2.2	7.97	1.71	1.52	1.9	6.3
Quintana Roo	0.9	0.85	1.01	8.18	1.03	0.91	0.93	2.17
San Luis Potosí	1.64	1.63	1.81	6.65	1.45	1.31	1.49	4.39
Sinaloa	1.22	1.22	1.26	5.06	1.42	1.26	1.29	2.25
Sonora	2.35	2.11	2.75	10.06	2.46	1.95	2.57	7.44
Tabasco	2.77	3.15	2.95	3.13	4.38	4.26	4.18	1.27
Tamaulipas	2.49	3.23	3.77	7.72	2.85	3.23	3.23	1.67
Tlaxcala	0.59	0.54	0.54	4.43	0.51	0.47	0.5	2.78
Veracruz	4.12	4.3	5.44	9.45	3.49	3.34	5.39	11.89
Yucatán	0.95	1.05	1.03	3.95	0.92	1	0.97	1.12
Zacatecas	0.34	0.48	0.56	7.55	0.38	0.48	0.59	5.69

Fuente: Elaboración propia a partir de los censos económicos.

Tabla 4
TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL REAL EN EL PIB TOTAL DURANTE EL PERIODO
2003-2008

	TCPA %
Nacional	3.45
Aguascalientes	4.47
Baja California	3.37
Baja California Sur	6.35
Campeche	-2.37
Coahuila	3.34
Colima	2.44
Chiapas	1.59
Chihuahua	3.89
Distrito Federal	2.93
Durango	2.07
Guanajuato	2.60
Guerrero	2.17
Hidalgo	4.65
Jalisco	3.37
México	4.21
Michoacán	3.32
Morelos	1.41
Nayarit	5.14
Nuevo León	5.10
Oaxaca	2.40
Puebla	4.21
Querétaro	6.30
Quintana Roo	6.02
San Luis Potosí	4.04
Sinaloa	3.81
Sonora	4.39
Tabasco	5.13
Tamaulipas	3.96
Tlaxcala	1.91
Veracruz	4.06
Yucatán	4.76
Zacatecas	4.49

Fuente: elaboración propia a partir de SCNM.

En el PIB manufacturero las mayores TCPA reales entre 2003 y 2008 se presentaron en Sonora, Zacatecas y Aguascalientes: 7.11%, 6.94% y 5.63%, respectivamente; otras 11 entidades superaron la TCPA real nacional: 2.79%. Por el contrario, seis entidades registraron TCPA reales negativas: Nayarit, Guerrero, Tlaxcala, Chiapas, Morelos, Tabasco (tabla 5).

Otro ejemplo muy concreto de diferencias en la dinámica de crecimiento la encontramos para Chiapas en el sector 21 Minería, actividad para la cual se reporta una variación durante el periodo 2003-2008 en el PIB a pesos constantes del 2003 de -45.01%, según el SCNME, mientras que los dos censos económicos más recientes indican que entre esos años la PBT a precios constantes de 2003 varió en 9.02%, mientras que el VACB tuvo una variación de -3.24% (todas las cifras fueron deflactadas mediante el índice de precios implícito del PIB).

Podría plantearse que lo anterior es una excepción por una u otra razón: cobertura, cuestiones metodológicas, unas cifras son a precios básicos y otras a precios de mercado; en general, esperaríamos que las entidades donde fueron registrados los mayores incrementos a partir del SCNME sean casi las mismas que se definen a partir de los censos económicos, en especial para las manufacturas, ya que en este caso los conceptos son semejantes, las divisiones geográficas son las mismas, el periodo bajo consideración es el mismo, la cobertura es muy similar. Para averiguar si existen discrepancias sistemáticas entre los ordenamientos de los incrementos obtenidos a partir de una fuente y los de otra, o si éstas son casos excepcionales, calcularemos en la siguiente sección coeficientes de correlación no paramétrica con correcciones por las comparaciones múltiples.

Tabla 5
TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL REAL EN EL PIB MANUFACTURERO DURANTE EL PERIODO 2003-2008.

	TCPA %
Nacional	2.79
Aguascalientes	5.63
Baja California	3.98
Baja California Sur	0.55
Campeche	0.78
Coahuila	2.03
Colima	3.38
Chiapas	-1.76
Chihuahua	3.92
Distrito Federal	1.85
Durango	0.04
Guanajuato	1.38
Guerrero	-0.58
Hidalgo	2.87
Jalisco	1.42
México	3.04
Michoacán	2.70
Morelos	-1.81
Nayarit	-0.23
Nuevo León	4.83
Oaxaca	1.03
Puebla	4.48
Querétaro	3.66
Quintana Roo	1.09
San Luis Potosí	2.97
Sinaloa	2.65
Sonora	7.11
Tabasco	-1.85
Tamaulipas	2.79
Tlaxcala	-0.92
Veracruz	3.23
Yucatán	1.63
Zacatecas	6.94

Fuente: elaboración propia a partir de SCNM.

Si consideramos el Índice de Precios Implícito del PIB (IPIPIB) por entidad federativa obtenido a partir del SCNM con las publicaciones más recientes tenemos que en el periodo 1998-2008 la inflación más alta ocurrió en Campeche con un registro de 335.47 por ciento, seguida de la correspondiente a Tabasco que es igual a 243.55%; en el lado opuesto; es decir, las entidades con los menores registros inflacionarios calculados a partir del IPIPIB tenemos a Aguascalientes (89.14%), a Morelos (91.30%) y al Estado de México (91.42%). La importancia de este indicador es que nos refleja en gran medida la posición competitiva en costos de las diferentes entidades y los problemas que enfrentan (tablas 6 y 7).

Oaxaca es la entidad con el mayor incremento en precios entre 1998 y 2008 a partir de considerar el Índice de Precios Implícito del PIB manufacturero: 351.99%; cifra que casi duplica a la segunda en importancia perteneciente a Hidalgo: 184.32 por ciento, y que es casi seis veces superior a la de Puebla, entidad con la menor inflación de acuerdo con este indicador para el periodo considerado: 59.91%.

Lo más relevante de estas cifras es conocer las causas de que ciertas entidades tengan tan altos incrementos en sus índices de precios porque tales situaciones dañan severamente sus crecimientos, por ejemplo los de Campeche y Oaxaca.

Tabla 6
INFLACIÓN CALCULADA A PARTIR DEL ÍNDICE DE PRECIOS IMPLÍCITOS DEL PIB TOTAL,
1998-2008 (PORCENTAJE)

Campeche	335.47
Tabasco	243.55
Oaxaca	148.45
Hidalgo	138.66
Veracruz	129.60
Quintana Roo	128.37
Guerrero	121.12
Chiapas	119.68
Nacional	119.47
Distrito Federal	118.32
Tamaulipas	117.86
Tlaxcala	117.79
Sinaloa	117.70
Colima	117.12
Nayarit	116.36
Yucatán	111.70
San Luis Potosí	110.75
Nuevo León	110.05
Michoacán de Ocampo	109.06
Sonora	108.90
Durango	108.60
Baja California Sur	105.36
Guanajuato	100.70
Jalisco	100.51
Puebla	100.08
Querétaro de Arteaga	97.25
Baja California	95.02
Coahuila de Zaragoza	94.37
Chihuahua	94.34
Zacatecas	91.97
México	91.42
Morelos	91.30
Aguascalientes	89.14

Fuente: elaboración propia a partir del SCNM.

Tabla 7
INFLACIÓN CALCULADA A PARTIR DEL ÍNDICE DE PRECIOS IMPLÍCITOS DEL PIB
MANUFACTURERO, 1998-2008 (PORCENTAJE)

Oaxaca	351.99
Hidalgo	184.32
Guerrero	159.56
Campeche	145.34
Tabasco	136.36
Tamaulipas	133.19
Baja California Sur	132.89
Michoacán de Ocampo	127.21
Veracruz Llave	118.84
Sonora	117.73
Tlaxcala	116.23
Quintana Roo	115.74
Nayarit	115.56
Chiapas	114.94
Colima	114.45
Yucatán	111.14
San Luis Potosí	110.97
Zacatecas	109.11
Sinaloa	101.81
Chihuahua	95.52
Nacional	95.02
Nuevo León	94.04
Distrito Federal	93.52
Durango	92.61
Guanajuato	88.19
Baja California	84.62
Coahuila de Zaragoza	82.92
Morelos	82.66
México	80.17
Jalisco	79.32
Querétaro de Arteaga	69.72
Aguascalientes	63.06
Puebla	59.91

Fuente: elaboración propia a partir del SCNM.

4. ¿PIB MUNICIPAL BASADO EN EL LUGAR DE RESIDENCIA?

El Consejo Nacional de Población (CONAPO) establece en la “Documentación técnica de los indicadores sociodemográficos” (base para las estimaciones del Índice de Desarrollo Humano (IDH) municipal) que como “... no se cuenta con el PIB a nivel municipal para 1999, y teniendo en mente que en el IDH el indicador se usa como referente al nivel de vida, se utilizaron los ingresos de los hogares captados por el censo de 2000 como una aproximación a la distribución municipal del PIB estatal”.

Un procedimiento metodológico similar se sigue en la Oficina Nacional de Desarrollo Humano PNUD-México (de cuyo consejo asesor forma parte el CONAPO): “La principal dificultad para calcular los indicadores por municipio es la ausencia de estadísticas de PIB per cápita para esta unidad geográfica. Por este motivo, la contribución central para este cálculo ha sido el cómputo de los ingresos correspondientes a los hogares en cada municipio mediante un proceso de imputación”. PNUD-México calcula así, lo que se denomina ingreso promedio per cápita anual como un aproximado del PIB per cápita municipal y luego del PIB municipal, utilizando información de la Encuesta Nacional de Ingreso Gasto de los Hogares imputada a datos del Censo General de Población.

La metodología seguida en estos cálculos implica una confusión entre Producto Interno Bruto (PIB) municipal y producto nacional (es más adecuado municipal) bruto (PNB), ya que se considera la residencia de las personas y se hace una imputación municipal: en ciertos municipios de México se concentra en gran medida la actividad económica y en otros la población (esencialmente en los llamados municipios dormitorio de las zonas metropolitanas), pero la dispersión poblacional no coincide con la económica necesariamente, además de que ésta es mucho mayor. Claro ejemplo de lo anterior es que 50.49% del VACB en el sector de la manufactura se localizó en sólo 26 municipios y/o delegaciones de México, que 50.36% del VACB del sector de construcción se ubicó en 18 municipios, que 40.40% del VACB del comercio (mayoreo y menudeo) se encontró en

44 municipios, y 52.71% del VACB del sector servicios fue registrado en cuatro delegaciones, todo ello de acuerdo con el CE de 2009; en tanto que la población no tiene una concentración tan alta ni tampoco coincidente con los municipios donde más se concentra la generación de VACB o de la PBT.

Una situación similar se observa en el trabajo de Sour (2004) para estudiar el esfuerzo recaudatorio de 155 municipios urbanos en función de las participaciones y aportaciones en el periodo 1993-2000, donde calcula el PIB municipal mediante la fórmula siguiente.

$$\text{PIB municipal} = \frac{\text{Población municipal}}{\text{Población estatal}} (\text{PIB estatal})$$

Es decir, considera el municipio de residencia de las personas (donde tal vez efectúa sus compras), más que el municipio donde realizan su actividad económica, el cual no necesariamente es el mismo. El principal problema con las anteriores aproximaciones es que desdeñan la información que se tiene en los censos económicos y que tal situación sesga los resultados de los diversos estudios.

Un ponderador más adecuado, extraído de los censos económicos, para obtener el PIB municipal sería

$$\frac{\text{Personal ocupado total en el municipio}}{\text{Personal ocupado estatal}}$$

en municipios donde no predominan las actividades primarias, o un ponderador basado en el cociente

$$\frac{\text{Producción bruta total en el municipio}}{\text{Producción bruta total estatal}}$$

o en el cociente

$$\frac{\text{Valor agregado censal bruto municipal}}{\text{Valor agregado censal bruto estatal}}$$

ya que las actividades económicas más importantes no se caracterizan por ser intensivas en trabajo. Por otra parte, para los cálculos

correspondientes al PIB de los municipios donde predominan las actividades primarias podrían tomarse datos de los anuarios estadísticos sobre valor y volumen de los bienes producidos en cada una de esas divisiones políticas.

Para ejemplificar las observaciones anteriores consideramos los datos del Censo de Población de 2010 para los 125 municipios del Estado de México y los datos del personal ocupado total, del valor agregado censal bruto y de la producción bruta total de todos los sectores reportados en el Censo Económico 2009 para esos mismos municipios. Los coeficientes de Gini respectivos para estas cuatro variables son: 0.68, 0.77, 0.86 y 0.87. Un municipio al cual se le asigna una gran producción es Chimalhuacán, ya que concentró 4.04% de la población total, pero, por otra parte, sólo representa 2.17 del personal ocupado total, 0.39% del valor agregado censal; en sentido contrario está Toluca, con 5.39% de la población, 10.52% del personal ocupado, 21.50% del valor agregado y 21.10% de la producción bruta.

5. UN ANÁLISIS NO PARAMÉTRICO DE CORRELACIONES ENTRE LAS PARTICIPACIONES Y CRECIMIENTOS POR ENTIDAD FEDERATIVA REGISTRADO EN EL SCNM Y EN LOS CE

5.1. Coeficientes de correlación por rangos y correcciones por comparaciones múltiples

En este apartado retomamos de Novales (1996) algunos aspectos de estadística no paramétrica que usaremos para examinar la relación estadística entre las proporciones calculadas a partir del PIB, PBT y VACB para el año 2008, así como entre las TCPA del periodo 2003-2008; asimismo, explicaremos porque deben hacerse correcciones en los niveles de significancia debido a comparaciones múltiples. El coeficiente de correlación de rangos de Spearman consiste en examinar el grado de correspondencia que existe entre los rangos que asignamos a las características cuyo grado de asociación queremos medir, este coeficiente propuesto por Carl Spearman en 1904 es:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} \quad (1)$$

donde d_i es la diferencia entre los rangos correspondientes a los valores de las dos características correspondientes a un mismo elemento u observación muestral.

El coeficiente de correlación de rangos de Spearman toma valores entre -1 y $+1$. Si el valor es cercano a cero apenas tienen relación las variables consideradas. Valores próximos a 1 implican una relación directa, en tanto que valores cercanos a -1 conllevan una inversa.

La significancia del coeficiente de correlación de rangos de Spearman puede calcularse aplicando la siguiente relación:

$$t = \frac{\rho}{\sqrt{(1 - \rho^2)/(n - 2)}} \quad (2)$$

Este valor de t es comparado con el valor de la distribución t de Student con $n - 2$ grados de libertad. Si tal valor calculado de t es mayor que el de tablas se rechaza la hipótesis nula de ausencia de asociación entre las variables consideradas.

El estadístico τ de Kendall es otro coeficiente de correlación por rangos, es decir, los valores originales de las dos variables cuya medida de asociación desea calcularse son traducidos a rangos, de tal forma que si la relación entre las variables consideradas fuera máxima y positiva entonces los valores de los rangos coincidirían totalmente (de todas las M parejas posibles de valores hay M concordancias), mientras que si los valores de los rangos fuesen exactamente opuestos entonces la relación sería máxima negativa (de todas las M parejas posibles de valores hay M discordancias); además del empate, el cual ocurre cuando al menos una de las dos variables presenta el mismo valor en ambos casos, así, hay tres tipos de empate: el empate en la variable A y no en B (en B hay aumento o disminución del rango), el

empate en la variable B y no en A (en A hay aumento o disminución del valor del rango), y el empate en ambos, los cuales se simbolizan respectivamente como E_A , E_B y E_D . Esta prueba consiste en encontrar el número de concordancias (C), discordancias (D) y empates entre parejas de casos (E_A , E_B y E_D).

Para la τ de Kendall primero obtenemos los rangos de ambas variables, ordenamos las observaciones de una de las variables y se considera la lista de rangos de la otra variable que acompañan a los rangos de la variable con respecto a la cual se ordenó. Se compara cada rango de la variable con respecto a la que no se ordenó con cada rango de los que le siguen y se define una función indicatriz que toma el valor de +1 cuando los dos rangos que se están comparando de esta variable están ordenados y el valor de -1 cuando están invertidos; así tiene como número total de comparaciones a $(n - 1) n / 2$, donde n es el número de observaciones.

Este estadístico τ de Kendall es el cociente entre la suma S de todos los valores de la función indicatriz y el número total de comparaciones.

$$\tau = \frac{S}{(n-1)n/2} = \frac{2S}{(n-1)n} \quad (3)$$

En general, $-1 \leq \tau \leq 1$. La hipótesis nula de ausencia de asociación entre ambas variables hará que la suma S sea próxima a 0.

Para muestras de tamaño superior a 10, la distribución del estadístico puede aproximarse por:

$$\tau \sim N(0; 2(2n+5)/9n(n-1)) \quad (4)$$

Por tanto, se trata de construir un intervalo de confianza para τ al nivel deseado, $100(1 - \alpha)$, y rechazar la hipótesis de ausencia de asociación si τ cae fuera de dicho intervalo.

El problema con la τ de Kendall es que no considera empates. La τ_b de Kendall si maneja expresamente el número de empates, ésta es denominada también como τ de Kendall y Stuart, cuya expresión es:

$$\tau_b = (C - D) / ((C + D + E_A)(C + D + E_B))^{1/2} \quad (5)$$

donde C es el número de concordancias; D , de discordancias; E_A el número de empates en A pero no en B ; y, E_B es el número de empates en B pero no en A .

Si se observa que el valor de τb es bastante elevado, con un margen de error no especificable en términos concretos, se puede concluir que existe relación lineal entre ambas variables en todos los casos.

Si no hay ningún tipo de empate entre las variables a estudiar, el estadístico τ debe darnos el mismo valor que el τb .

Los contrastes *a posteriori* obedecen a la motivación de indagar dónde se sitúan las diferencias que han provocado que una prueba sea significativa. En los contrastes múltiples existe un inconveniente ligado con el nivel de significancia, denominado problema de las comparaciones múltiples. La probabilidad *a priori* de errar al rechazar una hipótesis nula en una comparación aislada es α_T . No obstante, considerando el total de comparaciones,

$$\binom{k}{2} = \frac{k(k-1)}{2} = T,$$

la probabilidad de errar al rechazar alguna de las hipótesis aumenta. Si se hicieran 100 comparaciones, es casi seguro que se rechazará alguna hipótesis nula siendo cierta, es decir, si la probabilidad *a priori* de errar al rechazar la hipótesis nula o tasa para una prueba individual es α (casi siempre se considera 0.05), luego la probabilidad de tomar la decisión correcta en el rechazo es $1-\alpha$, en el caso de una comparación concreta. La probabilidad de tomar la decisión correcta en las T comparaciones será $(1-\alpha)^T$, por lo que la probabilidad de errar en al menos una comparación ante el rechazo de H_0 será $1-(1-\alpha)^T$. Así pues, la probabilidad de errar en una comparación es α , pero en alguna del conjunto es $\alpha_T = 1-(1-\alpha)^T$, ésta es conocida como inflación alfa o alfa acumulativa del error tipo II. El error conjunto o tasa de error conjunta (α_T) representa la probabilidad de que cualquier comparación de un conjunto de comparaciones o pruebas de significancia sea un error tipo I. Como la mayoría de las pruebas son conducidas, la probabilidad de que una o más sean significativas da oportunidad para aumentos en el error tipo I.

La prueba de Bonferroni simplemente calcula una nueva α_B para mantener el valor de alfa conjunta en 0.05 (u otro valor especificado). La fórmula para hacer esto es:

$$\alpha_B = \frac{\alpha_T}{T} \quad (6)$$

donde α_B es la nueva alfa basada en la prueba de Bonferroni que debe ser usada para evaluar cada prueba de comparación o significancia, α_T es la tasa de error conjunta como se calcula en la primera fórmula y T es el número de comparaciones o pruebas estadísticas consideradas.

La prueba de Bonferroni es probablemente la prueba *a posteriori* usada más comúnmente, porque es muy flexible y sencilla de calcular y puede ser usada con cualquier tipo de prueba estadística, como en nuestro caso para correlaciones. La prueba de Bonferroni tradicional tiende a perder potencia. La pérdida de potencia ocurre por diversas razones:

1. El cálculo del error conjunto depende del supuesto de que, para todas las pruebas, la hipótesis nula es verdadera. Es improbable que éste sea el caso, especialmente después de una prueba conjunta significativa;
2. Se asume que todas las pruebas son ortogonales (es decir, independientes o no traslapadas), ya que cuando se calcula no toma en cuenta el error conjunto y éste no es usualmente el caso cuando todas las comparaciones por pares son efectuadas;
3. La prueba no toma en cuenta si los hallazgos son consistentes con la teoría y la investigación histórica. Si es consistente con hallazgos previos y con la teoría, un resultado individual debería ser menos probable que sea un error tipo I; y,
4. Las tasas de error tipo II son muy altas para pruebas individuales. En otras palabras, la prueba de Bonferroni sobrecorrege para el error tipo I.

Diversas alternativas a la prueba tradicional de Bonferroni han sido desarrolladas, incluyendo las de Hold, Holland y Copenhaver, Hommel, Rom y otros. Estas pruebas tienen una mayor potencia que la de Bonferroni al mismo tiempo que conservan su flexibilidad, lo cual les permite ser empleadas con cualquier

conjunto de pruebas estadísticas, por ejemplo pruebas t, correlaciones, pruebas chi cuadrado.

Sidak (1967) sugirió una modificación relativamente sencilla a la fórmula de Bonferroni que tendría un menor impacto sobre la potencia estadística, pero mantiene mucho de la flexibilidad del método de Bonferroni: en lugar de dividir por el número de comparaciones la fórmula es un poco más complicada al pensar en términos de α_T y no de α , para ello se decide la probabilidad *a priori* de rechazar alguna de las hipótesis nulas de las comparaciones (α_T) y se despeja el valor que debe poseer α para cada comparación:

$$\alpha = 1 - (1 - \alpha_T)^{1/T} \quad (7)$$

Por ejemplo, si nos interesa $\alpha_T = 0.05$ el valor del nivel de significancia por contraste es por tanto $\alpha = 1 - (1 - 0.05)^T$. Así, para tener una probabilidad no superior a 0.05 de errar al rechazar alguna de las T hipótesis nulas se debe utilizar un nivel de significancia de α , o bien α_{S-B} , que es el nivel alfa de Sidak-Bonferroni empleado para determinar la significancia (algo menor que 0.05).

Los p -valores obtenidos a partir de la computadora deben ser menores que el α_{S-B} considerado significativo.

La prueba de Bonferroni, basada en el estadístico t de Student ajusta el nivel de significancia observado por el hecho de que múltiples comparaciones son hechas. La prueba de Sidak también ajusta los niveles de significancia y provee límites más estrechos que la prueba de Bonferroni.

5.2. Correlaciones entre participaciones y tasas de crecimiento definidas mediante diferentes variables económicas

Como primer punto debemos señalar que en el SCNМ "... en el Producto Interno Bruto a precios de mercado (PIBpm) se incorporan los impuestos a los productos netos de subsidios; en tanto que la serie que aquí se presenta se refiere al Valor Agregado Bruto a precios básicos (VABpb) y no al PIBpm. Con el propósito de evitar confusiones innecesarias, se considerarán como sinónimos el Valor Agregado Bruto y el Producto Interno Bruto, en valores básicos, tal y como sucede en otros países."

Tabla 8
TASAS DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL EN EL PERIODO 2003-2008
Y PARTICIPACIONES PORCENTUALES POR ENTIDAD FEDERATIVA EN 2008

	TCPAIB	TCPAPBT	TCPAVACB	PROPIB	PROPBT	PROVACB
Nacional	3,44	4,45	1,68	100	100	100
Aguascalientes	4,37	6,38	3,97	1,12	1,28	1,05
Baja California	3,35	6,94	2,98	3,02	2,8	2,87
Baja California Sur	6,38	13,8	10,82	0,62	0,52	0,54
Campeche	-2,37	-0,27	-2,36	3,67	3,56	6,63
Coahuila	3,32	6,34	5	3,25	4,37	3,33
Colima	2,4	3,77	6,81	0,53	0,47	0,47
Chiapas	1,61	9,4	7,9	1,81	2,38	3,13
Chihuahua	3,75	0,13	-1,45	3,37	2,64	3,09
Distrito Federal	2,88	1,6	-0,57	18,01	20,27	23,03
Durango	1,99	1,98	1,42	1,23	0,82	0,77
Guanajuato	2,6	4,17	2,1	3,89	4,22	3,28
Guerrero	2,21	2,62	-0,87	1,53	0,7	0,79
Hidalgo	4,65	7,91	0,08	1,51	2,04	1,09
Jalisco	3,35	2,79	2,3	6,68	5,58	5,37
México	4,28	5,13	2,97	9,39	8,74	7,92
Michoacán	3,26	5,19	-2,47	2,48	1,52	1,4
Morelos	1,38	2,32	-0,16	1,14	0,98	0,91
Nayarit	5,08	8,09	6,57	0,63	0,37	0,42
Nuevo León	5,05	5,13	2,22	7,86	8,64	7,48
Oaxaca	2,52	6,46	-8,15	1,52	1,62	0,71
Puebla	4,22	3,73	-0,64	3,55	3,21	2,67
Querétaro	6,34	7,97	6,3	1,89	2,2	1,9
Quintana Roo	5,98	8,18	2,17	1,55	1,01	0,93
San Luis Potosí	4,04	6,65	4,39	1,85	1,81	1,49
Sinaloa	3,8	5,06	2,25	2,08	1,26	1,29
Sonora	4,38	10,06	7,44	2,48	2,75	2,57
Tabasco	5,15	3,13	1,27	2,58	2,95	4,18
Tamaulipas	3,92	7,72	1,67	3,49	3,77	3,23
Tlaxcala	1,9	4,43	2,78	0,54	0,54	0,5
Veracruz	4,08	9,45	11,89	4,51	5,44	5,39
Yucatán	4,76	3,95	1,12	1,43	1,03	0,97
Zacatecas	4,49	7,55	5,69	0,78	0,56	0,59

Fuente: elaboración propia a partir del SCNM y de los censos económicos.

Tabla 9
TASAS DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL EN MANUFACTURAS EN EL PERIODO 2003-2008
Y PARTICIPACIONES PORCENTUALES POR ENTIDAD FEDERATIVA EN 2008

	TCPAIBM	TCPAPBTM	TCPAVACBM	PROPIBM	PROPBTM	PROVACBM
Nacional	2,79	5,47	3,14	100	100	100
Aguascalientes	5,63	8,61	5,81	1,98	2,11	2,06
Baja California	3,98	9,13	5,47	3,62	3,14	4,60
Baja California Sur	0,55	7,43	6,71	0,11	0,09	0,10
Campeche	0,78	3,6	1,79	0,14	0,08	0,10
Coahuila	2,03	6,61	6,95	6,27	6,77	6,31
Colima	3,38	-0,61	-2,38	0,29	0,16	0,25
Chiapas	-1,76	4,52	-2,34	0,7	1,64	1,10
Chihuahua	3,92	-2,48	-3,03	4,78	3,02	5,51
Distrito Federal	1,85	1,28	4,57	10,48	7,63	8,78
Durango	0,04	1,2	2,7	1,44	0,9	0,91
Guanajuato	1,38	3,74	0,63	5,94	6,16	5,11
Guerrero	-0,58	-6,18	-12,07	0,52	0,14	0,14
Hidalgo	2,87	6,82	-6,06	2,34	2,88	1,53
Jalisco	1,42	2,67	5,03	8,2	6,72	7,56
México	3,04	5,06	3,97	13,62	12,42	13,89
Michoacán	2,7	12,12	9,96	1,83	1,45	1,54
Morelos	-1,81	-0,95	-5,1	1,51	1,23	1,32
Nayarit	-0,23	4,67	5,57	0,19	0,15	0,16
Nuevo León	4,83	5,15	1,83	10,5	9,76	9,16
Oaxaca	1,03	-2,43	-23,8	1,23	1,64	0,50
Puebla	4,48	5,32	0,48	5,74	5,13	4,97
Querétaro	3,66	9,47	9,01	2,53	3,23	3,40
Quintana Roo	1,09	16,77	18,17	0,19	0,18	0,22
San Luis Potosí	2,97	6,47	5,24	2,59	2,49	2,40
Sinaloa	2,65	8,06	6,7	0,93	0,75	0,78
Sonora	7,11	13,14	10,73	2,73	3,24	3,58
Tabasco	-1,85	5,75	-0,7	0,61	2,4	1,51
Tamaulipas	2,79	11,18	2,11	2,53	4,58	3,76
Tlaxcala	-0,92	3,8	1,87	0,83	0,91	1,02
Veracruz	3,23	9,94	15,28	3,9	6,69	7,15
Yucatán	1,63	5,83	0,59	1,11	0,75	0,78
Zacatecas	6,94	8,01	4,4	0,59	0,56	0,62

Fuente: elaboración propia a partir de los censos económicos 1999, 2004 y 2009.

En este caso encontramos que existe una relación estadística significativa en ambos coeficientes de correlación entre los orde-

namientos de las participaciones de las 32 entidades federativas sin importar si los mismos están definidos por el PIB, la PBT o por el VACB para el año 2008 (tablas 10 y 11).

Tabla 10

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN ρ POR RANGOS DE SPEARMAN Y PROBABILIDADES RESPECTIVAS DE LAS PROPORCIONES POR ENTIDAD FEDERATIVA DEL PIB, DE LA PBT Y DEL VACB TOTALES CON CORRECCIÓN POR COMPARACIONES MÚLTIPLES DE BONFERRONI, 2008 (COEFICIENTE Y PROBABILIDAD)

	PROPIB	PROPBT	PROVACB
PROPIB	1		
PROPBT	0.9468*	1	
PROVACB	0.9427*	0.9644*	1
	0	0	

Fuente: elaboración propia a partir del SCNM y de los censos económicos. (*Significancia al 5%).

Tabla 11

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN τ A DE KENDALL Y PROBABILIDADES RESPECTIVAS DE LAS PROPORCIONES POR ENTIDAD FEDERATIVA DEL PIB, DE LA PBT Y DEL VACB TOTALES CON CORRECCIÓN POR COMPARACIONES MÚLTIPLES DE SIDAK, 2008 (COEFICIENTE, PROBABILIDAD Y SIGNIFICANCIA)

	PROPIB	PROPBT	PROVACB
PROPIB	0.998		
PROPBT	0.8206*	1	
PROVACB	0.8044*	0.8710*	1
	0	0	

Fuente: elaboración propia a partir del SCNM y de los censos económicos. (*Significancia al 5%).

Los ordenamientos definidos con respecto a las tasas de crecimiento promedio anual del PIB y los del VACB no son significativos en ningún coeficiente no paramétrico; por otra parte, la relación

estadística entre los ordenamientos de las tasas del PIB y las del PBT sí son significativas, al igual que la relación entre las tasas del VACB y las del PBT (tablas 12 y 13).

Tabla 12

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN ρ POR RANGOS DE SPEARMAN Y NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL POR ENTIDAD FEDERATIVA DEL PIB, DE LA PBT Y DEL VACB TOTALES CON CORRECCIÓN POR COMPARACIONES MÚLTIPLES DE BONFERRONI, 2003-2008 (COEFICIENTE Y PROBABILIDAD)

	TCPAPIB	TCPAPBT	TCPAVACB
TCPAPIB	1		
TCPAPBT	0.5222*	1	
	0.0065		
TCPAVACB	0.3379	0.6650*	1
	0.1758	0.0001	

Fuente: elaboración propia a partir del SCNM y de los censos económicos. (*Significancia al 5%).

Tabla 13

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN τ A DE KENDALL Y NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL POR ENTIDAD FEDERATIVA DEL PIB, DE LA PBT Y DEL VACB TOTALES CON CORRECCIÓN POR COMPARACIONES MÚLTIPLES DE SIDAK, 2003-2008 (COEFICIENTE Y PROBABILIDAD)

	TCPAPIB	TCPAPBT	TCPAVACB
TCPAPIB	0.996		
TCPAPBT	0.3931*	1	
	0.0049		
TCPAVACB	0.2339	0.5262*	1
	0.175	0	

Fuente: elaboración propia a partir del SCNM y de los censos económicos. (*Significancia al 5%).

Cuando analizamos estas correlaciones para las variables consideradas en este estudio pero en el sector manufacturero encontramos que las proporciones de las mismas sí están significativamente asociadas (tablas 14 y 15).

Tabla 14

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN ρ POR RANGOS DE SPEARMAN Y PROBABILIDADES RESPECTIVAS DE LAS PROPORCIONES POR ENTIDAD FEDERATIVA DEL PIB, DE LA PBT Y DEL VACB MANUFACTURERAS CON CORRECCIÓN POR COMPARACIONES MÚLTIPLES DE BONFERRONI, 2008 (COEFICIENTE Y PROBABILIDAD)

	PROPIBM	PROPBTM	PROVACBM
PROPIBM	1		
PROPBTM	0.9520*	1	
PROVACBM	0.9663*	0.9668*	1
	0	0	

Fuente: elaboración propia a partir del SCNM y de los censos económicos. (*Significancia al 5%).

Tabla 15

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN τ A DE KENDALL Y PROBABILIDADES RESPECTIVAS DE LAS PROPORCIONES POR ENTIDAD FEDERATIVA DEL PIB, DE LA DE PBT Y DEL VACB MANUFACTURERAS CON CORRECCIÓN POR COMPARACIONES MÚLTIPLES DE SIDAK, 2008 (COEFICIENTE, PROBABILIDAD Y SIGNIFICANCIA)

	PROPIBM	PROPBTM	PROPVACBM
PROPIBM	1		
PROPBTM	0.8306*	1	
PROVACBM	0.8589*	0.8911*	1
	0	0	

Fuente: elaboración propia a partir del SCNM y de los censos económicos. (*Significancia al 5%).

Por otra parte, los ordenamientos definidos con respecto a las tasas de crecimiento promedio anual del PIB y los del VACB manufactureros no son significativos en ninguno de los dos coeficientes no paramétricos utilizados; en tanto que la relación estadística entre los ordenamientos de las tasas del VACB y las tasas de la PBT manufactureras sí son significativas en ambos coeficientes.

Mientras que los ordenamientos de las tasas del PIB y de la PBT manufactureras, aun cuando sólo en el coeficiente de Spearman pero no en el de Kendall (tablas 16 y 17).

Tabla 16

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN ρ POR RANGOS DE SPEARMAN Y NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL POR ENTIDAD FEDERATIVA DEL PIB, DE LA PBT Y DEL VACB MANUFACTURERAS CON CORRECCIÓN POR COMPARACIONES MÚLTIPLES DE BONFERRONI, 2003-2008 (COEFICIENTE Y PROBABILIDAD)

	TCPAPIB	TCPAPBT	TCPAVACB
TCPAPIB	1		
TCPAPBT	0.4454*	1	
	0.0319		
TCPAVACB	0.3017	0.7438*	1
	0.28	0.0001	

Fuente: elaboración propia a partir del SCNM y de los censos económicos. (*Significancia al 5%).

Tabla 17

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN τ A DE KENDALL Y NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL POR ENTIDAD FEDERATIVA DEL PIB, DE LA PBT Y DEL VACB MANUFACTURERAS CON CORRECCIÓN POR COMPARACIONES MÚLTIPLES DE SIDAK, 2003-2008 (COEFICIENTE Y PROBABILIDAD)

	TCPAPIB	TCPAPBT	TCPAVACB
TCPAPIB	1		
TCPAPBT	0.2823	1	
	0.0708		
TCPAVACB	0.2097	0.5645*	1
	0.2584	0	

Fuente: elaboración propia a partir del SCNM y de los censos económicos. (*Significancia al 5%).

CONCLUSIONES: IMPORTANCIA DE ANALIZAR ESTAS DISCREPANCIAS

El encadenamiento de las cifras de pib por entidad federativa con datos previos a 2003 es cuestionable dados los grandes cambios en la participación total ocurridos en algunas entidades, derivados de cambios sectoriales. Los análisis basados en cifras encadenadas estarán severamente distorsionados, ya que datos del pib estatal previos al 2003 parten de la base 1993 y como ya comentamos no son comparables con los cálculos más recientes del pib estatal.

Los cambios en las participaciones de las entidades en el pib no reflejan lo ocurrido en los años más recientes, como se establece en documentos del scn (En la presentación más reciente del scn pib por entidad federativa 2003-2008 se afirma que la actualización del año base busca “reflejar los cambios estructurales que presentó la economía mexicana durante los últimos diez años”), si no una situación ocurrida desde el auge petrolero, de ahí el efecto claro en las entidades donde esta actividad es tan relevante ya sea por la extracción del crudo o por la refinación del mismo, y de ahí que las cifras previas a 2003 deberían de ser también evaluadas, ya que tales actividades eran contabilizadas en el Distrito Federal.

Si intentamos estimar un pib por municipio los resultados deben basarse en metodologías con fundamentos en la contabilidad nacional y en fuentes estadísticas disponibles como los ce y no en datos del censo de población, porque bajo ese criterio más que estimar el pib municipal se está calculando el Producto Nacional Bruto (pnb) municipal, ya que se considera la residencia de las personas. Esto implica serios problemas de cálculo para las zonas metropolitanas, ya que algunos municipios son los centros económicos y otros los centros de población (dormitorios), además de que la pbt y el vacb están mucho más concentrados en delegaciones y municipios que la concentración de la población.

Existen contradicciones importantes entre los crecimientos del pib estatal del scn y los derivados del vacb de los ce, indi-

cadres de los cuales esperaríamos cierta relación estadística, a pesar de las diferencias conceptuales, metodológicas y de recabación de datos, ya advertidos por el inegi, como queda establecido en este estudio a partir de los coeficientes de correlación por rangos estimados.

La falta de relación estadística entre el indicador del crecimiento del vacb con el del pib en manufacturas se deben a cuestiones conceptuales y metodológicas y no tanto a cobertura, como podemos deducir al revisar los aspectos señalados por las metodologías respectivas; situación diferente a la que ocurre en el crecimiento total de la actividad económica medido por el vacb y el pib, donde las diferencias son metodológicas, conceptuales y de cobertura. Pero cabe resaltar la correlación estadística entre el crecimiento de la pbt y el del pib.

Las anteriores observaciones no pretenden que no usemos las estadísticas disponibles, al contrario, pero debemos ser cautelosos con lo que afirmamos al utilizar diferentes indicadores que han sido actualizados o que proceden de diferentes fuentes, con diferentes metodologías, coberturas y conceptualizaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Consejo Nacional de Población (2005). “Documentación técnica de los indicadores sociodemográficos”. Archivo de metadatos. Disponible en http://www.conapo.gob.mx/00cifras/00indicadores/documentacion_tecnica.pdf.
- Hernández Veleros, Z. S. y C. Amador Ambriz (2003). *Índice de desarrollo humano de los municipios del estado de Hidalgo y su relación estadística con los índices de marginalidad y de bienestar*. Serie de Divulgación Académica Investigación en Ciencias Administrativas, núm. 6. Disponible en http://www.uaeh.edu.mx/campus/icea/revista/articulos_num6/articulo2.htm.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2010a). “Sistema de Consulta de Censos Económicos 1999”. Disponible en <http://200.23.8.5/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce1999/>

- saic/default.asp?modelo=SCIAN&censo=1999&c=10354.
- _____. (2010b). “Sistema de Consulta de Censos Económicos 2003”. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce1999/saic/default.asp?modelo=SCIAN&censo=2004>.
- (2010c). “Sistema de Consulta de Censos Económicos 2009”. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/saic/default.asp>.
- (2002). “Sistema de Cuentas Nacionales de México Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 1993-2000”. Disponible en http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/derivada/regionales/pib/pibe1.pdf.
- (2005). “Sistema de Cuentas Nacionales de México Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 1998-2003”. Disponible en http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/derivada/cuentas/pib/PIBE%202003.pdf.
- (2008). “Sistema de Cuentas Nacionales de México Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 2001-2006”. Disponible en http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/derivada/regionales/pib/pibe2006.pdf.
- (2009). “Sistema de Cuentas Nacionales de México Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 2003-2008, Año base 2003”. Segunda versión. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/detalleSCNM.aspx?c=16877&upc=0&s=est&tg=54&f=2&pf=Cue>.
- (1990). “Un modelo de desagregación geográfica. Estimación del PIB por entidad federativa, 1970-1988”. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/detalleSCNM.aspx?c=16877&upc=0&s=est&tg=203&f=2&pf=Cue>.
- Novales Cinca, A. (1996). *Estadística y Econometría*, McGraw-Hill Interamericana de España, España.
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo México (2005a). “Índice de Desarrollo Humano Municipal”. Disponible en <http://www.undp.org.mx/desarrollohumano/disco/images/Indice%20de%20Desarrollo%20Humano%20Municipal.pdf>.
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo México (2005b). “Índice de Desarrollo Humano Municipal. Actualización marzo de 2005”. Disponible en <http://www.undp.org.mx/desarrollohumano/disco/images/El%20Indice%20de%20Desarrollo%20Humano%20Municipal%20y%20ajustes.pdf>.
- Sour, L. (2004). “El Sistema de Transferencias Federales en México. ¿Premio o castigo para el esfuerzo fiscal de los gobiernos locales urbanos?”, *Gestión y Política Pública*, Vol. XIII, Núm. 3, pp.733-751.