

CONVERGENCIA TRADICIONAL Y ESPACIAL DEL INGRESO Y EL CRECIMIENTO AGRÍCOLA EN LAS REGIONES AGRÍCOLAS EN MÉXICO DE 1970-2003¹

*Normand Eduardo Asuad Sanén
Luis Quintana Romero
Roberto Ramírez Hernández*

Resumen

El propósito de este trabajo es analizar la relación entre el crecimiento agrícola regional de las regiones agrícolas del país, a raíz del cambio del modelo de desarrollo y gestión del país a partir de la liberalización, privatización de la economía en el año de 1988 y comparar su comportamiento con el periodo de 1970 a 2004. Este examen se realiza a fin de dar elementos de análisis sobre los impactos de la política de apertura de la economía mexicana en el sector agrícola, analizando la relación que se establece entre el crecimiento del ingreso agrícola de las regiones y su tendencia al aumento o disminución de las disparidades del ingreso agrícola entre ellas.

Por convergencia regional agrícola se comprende la tendencia al equilibrio del ingreso agrícola entre las regiones agrícolas y se analiza desde las perspectivas del enfoque de la convergencia tradicional y convergencia espacial.

El estudio se realiza primero señalando los aspectos más significativos del cambio en el crecimiento y la composición agrícola así como de los programas gubernamentales. Posteriormente, se elabora un análisis espacial de los efectos de la política. Para el análisis espacial, primeramente se elabora una tipología de las entidades federativas agrícolas, mediante una regionalización agrícola de las entidades federativas del país mediante la utilización de un índice compuesto de de participación en la producción y en

¹ Este trabajo es un avance de investigación sobre el comportamiento de las regiones agrícolas del país, y tiene como base una serie de trabajos anteriores que se han desarrollado de manera individual y en grupo. La orientación teórica en la concepción de espacio se basa en el trabajo de Asuad Sanen Normand Eduardo, Un ensayo teórico y metodológico sobre el proceso de concentración económica espacial y su evidencia empírica en la región económica megalopolitana de 1970 a 2003 y sus antecedentes, en preparación para su publicación.

En los trabajos aplicados, destacan los trabajos sobre:

1. Impactos de la liberalización y de la integración económica en las regiones agrícolas en México de 1988-2004, elaborado por Dr Fernando Rello, Maestro Normand Asuad Sanén, Dr. Luis Quintana y el Maestro Roberto Ramírez Hernández en elaboración.
2. Convergencia espacial en el crecimiento económico de las entidades federativas de México, 1940-2001, elaborado por los maestros de tiempo completo, Normand Eduardo Asuad Sanén de la Facultad de Economía de la UNAM y Luis Quintana Romero de la FE-ACATLAN en prensa para su publicación.
3. Desarrollo y políticas regionales en México: Retos y perspectivas 2006-2020, elaborado por el Maestro Normand Asuad, Dr. Luis Quintana y el Maestro Roberto Ramírez Hernández, Académico del Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, en prensa para su publicación.
4. Desarrollo y políticas urbanas en México: Retos y perspectivas 2006-2020, elaborado por el Maestro Normand Asuad, Dr. Luis Quintana y el Maestro Roberto Ramírez Hernández, de la UNAM en prensa para su publicación.

el empleo². Posteriormente, a fin de proporcionar evidencia empírica sobre el comportamiento de la convergencia del ingreso agrícola entre entidades federativas de ingresos altos y bajos y se formulan y evalúan los modelos econométricos analizando en forma comparativa el crecimiento económico agrícola y la hipótesis de convergencia bajo los enfoques tradicional y espacial. Por último, se presentan las conclusiones de dicho comportamiento. El trabajo consiste de los siguientes contenidos:

1. Antecedentes
2. Marco teórico e hipótesis de trabajo
3. Regionalización
4. Análisis de convergencia tradicional y espacial
5. Conclusiones

1. Antecedentes

La economía Mexicana a raíz del cambio de modelo de desarrollo basado en las exportaciones y en el cambio estructural que trajo consigo la política económica de liberalización y privatización, ha crecido y ha dado lugar a la estabilización de los agregados macroeconómicos. El tratado de libre comercio con América del Norte, (TLC) firmado con Estados Unidos y Canadá den 1993 fue el instrumento mediante el cual la política económica y la del sector agrícola se orientó hacia el exterior. A más de 15 años de la firma del tratado, numerosos estudios señalan logros en el crecimiento de las exportaciones, inversión, empleo e incluso en el comportamiento del sector agrícola.

Las exportaciones mexicanas de 1993-2000 crecieron 238 % mientras que la inversión se caracterizó por una tasa de crecimiento medio anual de 12.5% de 1996-2000, con un monto de 81.7 billones de dólares. Por su parte, el empleo total creció 38% en el periodo, 4% anual, creándose 2.7 millones de empleos en el país, la mayor parte en el sector manufacturero con salarios en un 40% mayores que los que pagaba la industria nacional³.

El comportamiento del sector agrícola a pesar de la competencia de la agricultura Norteamérica y Canadiense, arroja también un dinámico crecimiento. Las frutas, los granos, destacando el maíz, y los cultivos de exportación crecieron a tasas superiores en el periodo de 1995 a 2004 con respecto al periodo anterior de 1983-1994.

Las frutas crecieron a una tasa media promedio anual de 1.6%, los granos al 2.2%, superándolos el maíz con 2.5% y los productos de exportación al 1.3% mientras que en el periodo anterior estos productos respectivamente crecieron a tasas menores: 1.0%, 1.1%, 1.1%, 2.0% y 0.2%. No obstante, las oleaginosas y las hortalizas presentaron tasas negativas⁴.

No obstante, recientes investigaciones señalan que a pesar del impulso se está dando una reestructuración de la agricultura Mexicana, caracterizada por un lado por una elevada concentración del crecimiento del norte y el occidente de la agricultura comercial – **Horticultura y maíz basada en parcelas con explotación intensiva e irrigación**-. Por otro lado se destaca el incremento de las desigualdades entre diferentes tipos de

² Cabe aclarar que dada la escasez de datos del sector agrícola, se utilizan como variables aproximadas datos del producto agropecuario y del sector primario, principalmente PIB y empleo, para lo cual se valida su representación estadística.

³ Esquivel Gerardo, Lederman Daniel, Messmacher Miguel y Villoro Renata (2002)

⁴ Nicita A., 2004, *Who Benefited from Trade Liberalization in Mexico? Measuring the Effects on Household Welfare*. World Bank Policy Research Paper 3676, The World Bank, Washington, DC, 55 p.

consumidores, urbanos y rurales y entre el norte y sur del país⁵. A pesar de que la política pública ha transferido importantes niveles de gasto público y transferencias, a la actividad mediante subsidios agrícolas y programas de soporte como **PROCAMPO** para la producción; **ASERCA** para el mercadeo y **ALIANZA** para la producción. Además de instrumentar programas sociales para la atención de grupos específicos mediante el programa **OPORTUNIDADES**, la atención a áreas remotas a través de la descentralización del ramo presupuestal 33 y programas ambientales. Lo cual para el año 2003 se estima en transferencias en alrededor de 10 mil billones de pesos⁶.

Además el sector se apoya significativamente en las transferencias de los migrantes mexicanos en EU que envían sus remesas a sus familias en las localidades rurales. En 2003 dichas remesas se estimaron en 7 mil billones de pesos, lo que da un total de 17 mil billones de pesos que representa alrededor del 60% del producto agrícola del país, lo que debe tener consecuencias significativas para el desarrollo agrícola de México.

De ahí que se plantee la necesidad de investigar si la reestructuración de la agricultura ha propiciado el aumento de las desigualdades regionales del producto per capita agrícola entre entidades federativas agrícolas del país, en el periodo de 1970-2004 y si dichas repercusiones se asocian a comportamientos sectoriales o espaciales o a ambos.

En consecuencia se plantean como preguntas de investigación e hipótesis de trabajo las siguientes:

¿Cuáles han sido las tendencias de la convergencia en el ingreso per capita agrícola de las regiones agrícolas del país en el periodo de 1988 al 2004 a raíz de la liberalización de la economía Mexicana?

El ingreso agrícola regional de esas entidades federativas del país ha tendido a una mayor divergencia entre las regiones de ingresos altos y bajos, lo que es indicativo de la incapacidad de la política pública y de las asignaciones privadas dedicada al sector para impulsar su desarrollo y disminuir las desigualdades regionales que presenta el sector.

2. Marco teórico e hipótesis de trabajo

2.1 Convergencia

La hipótesis de convergencia en el crecimiento económico de la literatura de Barro y Sala-i Martín (1992) toman como base por un lado el modelo neoclásico unisectorial de Solow(1956) y sus extensiones propuestas por Cass (1965), Koopmans (1965) y Diamond (1965) entre otros autores y el modelo de Ramsey,1928, a fin de derivar una ecuación econométrica que relaciona el crecimiento del PIB per capita con el nivel inicial del PIB. En caso del modelo neoclásico no ortodoxo, que incorpora los rendimientos crecientes, Mankiw, Romer y Weil 1992, establecen una ecuación semejante a partir del modelo de crecimiento Solow-Swan⁷.

⁵ Léonard E., Losch B., 2005, "L'insertion de l'agriculture mexicaine dans le marché nord-américain : changements structurels, mutations de l'action publique et recompositions de l'économie rurale et régionale". Colloque RINOS-CEIM UQaM, *Intégrations régionales et stratégies de développement*, Montréal, 1-3 juin 2005, 27 p.

⁶ Yunez-Naude Antonio y Barceinas Paredes Fernando (2002).

⁷ Ver Xala -i Martín, Xavier, La nueva economía del crecimiento : ¿Que hemos aprendido en quince años, Economía Chilena, Volumen 5, No2, agosto 2002

2.1.1 Convergencia sigma y beta

La hipótesis de convergencia empíricamente se analiza mediante dos momentos o análisis de convergencia que son complementarios entre si, el primero corresponde al análisis de convergencia sigma o coeficiente sigma σ , que mide la tendencia de la dispersión del ingreso por habitante entre regiones y permite analizar si un conjunto de regiones que crecen tienden a aproximarse en el tiempo. Por su parte, la convergencia beta β permite determinar la velocidad de crecimiento entre regiones pobres y ricas en un periodo de tiempo, de tal manera que posibilita analizar si las regiones más pobres que crecen, podrán en algún momento en el futuro alcanzar a las regiones más ricas.

a. Convergencia sigma σ

La convergencia sigma mide la dispersión del ingreso por habitante, entre regiones y utiliza la desviación estándar del logaritmo del ingreso por habitante, lo que se denota como:

$$s_i = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n (\log Y_{iT} - \log Y_T)^2}$$

Donde:

i= región

t= tiempo

Y_{iT} = Ingreso por habitante

Y_T = Ingreso por habitante año base

T= número observaciones

b. Convergencia beta β

La convergencia beta entre un conjunto de regiones se mide mediante la relación inversa entre la tasa de crecimiento del ingreso por habitante y el nivel inicial de dicho ingreso medido por su productividad (Barro y Sala-i-Martin 1990, 1991 y 1992). De tal manera que la contrastación empírica de la hipótesis de convergencia se realiza a partir de la log-linearización del modelo neoclásico con tecnología Cobb-Douglas, bajo los supuestos de que el progreso técnico como la tasa de ahorro se determina de manera exógena, lo que se especifica como:

$$\left(\frac{1}{T} \right) \log\left(\frac{y_{it}}{y_{i,t-T}} \right) = a - \left(\frac{1 - e^{-bT}}{T} \right) \log(y_{i,t-T}) + u_{it,t-T}$$

Donde:

Y_{it} = PIB real por habitante en la región "i" en el tiempo t.

$Y_{i,t-T}$ = PIB real por habitante en la región "i" en el periodo correspondiente

$u_{i,t}$ = término de error

a= constante

T= amplitud del intervalo o número de años del periodo

β = grado de convergencia en los niveles de producto entre regiones.

El mayor coeficiente beta, corresponde a una mayor tendencia hacia la convergencia, condición necesaria para la existencia de convergencia sigma, es decir que para que las economías se acerquen, es necesario que las regiones pobres crezcan más que las ricas.

La velocidad de convergencia denota el ritmo al que crece la convergencia hacia el estado estacionario del sistema, el cual es función del producto del coeficiente asociado al capital en la función de producción agregada (?) por la tasa de crecimiento del progreso técnico, que se ha supuesto exógena (x) más el crecimiento de la población (n) y la tasa de depreciación lo que se denota como:

$$b = (1 - a)(x + n + d)$$

Donde el término constante es:

$$a = x + \left(\frac{1 - e^{-bT}}{T} \right) \log(y^*)$$

Por otra parte, si se asume que el valor de (y*) como el correspondiente al estado estacionario y se supone común para todas las regiones y se establece que el término que contiene $\frac{1 - e^{-bT}}{T}$ es igual a b , lo que permite plantear la siguiente ecuación lineal sobre la convergencia beta absoluta:

$$\text{Si; } b = \left(\frac{1 - e^{-bT}}{T} \right)$$

$$\therefore \left(\frac{1}{T} \right) \log \left(\frac{y_{it}}{y_{i,t-T}} \right) = a - b \log(y_{i,t-T}) + u_{it}$$

2.1.2 Convergencia sectorial y espacial

La hipótesis de convergencia tradicional se aplica a un modelo unisectorial agregado de la economía en su conjunto, bajo el supuesto que las entidades federativas o países, en lo general pueden tender a converger en su ingreso y producción, bajo una serie de condiciones necesarias y suficientes, destacando que la única diferencia entre ellas corresponde a desigualdades en las dotaciones de capital, bajo las cuales las economías más pobres crecerán más que las ricas, si se asume la existencia de rendimientos decrecientes de capital y todo permanece igual entre ellas. En el caso de la hipótesis de convergencia condicional se acepta las diferencias en la tendencia hacia el estado estacionario y se valida la tendencia a la convergencia si las entidades más pobres crecen a tasas mayores que las ricas.

Las críticas a este enfoque destacan su incapacidad de revelar la composición sectorial y la importancia de las diferencias de estructura productiva, lo que implicaría que las diferencias se asocian a diferencias sectoriales y que el análisis de convergencia por

sectores no es aplicable⁸. Sin embargo, se considera que si las regiones o países mantienen cierta especialización sectorial es posible analizar sus tendencias a la convergencia o divergencia de su producción o ingreso, de ahí que se considere para el análisis de la convergencia del ingreso agrícola indispensable, el diferenciar las entidades federativas mediante su regionalización a fin de seleccionar las entidades que se clasifican como regiones agrícolas a las cuales se va aplicar el análisis de convergencia.

Por otra parte, numerosos autores europeos destacan que el análisis de convergencia del ingreso no puede realizarse sin considerar sus aspectos espaciales Fingleton (1999), Rey y Montouri (1999), Quah (1996) consideran que las regiones no pueden tratarse como si estuvieran aisladas, debe asumirse que el crecimiento en pequeños territorios está vinculado al de los demás con los cuales esta conectado. En ese sentido Neven y Gouyette (1995), estiman la ecuación de convergencia de Barro-Sala para dos grupos de regiones europeas (norte y sur) y dos períodos (1980-1985 y 1985-1989) concluyendo que hay evidencia de inestabilidad en la convergencia: En el primer período convergen, pero en el segundo período las más pobres ya no lo hacen; concluyen que el proceso de liberalización económica en Europa (Single Market Programme) afectó a las regiones más pobres. Fingleton, Lewney y Pinelli (1996) consideraron dos períodos y dos regiones europeas (1975-1987 y 1987-93), encontraron que después de 1987 la tasa de convergencia se vuelve más rápida y las regiones con rezagos mejoran su desempeño. Cheshire y Carbonaro (1995, 1996) cuestionan el enfoque tradicional de convergencia beta al considerar que no toma en cuenta los factores espaciales que influyen en el crecimiento regional. Destacan la importancia de la delimitación regional y proponen utilizar la metodología de Áreas Económicas Funcionales (FURS) que constan de una ciudad central y su esfera de influencia en el mercado laboral.

No obstante, a pesar de los avances de este enfoque, se considera limitado ya que la concepción de espacio sólo se limita a la localización caracterizada por vecindad geográfica. Si se considera el espacio como dimensión como señala Asuad (2006), el espacio se refiere a una relación funcional entre regiones, la cual depende de la asociación entre crecimiento del ingreso y los niveles de concentración económica espacial en las entidades federativas del país. En ese sentido, el espacio dentro de la ecuación de convergencia se expresa como un factor funcional espacial asociado a la concentración económica espacial, de ahí que la ecuación de convergencia se modifique, incorporando una variable exógena que incorpora los efectos funcionales de la concentración económica en el espacio.

3. Regionalización⁹

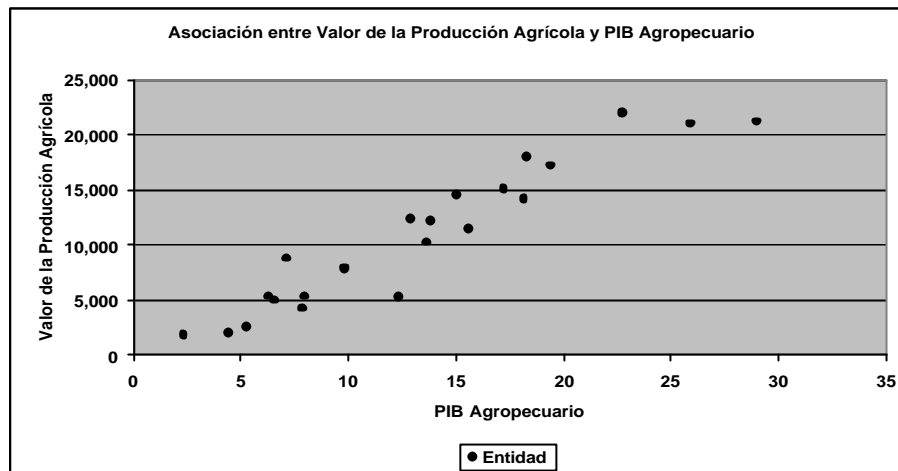
El análisis de la evidencia empírica y comprobación de las hipótesis de trabajo sobre la convergencia regional agrícola del ingreso, requiere previamente la identificación y delimitación de las regiones agropecuarias del país en el periodo de estudio.

3.1 Identificación y delimitación de las regiones agropecuarias

La identificación y delimitación de las regiones agrícolas del país presenta limitaciones debido a la escasez de información agrícola, para realizar los análisis que se pretende. Baste recordar que el último censo

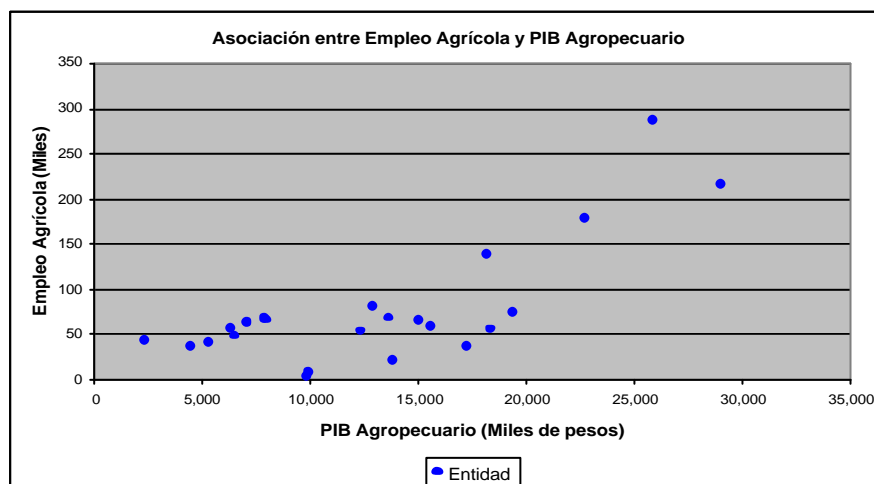
⁸ No obstante, existen varios análisis que se aplican a sectores específicos como la educación y la innovación tecnológica (Esquivel y Messmacher 2002),

⁹ La regionalización se realizó de acuerdo a la metodología establecida en ASUAD(2001)



agropecuario en nuestro país se llevó a cabo en 1991 y que el próximo se tiene planeado hasta 2007. Los datos disponibles no permiten identificar el producto interno agrícola por entidad federativa que es la información clave para el comportamiento del sector, por lo que se utiliza como dato aproximado el PIB agropecuario. No obstante, se considera que la representación del comportamiento del sector agrícola mediante el comportamiento de la producción agropecuaria es adecuada, ya que se identificó la asociación entre la producción agropecuaria y el valor de la producción agrícola con un coeficiente de correlación de 0.95, con la siguiente asociación gráfica.

Además se identificó la asociación entre el PIB agropecuario y el empleo agrícola, al obtener un coeficiente de correlación de 0.75, con la siguiente asociación gráfica.



De ahí que se considere que el comportamiento de los datos del sector agropecuario es representativo del sector agrícola.

Por otra parte, cabe señalar que se considera de manera preliminar como unidad de análisis a las entidades federativas del país, para su clasificación como regiones agropecuarias, dado que la identificación de áreas económicas funcionales agropecuarias

requiere de información detallada por municipio y área económica básica, y de su validación en campo.

3.1.1 Índices de regionalización agropecuaria

La construcción de los índices de regionalización agropecuaria se llevo a cabo con datos del periodo de 1980 a 2004, a fin de validar su continuidad en el tiempo. El índice es un compuesto ponderado de los índices simples de participación por entidad federativa de la producción y del empleo agropecuario. La ponderación se realizó al analizar la asociación estadística entre el empleo y la producción mediante un modelo de regresión de corte transversal de mínimos cuadrados ordinarios.

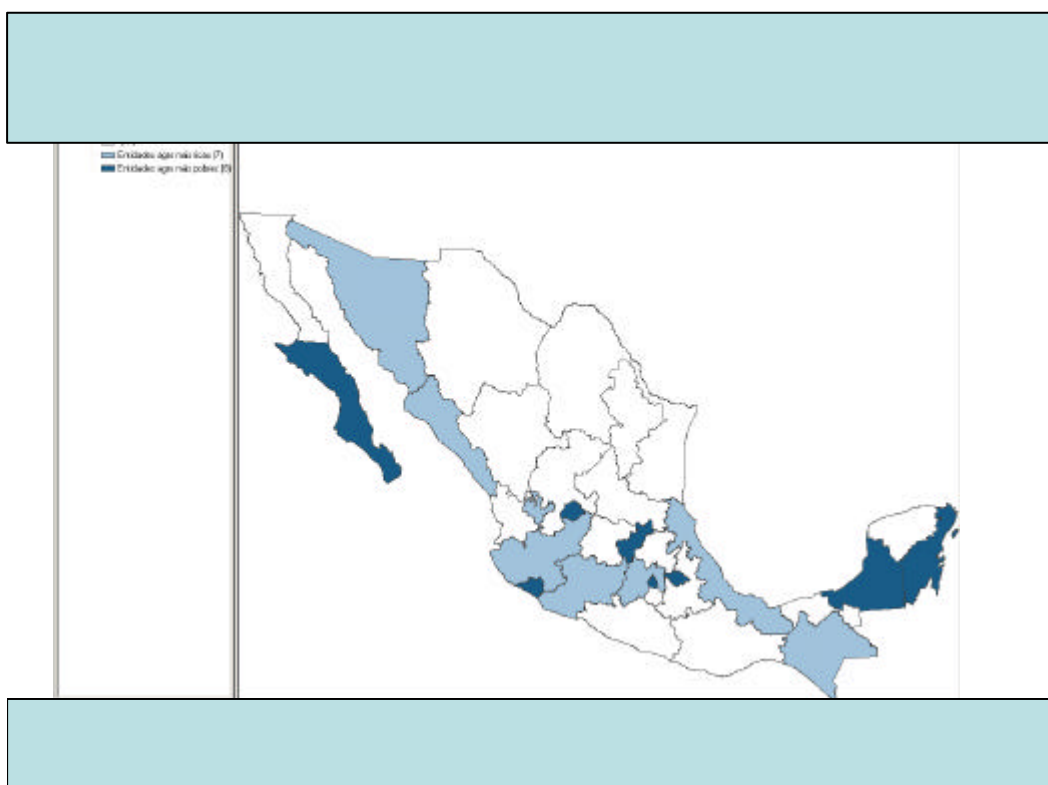
3.1.1.1 Regionalización del PIB agropecuario

La variación de la producción agropecuaria por entidad federativa en el periodo de análisis se caracteriza por una gran dispersión espacial de la producción, debido a que todas las entidades federativas contribuyen al producto agropecuario. El rango de participación entre la entidad que aporta la mayor parte del producto y la menor es sólo del 8.37%, correspondiendo la mayor participación al estado de Jalisco con el 8.71% y la menor a Quintana Roo con 0.34%.(Anexo 1)

No obstante, se destaca la concentración de la producción, dado que 17 entidades federativas, un poco más de la mitad, aportan el 81% de la producción. Más aún si se consideran las entidades que mayor contribución aportan, se identifican 7 entidades federativas que aportan casi la mitad, con el 45% de la producción correspondiendo en orden de importancia a los estados de Jalisco, Veracruz, Sinaloa, Michoacán, Chiapas, Sonora y Estado de México.

Por otra parte, la menor contribución a la producción agropecuaria corresponde a 8 entidades federativas que participan con el 5.19% del producto total, correspondiendo en orden de importancia a las entidades federativas de Campeche, Colima, Aguascalientes, Tlaxcala, Baja California Sur, DF y Quintana Roo.

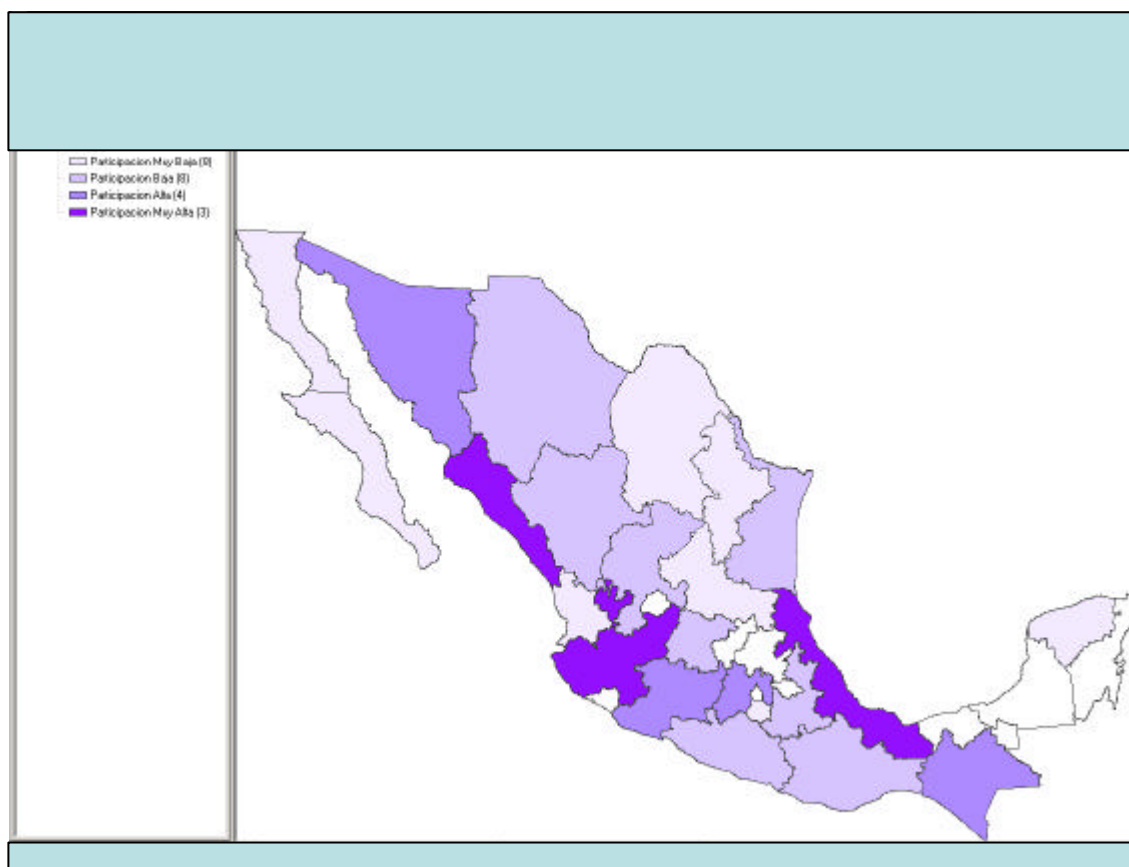
La distribución espacial de las entidades federativas con mayor y menor participación es la siguiente.



De acuerdo al criterio de mayor participación, se identifican 4 regiones agropecuarias por su nivel de participación, dando lugar a la siguiente tipología.

Clasificación con base en el IPI 1980-2004		
Regiones Agropecuarias	Valor Índice	Entidades Federativas
Participación Muy Alta	215	Jal, Ver, Sin
Participación Alta	159	Mich, Chis, Son, Mex
Participación Baja	103	Chih, Gto, Oax, Pue, Tamps, Dgo, Zac, Gro
Participación Muy Baja	48	BCS, Yuc, NL, Nay, Mor, BC, Coah, SLP

La regionalización de las entidades con mayor participación en la producción agropecuaria, se distribuye geográficamente de la siguiente forma :



Cabe aclarar que el índice simple de participación que se utilizó para identificar las distancias entre entidades federativas corresponde al cociente de la diferencia entre el PIB de la entidad i y el valor máximo del PIB en las entidades federativas entre el valor máximo y mínimo del PIB agropecuario, lo que se denota como¹⁰:

¹⁰ Cabe aclarar que la aplicación de logaritmos se realiza con fines de disminuir y hacer comparables los datos al disminuir su escala.

$$\frac{\ln(\text{PIB}_i) - \ln(\text{maxPIB})}{\ln(\text{maxPIB}) - \ln(\text{minPIB})}$$

Posteriormente, mediante la aplicación de este índice y de acuerdo a la metodología de regionalización que se presenta en el anexo 1, se delimitaron las entidades federativas, como regiones productoras agropecuarias.

3.1.1.2 Regionalización de la eficiencia productiva de las entidades federativas

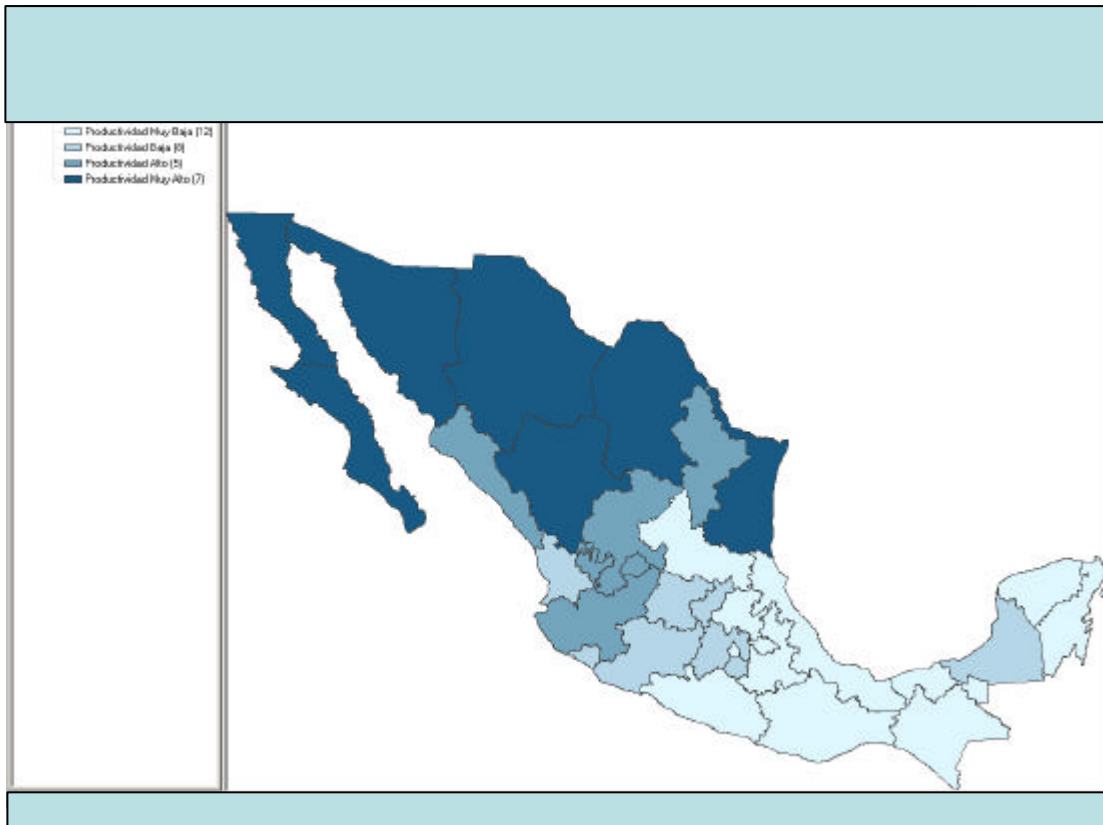
El criterio de mayor participación de la producción agropecuaria, no es suficiente para determinar las regiones agropecuarias, dado que se asume que no existen diferencias significativas en su productividad y en el uso de recursos, capital y mano de obra. De ahí que se requiera precisar la asociación que existe entre una elevada participación en la producción agropecuaria, reducida mano de obra y alta productividad.

De ahí que se requiera primero determinar, si existe asociación entre las regiones agropecuarias delimitadas y las regiones de eficiencia productiva, a fin de validar si existe una correspondencia entre las regiones agropecuarias de mayor participación y las regiones de mayor eficiencia productiva.

Las regiones de mayor eficiencia productiva corresponden a las entidades federativas de Durango, Sonora, Baja California, Coahuila, Chihuahua, Baja California Sur y Tamaulipas, es decir el 22% de las entidades del país, en contraste destacan el 63% de las entidades por su baja y muy baja eficiencia, lo que implica que la mayor parte de las entidades se caracterizan por su reducida eficiencia productiva, como se puede observar en los resultados de la regionalización de las entidades productivas con base al criterio de productividad, que a continuación se presenta:

Regiones Productividad Agropecuaria 1980-2004		
Productividad	Valor Índice	Entidades Federativas
Participación Muy Alta	181	Dgo, Son, BC, Coah, Chih, BCS, Tamps
Participación Alta	140	Jal, Zac, Ags, Sin, NL
Participación Baja	100	Col, Mor, Gto, Qro, Cam, Nay, Mich, Mex
Participación Muy Baja	60	SLP, DF, Tlax, Yuc, Tab, QROO, Gro, Hgo, Chis, Ver, Oax, Pue

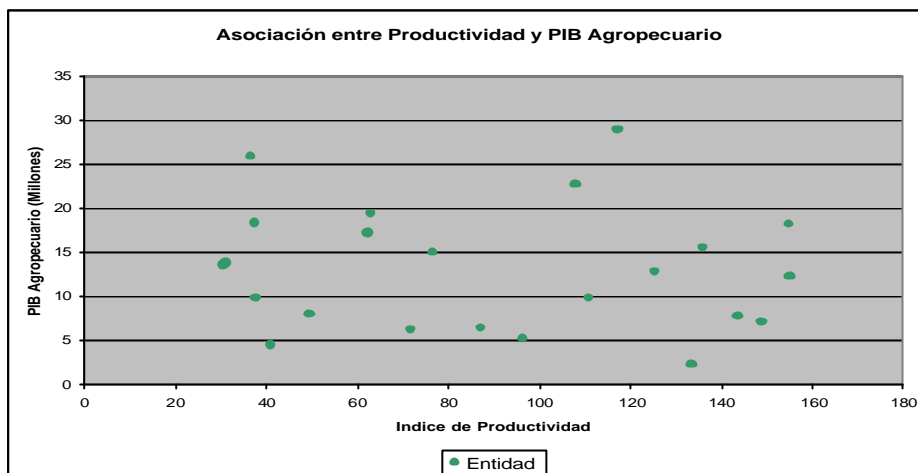
La distribución geográfica de acuerdo a los valores del índice es la siguiente



Los resultados de la regionalización de las entidades federativas de acuerdo al criterio de eficiencia productiva permiten clasificarlas en cuatro regiones, no obstante salvo el caso de Sonora, no pertenecen a las entidades de las regiones de mayor participación productiva, como se puede observar en la siguiente tabla:

Valor IPI	Entidades Federativas	Valor IPA	Entidades Federativas
215	Jal, Ver, Sin	181	Dgo, Son, BC, Coah, Chih, BCS, Tamps
159	Mich, Chis, Son, Mex	140	Jal, Zac, Ags, Sin, NL
103	Chih, Gto, Oax, Pue, Tamps, Dgo, Zac, Gro	100	Col, Mor, Gto, Qro, Cam, Nay, Mich, Mex
48	BCS, Yuc, NL, Nay, Mor, BC, Coah, SLP	60	SLP, DF, Tlax, Yuc, Tab, QROO, Gro, Hgo, Chis, Ver, Oax, Pue

La importancia de la asociación entre el trabajo y la producción agropecuaria se analiza mediante la asociación estadística entre el IPI y el IPA, medida por el coeficiente de correlación que es de -0.09 , lo que muestra una muy reducida asociación de tal manera que no se detecta una relación entre mayor participación en la producción agropecuaria y la mayor eficiencia productiva de las entidades federativas, como se muestra en el siguiente diagrama de dispersión.



Lo que muestra que la mayoría de las entidades federativas presentan una baja eficiencia en la producción agropecuaria, lo que parece indicar que la producción y su comportamiento se asocian al uso mayor de tierra con reducción de mano de obra¹¹.

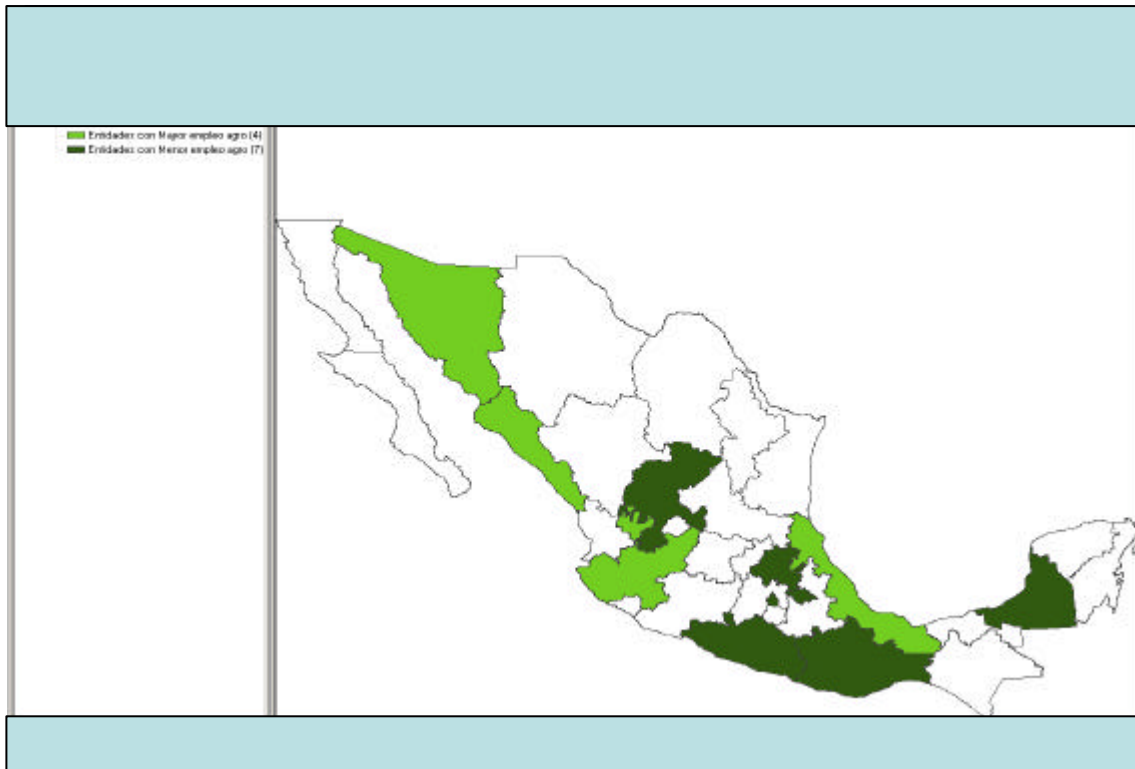
De ahí que se concluya que no se observa una asociación positiva entre mayor producción y productividad, como se esperaría de acuerdo a la teoría sobre la asociación entre mayor eficiencia productiva y mayores niveles de producto agropecuario entre regiones, por lo que se concluye que no es representativa la regionalización con sólo el criterio de participación en la producción, por lo que se considera que debe complementarse con la participación de las entidades federativas del empleo agropecuario.

3.1.3.1 Regionalización con empleo agropecuario

La variación en la participación de la mano de obra por entidad federativa en el periodo de análisis se caracteriza también por una gran dispersión espacial de la producción, debido a que todas las entidades federativas contribuyen al empleo agropecuario. El rango de participación entre la entidad que aporta la mayor parte del producto y la menor es del 14 %, lo que implica una menor dispersión que la producción agropecuaria, correspondiendo la mayor participación al estado de Veracruz con el 14.6% y la menor a Tlaxcala con 0.1%.

No obstante, se destaca la concentración del empleo, dado que 17 entidades federativas, un poco más de la mitad, 17 entidades aportan el 83% del empleo. Más aún si se consideran las entidades que mayor contribución aportan, se identifican 4 entidades federativas que aportan casi la mitad, con el 42% del empleo, correspondiendo en orden de importancia a los estados de Veracruz, Jalisco, Veracruz, Sinaloa y Sonora. En el lado contrario, se comprueba que las entidades federativas que menor empleo generan son siete y corresponden a las entidades federativas de Oaxaca, Campeche, Distrito Federal, Hidalgo, Zacatecas, Guerrero y Tlaxcala que aportan el 3.6% del empleo total.

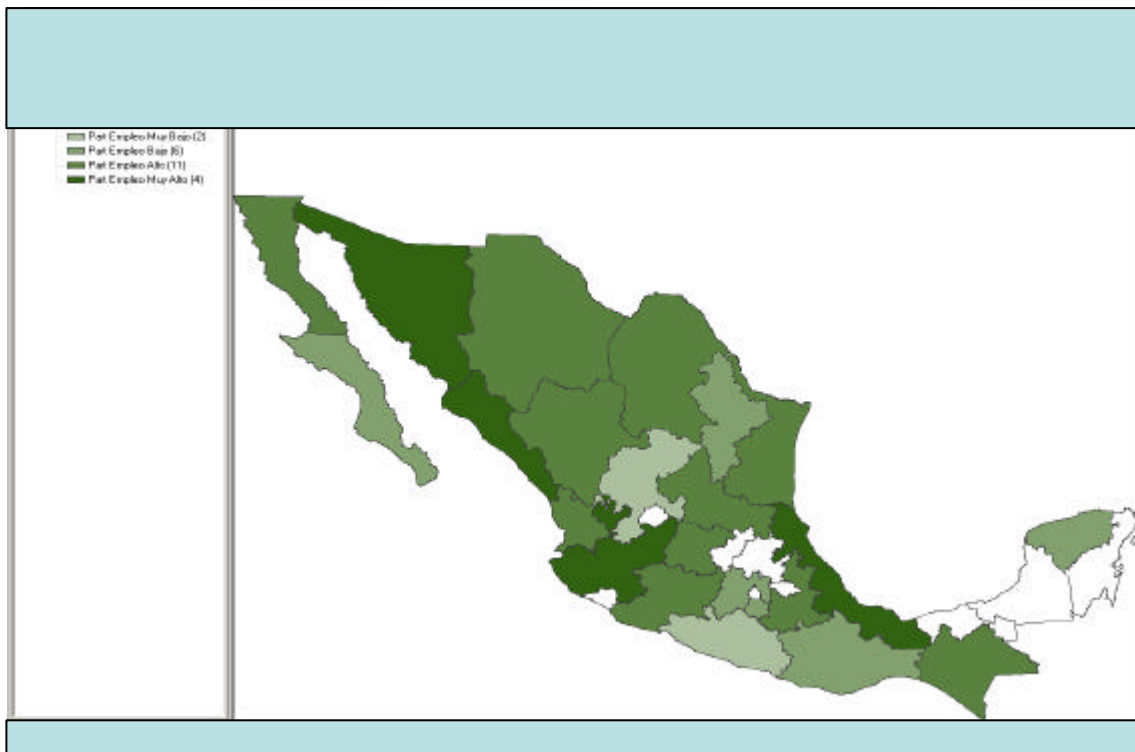
¹¹ El aumento de la superficie sembrada en el periodo de 1980 al 2004 se incrementó en un 22%, al pasar de 17.9 a 21.9 millones de hectáreas sembradas, mientras la mano de obra agrícola, representada por trabajadores del campo, se redujo en un 53% al pasar de 562 a 298 mil trabajadores. Datos de SAGARPA y del IMSS de 1980 al 2004.



Cabe destacar que de acuerdo a los resultados del índice de participación en el empleo de las entidades agropecuarias, se observa una asociación entre elevada participación en el empleo y en la participación de la producción agropecuaria, con excepción de tres entidades federativas: Yucatán, Nuevo León y Baja California Sur, que se caracterizan por una mayor importancia relativa en la participación del empleo con respecto al de su producción agropecuaria. De ahí que la regionalización incluya las 20 entidades consideradas en la regionalización que considera a la participación en la producción

Clasificación con base en participaciones empleo agropecuario 1980-2004		
Regiones Empleo Agro	Valor Índice	Entidades Federativas
Participación Muy Alta	302	Ver, Jal, Sin, Son
Participación Alta	109	Dgo, Chis, Nay, Chih, BC, Gto, SLP, Coah, Pue, Mich, Tamps
Participación Baja	60	Oax, Yuc, Mex, NL, BCS, Mor
Participación Muy Baja	22	Zac, Gro

La distribución geográfica por regiones del empleo agropecuario es la siguiente



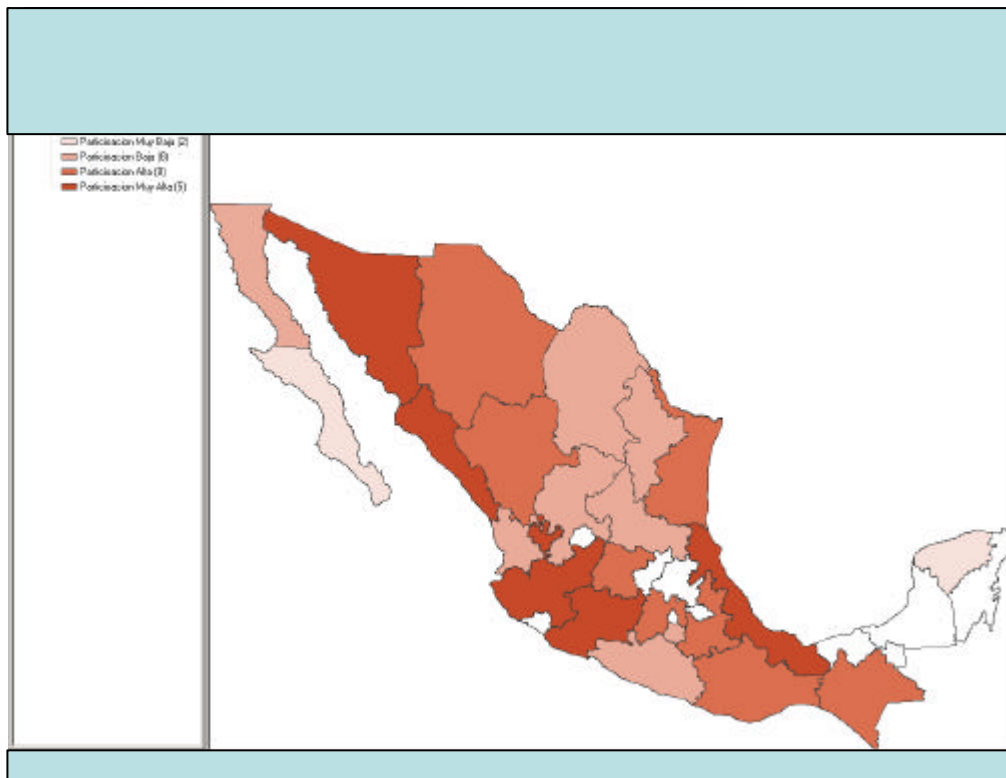
De acuerdo a los resultados del comportamiento de la producción, empleo y eficiencia, la regionalización agropecuaria toma como criterio los resultados de la regionalización de la participación en la producción y empleo agropecuario, debido a la elevada asociación que existe entre esas variables. De ahí que se seleccionen estos dos elementos como partes integrantes para la delimitación de las regiones agropecuarias.

El índice para delimitar las regiones agropecuarias consiste en un índice compuesto ponderado, que llamaremos Índice de Regionalización Agropecuaria (IRA) que recoge el efecto de medir la participación en el ingreso (realizado con el IPI) y el de considerar la participación en el empleo (dada su fuerte asociación con el ingreso agropecuario). La ponderación más adecuada es la que mide la contribución del empleo al ingreso agropecuario a través de un modelo de regresión de mínimos cuadrados (MCO), cuyo resultado arroja una contribución de 0.46 para el empleo y de 0.54 para el PIB, los cuales se utilizan como ponderadores para la obtención del índice compuesto para regionalizar las entidades agropecuarias.

La regionalización agropecuaria permite clasificar a las entidades en 4 regiones integradas por 23 entidades federativas, correspondiendo a las regiones agropecuarias de mayor participación las entidades de Jal, Ver, Son, Sin y Mich y a las de menor participación las entidades de Yucatán y Baja California Sur.

Las regiones agropecuarias de acuerdo al índice compuesto se clasifican por su participación de la forma siguiente:

Regiones Agropecuarias 1980-2004		
Regiones Agropecuarias	Valor Índice	Entidades Federativas
Participación Muy Alta	127	Jal, Ver, Sin, Son, Mich
Participación Alta	106	Chis, Chih, Gto, Mex, Pue, Tamps, Dgo, Oax
Participación Baja	86	SLP, Coah, BC, Nay, Mor, Zac, Gro, NL
Participación Muy Baja	65	Yuc, BCS



4. Análisis de convergencia tradicional y espacial

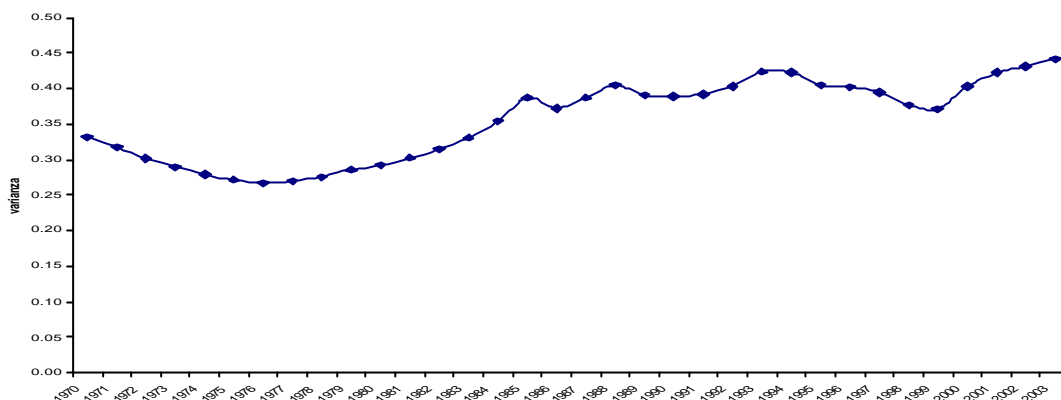
Para evaluar si la producción agropecuaria ha tendido a homogeneizarse en las diferentes entidades federativas del país, se realiza el análisis de la medición de la hipótesis de convergencia bajo el enfoque tradicional y espacial, iniciando su análisis con el tradicional, mediante la validación de la hipótesis de convergencia sigma y beta.

4.1 Convergencia tradicional

4.1.1 Convergencia sigma

La hipótesis de convergencia tradicional en el largo plazo, pretende determinar la evolución de la varianza del PIB per cápita agropecuario de las entidades federativas agropecuarias del país en el periodo de 1970-2003, de acuerdo con el comportamiento de los datos la tendencia del PIB per capita agropecuario se muestra en la siguiente gráfica.

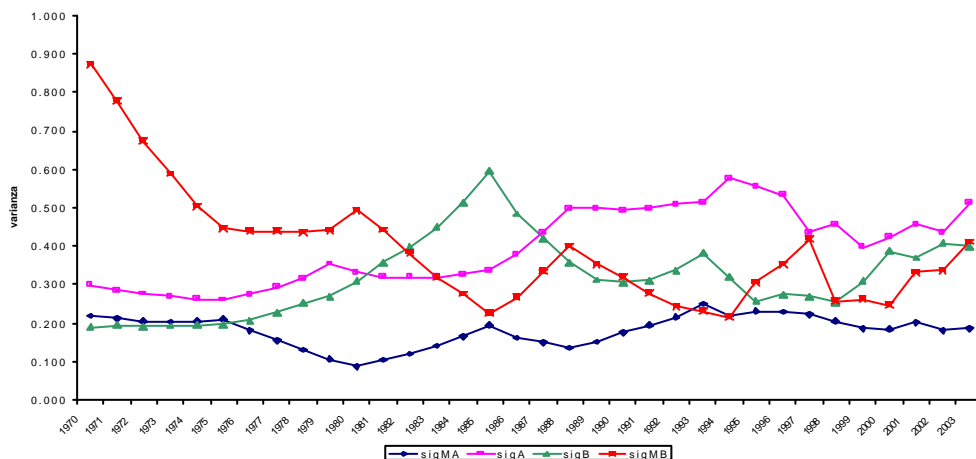
Figura 1
Convergencia Sigma: Varianza del PIB per cápita de los estados del país; 1970-2003



En la gráfica se observa que la tendencia de largo plazo en el sector del país ha sido a la divergencia, ya que mientras en 1970 la desigualdad del PIB agropecuario per cápita era del 0.33 para el 2003 alcanzaba ya un valor de 0.44. Sin embargo, en el corto plazo destacan dos períodos de convergencia; el primero va de 1970 a 1977 en donde la heterogeneidad de la producción agropecuaria se reduce en las entidades del país, lo cual brinda evidencia que en esos años el crecimiento de las entidades agropecuarias más pobres tendía a ser más elevado que las de las más ricas. El segundo período en el que disminuye la heterogeneidad de las regiones agropecuarias va de 1994 a 1999, lo cual coincide con el inicio del TLCAN.

Por otra parte, si evaluamos la convergencia sigma por regiones de actividad agropecuaria es posible identificar patrones de heterogeneidad muy diferentes entre las regiones agropecuarias del país.

Figura 2 Convergencia sigma: varianza del PIB per cápita entre las regiones agropecuarias 1970-2003



El comportamiento de largo plazo por regiones agropecuarias es diverso, ya que por un lado las regiones agropecuarias de muy alta participación, **MA**, y las de muy baja participación, **MB**, tienden a disminuir la heterogeneidad de la producción del sector de las entidades federativas de cada región. La varianza de las regiones **MA** se redujo de 0.22 a 0.19 entre 1970 y el 2003. Un patrón similar ocurre al interior de los estados que integran la región de menor participación agropecuaria (Muy Baja), su varianza se redujo prácticamente a la mitad al pasar de 0.87 a 0.41 en el mismo período.

En contraste en las otras dos regiones la heterogeneidad se incremento en el largo plazo en las regiones de alta y baja participación, al pasar respectivamente de 0.30 a 0.50 .y de 0.20 a 0.40.

4.1.2 Convergencia beta

La estimación de la hipótesis de convergencia beta para los estados con potencial agropecuario, indica que no se puede validar estadísticamente la existencia de un proceso de largo plazo que haya llevado a disminuir los diferenciales de las regiones agropecuarias del país. En el cuadro siguiente se muestran los resultados de la ecuación de convergencia beta, en ellos se observa que el coeficiente beta no es estadísticamente significativo, rechazando con ello la hipótesis de convergencia. De tal forma que no se valida que las regiones de menor producción agropecuaria estén creciendo a tasas mayores que las de mayor producción. (Cuadro No 1, Anexo 1).

4.2 Convergencia espacial

La no validación de la hipótesis de convergencia tradicional del ingreso de las regiones agropecuarias, requiere que se analice si en su comportamiento tiene incidencia bs aspectos espaciales. Para lo cual se analizan dos alternativas, la primera consiste en dar evidencia empírica sobre el efecto que tienen los efectos espaciales en el modelo de convergencia tradicional, por lo que en la estimación econométrica de la ecuación de convergencia se incorpora la dependencia espacial en la variable dependiente y en el término de error, de acuerdo a los trabajos de Anselin (1988), Anselin and Florax (1995), Anselin y Bera (1998), Kelejian y Prucha (1998), por lo que de acuerdo a esta propuesta el modelo econométrico para la ecuación de convergencia se plantea como:

Ecuación espacial 1:

$$\log\left(\frac{y_{it}}{y_{i,t-T}}\right) = a - \mathbf{r}W_1 \log\left(\frac{y_{it}}{y_{i,t-T}}\right) + (1 - e^{-bT}) \log(y_{i,t-T}) + u_{it,t-T} \dots\dots(4)$$

$$u_{it,t-T} = \mathbf{I}W_2 u_{it,t-T} + \mathbf{m} \quad (5)$$

con $\mu \sim N(0,0)$ siendo los elementos diagonales de $Q_i = h_i(z_a)$ con $h_i > 0$

Donde el término de error u_{it} incorpora una estructura de dependencia espacial autorregresiva, siendo W_1 y W_2 matrices de pesos espaciales.

A partir de esta especificación podemos tener cuatro casos:

- 1) Modelo de convergencia clásico sin efectos espaciales: $\rho=0, \lambda=0, a=0$:
- 2) Modelo autorregresivo mixto: $\rho=0, a=0$:
- 3) Modelo de error espacial autorregresivo: $\rho=0, a=0$:
- 4) Modelo mixto autorregresivo espacial con errores espaciales autorregresivos: $a=0$:

La noción de espacio es incorporada en las matrices de pesos W_i , las cuales se construyen con las proximidades entre las regiones.¹²

¹² Las proximidades se calculan utilizando distancias binarias con los vecinos y pueden ser de tipo torre, alfil o reina, véase al respecto Anselin (1988).

La segunda alternativa, consiste en explicar los aspectos espaciales como una relación funcional entre regiones, la cual depende de la asociación entre crecimiento del ingreso y los niveles de concentración económica espacial en las entidades federativas del país, de acuerdo con Asuad (2006), en vez de considerar a los efectos espaciales asociados a la proximidad o vecindad geográfica de las unidades de producción. En ese sentido, el espacio dentro de la ecuación de convergencia se expresa como un factor funcional espacial asociado a la concentración económica espacial, de ahí que la ecuación de convergencia se modifique, incorporando una variable exógena que incorpora los efectos funcionales de la concentración económica en el espacio, lo que se denota como:

Ecuación espacial 2

$$\log\left(\frac{y_{it}}{y_{i,t-T}}\right) = a + (1 - e^{-bt}) \log(y_{i,t-T}) + gX_{i,t-T} + u_{i,t-T} \quad (6)$$

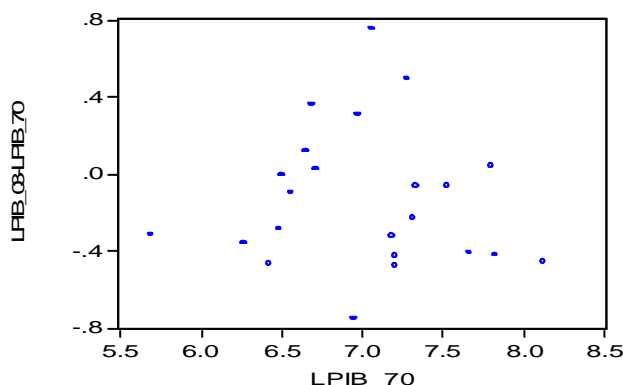
Donde $X_{i,t}$ es una variable exógena que considera los efectos funcionales de la concentración económica en el espacio con respecto al ingreso.

4.2.1 Convergencia espacial dada por la proximidad geográfica

La evaluación de esta alternativa confirma la inexistencia de los efectos espaciales provenientes de la proximidad espacial en la convergencia sigma y en la beta, dado que se confirma que la velocidad de la convergencia entre las entidades federativas y regiones agropecuarias del país no se ve afectada por la dependencia de la proximidad espacial para el periodo de 1970-2003. (Cuadros No 1 y 2, Anexo 1).

Este comportamiento se ratifica incluso por periodos ya que no existe asociación entre la velocidad de convergencia y la dependencia espacial para los periodos de 1985-2003 y 1994-2003, que corresponden respectivamente a las etapas de apertura de la economía mexicana y de la firma del TLCAN. (Cuadros No.3,4,5, Anexo No.1)

De hecho existe un patrón inverso que se caracteriza por una mayor dispersión entre las entidades federativas agropecuarias del país. Dado que se observa que entre mayor es el PIB per cápita en 1970 de esas entidades, es mayor su dispersión en el tiempo con respecto al resto de entidades, mientras que las entidades federativas que presentan bajos niveles del PIB per cápita en 1970, observan mayor homogeneidad en registrar bajos niveles de crecimiento en el periodo de 1970-2003, como se muestra en la siguiente gráfica que relaciona el pib per capita con las tasas de crecimiento en el periodo de 1970-2003.



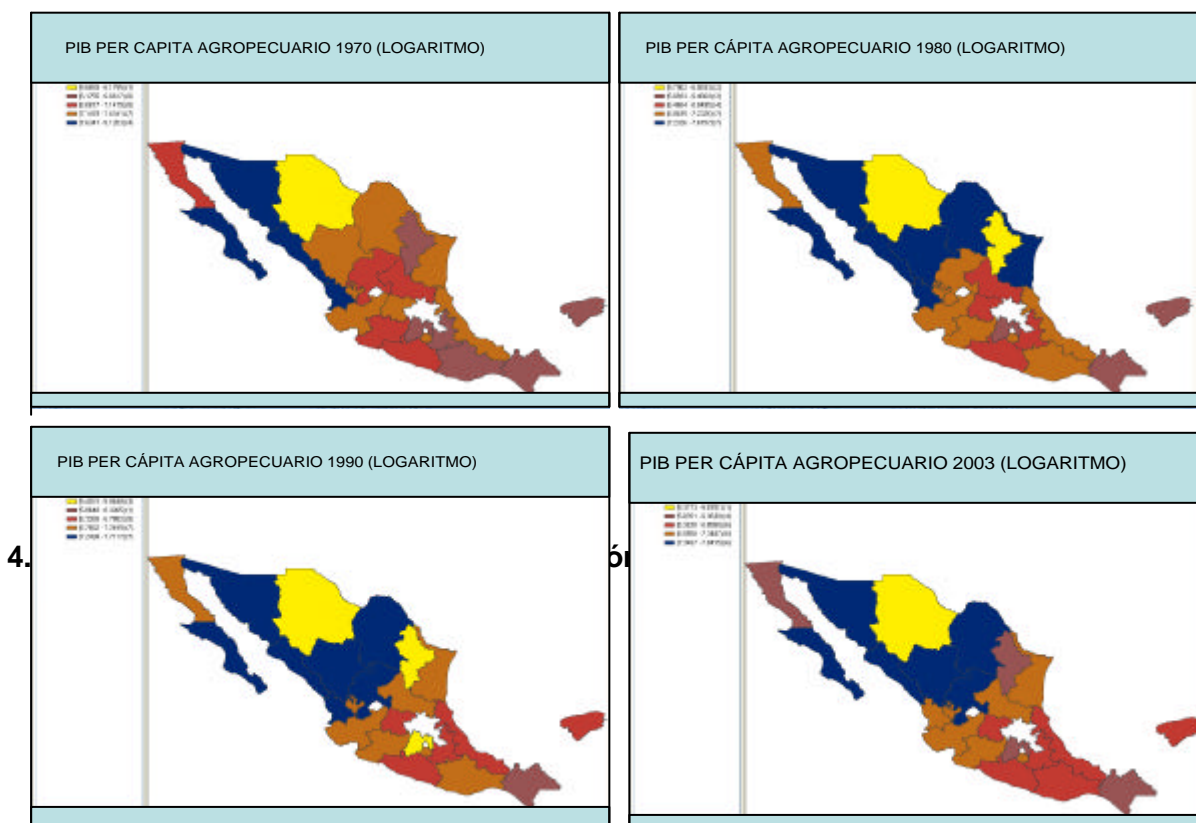
Por otra parte, para complementar el análisis de los efectos espaciales en el comportamiento de la convergencia, se realizó primero la identificación del cambio

en el dinamismo de las entidades federativas agropecuarias del país a fin de determinar el grado de homogeneidad y/o de heterogeneidad de las entidades agropecuarias, mostrando su cambio a través de diferentes regionalizaciones para los periodos 1970, 1980, 1990 y 2003, tomando como criterio respectivamente el logaritmo del producto per capita agropecuario para cada periodo. Posteriormente, para analizar los efectos de dichos cambios sobre la hipótesis de convergencia se realizó el cálculo del índice de Moran, a fin de medir la asociación regional de la tasa de crecimiento del PIB per cápita agropecuario entre regiones, con el propósito de precisar la asociación entre dinamismo y proximidad geográfica de las entidades agropecuarias.

El resultado del cambio en el dinamismo del crecimiento del PIB per capita en el periodo muestra transformaciones importantes, pero pequeñas con respecto al total de las entidades, dado que se observa un claro patrón de cambio favorable en las regiones de mayor y menor producción per cápita agropecuaria.

Por una parte, aumentan las entidades de mayor dinamismo agropecuario en la región norte y disminuyen las de menor producto per capita agropecuario.

En 1970, cuatro entidades alcanzaban el nivel más alto de la producción per cápita agropecuario, mientras que para 2003, se incrementaron a seis entidades. Además, las entidades con menor PIB per cápita muestran un cambio positivo, al reducirse el número de estados con menor producción per cápita; en el registro más bajo siempre aparece el estado de Chihuahua, pero si agregamos el siguiente registro más bajo tenemos que en 1970 había siete entidades en ese intervalo, en tanto para 2003 sólo había cinco estados, como se muestra en los siguientes mapas.



El análisis de la hipótesis de convergencia tradicional y el de efectos espaciales, dados por la proximidad geográfica de las entidades federativas, muestra la inexistencia de la convergencia y la tendencia a la divergencia en las regiones agropecuarias del país. De ahí que se establezca la necesidad de probar la asociación estadística entre la divergencia regional y la concentración económica de la producción agropecuaria, a fin de validar la relación funcional que se establece entre el crecimiento del producto agropecuario regional y el nivel de la concentración económica de la producción agropecuaria. En este comportamiento se asume que se da una relación directa entre mayor crecimiento de la producción y el nivel de concentración de la producción agropecuaria, por lo que se establece una relación inversa entre la divergencia y la concentración económica de la producción. De tal forma que se esperaría que la divergencia regional debe ser explicada por el nivel de concentración económica de la producción agropecuaria en las regiones.

Esta medición se realiza a partir de evaluar el modelo de convergencia condicional asociada a la concentración económica espacial, que se establece como una relación funcional entre el producto regional agropecuario y el nivel de su concentración económica espacial. Con base en ello se reformulo el modelo espacial, incorporando como variable proxy, tanto las diferencias en estado estacionario como la de los efectos espaciales, a una variable que da cuenta de las diferencias de concentración económica entre los estados del país, que corresponde a la tasa de crecimiento de la concentración económica espacial, que se denota como **LCi**, que corresponde al logaritmo de la tasa de crecimiento en la concentración económica de la producción agropecuaria regional.

Los resultados de este análisis en el largo plazo de 1970 a 2003 confirman la inexistencia de la convergencia y por tanto validan la divergencia, destacando la concentración económica como variable significativa en su explicación, dado que tiene un efecto del 6.79% en el ritmo de crecimiento. (Cuadro No 1, Anexo 2).

En el período de 1970 a 1985 y en el de 1985 a 2003 se confirma nuevamente la inexistencia de convergencia y nuevamente, el efecto de la concentración es significativo. Aunque se observa que este efecto tiende a descender ligeramente. (Cuadros No 2 y 3, Anexo 2) .

Este comportamiento se vuelve a validar y se refuerza más aún, si se toma como año de umbral a 1994 con la entrada en vigor del TLCAN. En el primer sub-período de 1970 a 1994, previo al TLCAN se mantiene la divergencia entre los estados del país, siendo el efecto de la concentración significativo y con un coeficiente menor al de largo plazo. Pero en el segundo período de 1994 a 2003, posterior al TLCAN, el efecto de la concentración económica espacial es significativo y superior a su valor de largo plazo, además de que el coeficiente beta es positivo y significativo, dando cuenta con ello de que en el proceso de divergencia de ese periodo la concentración económica de la producción es determinante del comportamiento divergente de la producción agropecuaria de las regiones del país. (Cuadros No 4 y 5, Anexo 2).

5. Conclusiones

1. De acuerdo al comportamiento en la participación en la producción, eficiencia productiva y empleo, se regionalizaron las entidades federativas representativas de la producción agropecuaria. Además previamente se validó la representatividad de los datos agropecuarios de la producción agrícola mediante un análisis de regresión.
2. Las entidades federativas se regionalizaron en 4 regiones agropecuarias integradas por 23 entidades federativas, con la siguiente participación:

Regiones agropecuarias de participación muy alta: Jal, Ver, Son, Sin y Mich.

Regiones agropecuarias de participación alta: Dgo, Chis, Nay, BC, Gto, SLP, Coah, Pue, Mich y Tamps

Regiones agropecuarias de participación baja: Oax, Yuc, Mex, NL, BCS y Mor.

Regiones agropecuarias de participación muy baja: Zac y Gro.

3. Se realizó el análisis de convergencia tradicional y espacial por entidades federativas y regiones agropecuarias.
4. El análisis de la hipótesis de convergencia mostró la tendencia de largo plazo en el sector agropecuario del país ha sido a la divergencia, ya que mientras en 1970 la desigualdad del PIB agropecuario per cápita era del 0.33 para el 2003 alcanzaba ya un valor de 0.44.
5. Se identifican 2 periodos de convergencia en el corto plazo. El primero va de 1970 a 1977 en donde la heterogeneidad de la producción agropecuaria se reduce en las entidades del país, lo cual brinda evidencia que en esos años el crecimiento de las entidades agropecuarias más pobres tendía a ser más elevado que las de las más ricas. El segundo período en el que disminuye la heterogeneidad de las regiones agropecuarias va de 1994 a 1999, lo cual coincide con el inicio del TLCAN.
6. No se valida la existencia de la hipótesis de convergencia beta, dado que las regiones de menor producción agropecuaria no crecen a tasas mayores que las regiones de mayor producción agropecuaria.
7. Se confirma la inexistencia de los efectos espaciales provenientes de la proximidad espacial en la convergencia sigma y en la beta, dado que se confirma que la velocidad de la convergencia entre las entidades federativas y regiones agropecuarias del país, no se ve afectada por la dependencia de la proximidad espacial para el periodo de 1970-2003.
8. Se valida la inexistencia de la asociación entre la velocidad de convergencia y la dependencia espacial para los periodos de 1985-2003 y 1994-2003, que corresponden respectivamente a las etapas de apertura de la economía mexicana y de la firma del TLCAN. Por lo que no se detecta una influencia de la proximidad espacial en la convergencia para estos periodos.

9. Contrariamente a la hipótesis de convergencia se detecta un patrón inverso caracterizado por una elevada dispersión en las tasas de crecimiento de producto agropecuario de las regiones con mayor participación en la producción agropecuaria. En el caso de las entidades federativas que presentan bajos niveles del PIB per cápita en 1970, observan mayor homogeneidad en registrar bajos niveles de crecimiento en el período de 1970-2003.
10. Se confirma la inexistencia de la convergencia y por tanto validan la divergencia en el largo plazo de 1970 a 2003, destacando la concentración económica como variable significativa en su explicación, dado que tiene un efecto del 6.79% en el ritmo de crecimiento.
11. En el período de 1970 a 1985 y en el de 1985 a 2003 se confirma nuevamente la inexistencia de convergencia y nuevamente, el efecto de la concentración es significativo. Aunque se observa que este efecto tiende a descender ligeramente.
12. El comportamiento de divergencia y el papel fundamental de la concentración económica espacial se vuelve a validar y se refuerza aún más, si se toma como año de umbral a 1994 con la entrada en vigor del TLCAN. En el primer sub-período de 1970 a 1994, previo al TLCAN se mantiene la divergencia entre los estados del país, siendo el efecto de la concentración significativo y con un coeficiente menor al de largo plazo. Pero en el segundo período de 1994 a 2003, posterior al TLCAN, el efecto de la concentración económica espacial es significativo y superior a su valor de largo plazo, además de que el coeficiente beta es positivo y significativo, dando cuenta con ello de que en el proceso de divergencia de ese periodo la concentración económica de la producción es determinante del comportamiento divergente de la producción agropecuaria de las regiones.
13. De ahí que se considere que la apertura de la economía mexicana y el tratado de libre comercio, ha propiciado divergencia regional en las entidades que conforman las regiones agropecuarias, donde la concentración económica en las regiones de mayor participación refuerzan las disparidades. De ahí la necesidad de reformular la política donde el empleo, el ingreso y la eficiencia permitan resolver los problemas estructurales sectoriales y espaciales del sector agropecuario como reducir los niveles de pobreza y aumentar el bienestar de la población.

Bibliografía

ALVAREZ AYUSO INMACULADA Y DELGADO RODRÍGUEZ M^a JESÚS , (2005), Difusión tecnológica y convergencia económica: un análisis de las regiones y los sectores productivos españoles en *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. V, núm. 18, 301-322

ASUAD SANÉN NORMAND EDUARDO (2006); Un ensayo teórico y metodológico sobre el proceso de concentración económica espacial y su evidencia empírica en la región económica megalopolitana de 1970 a 2000 y sus antecedentes, en preparación para su publicación.

ASUAD SANÉN NORMAND EDUARDO, QUINTANA ROMERO LUÍS, RAMÍREZ HERNÁNDEZ ROBERTO (2006); Desarrollo y políticas regionales en México: Retos y perspectivas 2006-2020. Seminario Nacional Agenda del Desarrollo 2006-2020 del IIE-UNAM.

ASUAD SANÉN NORMAND EDUARDO, QUINTANA ROMERO LUÍS, RAMÍREZ HERNÁNDEZ ROBERTO (2006); Desarrollo y políticas urbanas en México: Retos y perspectivas futuras. Seminario Nacional Agenda del Desarrollo 2006-2020 del IIE-UNAM.

ASUAD SANÉN NORMAND EDUARDO, (2001), Libro de Texto: Economía regional y urbana: Introducción a las teorías, técnicas y metodologías básicas, pp.1-403, publicado por la Asociación de Ex-alumnos de la Facultad de economía, (AEFE), Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) y Colegio de Puebla, A. C, México.

ANSELIN, L. (1988), *Spatial econometrics: Methods and models*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.

ANSELIN, L. AND BERA, A. (1998), Spatial dependence in linear regression models with an introduction to spatial econometrics, en Giles, D., Ullah, A. (eds.) *Handbook of applied economic statistics*, New York: Marcel Dekker, pp. 237-289.

ANSELIN, L. AND FLORAX, J. (1995), New directions in spatial econometrics: Introduction, en: Anselin, L. and Florax, J. (eds.), *New directions in spatial econometrics*, Berlin/Heidelberg /New York, Springer.

BADINGER, HARALD, WERNER G. MÜLLER Y GABRIELE TONDL (2001) ; Regional Convergence in the European Union (1985-1999): A Spatial Dynamic Panel Analysis. HWWA Discussion Paper 210, Hamburg Institute of International Economics, Hamburg, Germany

BARRO, R. y SALA-I-MARTIN, X. (1990): "Economic Growth and Convergence across the United States", *NBER Working Paper* no. 3419.

BARRO, R. y SALA-I-MARTIN, X. (1991): "Convergence across States and Regions", *Brooking Papers on Economic Activity* 1, pp. 107-182.

BARRO, R. y SALA-I-MARTIN, X. (1992): "Convergence", *Journal of Political Economy* 100, pp. 407-443.

- BARRO, R. y SALA-I-MARTIN, X. (1995): *Economic Growth*. McGraw-Hill, New York.
- BOLDRIN M., CANOVA F. (2001); Inequality and Convergence in Europe's regions; reconsidering European regional policies. *Economic Policy* 32, pp. 207-245.
- CANOVA, F. (2004) Testing for Convergence clubs in income per capita: a predictive density approach. *International Economic Review* 45, pp.49-77.
- CANOVA, F., MARCEL A. (1995). The poor stay poor: non convergences across countries and regions. CEPR working paper n° 1405.
- CHESHIRE P., CARBONARO G., 1995, Convergence-Divergence in Regional Growth Rates: An Empty Black Box?, en Armstrong H., Vickerman R. (Eds.), *Convergence and Divergence among European Regions*, Pion, London.
- CHESHIRE, P.; CARBONARO, G. (1996): Urban economic growth in Europe: testing theory and policy prescriptions. En: *Urban Studies* 33, pp. 1111-1128.
- CASS, D. (1965): "Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation", *Review of Economic Studies*, vol. XXXII, pp. 223-240.
- DEWHURST, J. y MUTIS-GAITAN, H. (1995): "Varying speeds of regional GDP p.c. convergence in the European Union 1981-1991", en Armstrong, H. W. Y Vickerman, R. W. (eds.): *Convergence and divergence among the European Regions*, Pion, Londres, pp. 40-45.
- DIAMOND, P. (1965): "National Debt in a Neoclassical Growth Model", *American Economic Review* 55, pp. 1126-1150.
- DUNFORD, M. (1993): "Regional Disparities in the European Community: Evidence from the REGIO Databank", *Regional Studies* 27 (28), pp. 727-743.
- ESQUIVEL G Y MESSMACHER M (2002): Sources of regional non convergente in México. Working paper. The World Bank.
- ESQUIVEL GERARDO, LEDERMAN DANIEL, MESSMACHER MIGUEL Y VILORO RENATA (2002), Why NAFTA Did Not Reach the South.
- ESTEBAN, J. (1994): "La desigualdad interregional en Europa y en España: descripción y análisis", en *Crecimiento y convergencia regional en España y Europa*, Volumen 2, pp. 13-82, Instituto de Análisis Económico-CSIC y Fundación de Economía Analítica, Barcelona.
- EZCURRA, ROBERTO (2001): Convergencia y cambio estructural en la Unión Europea, Departamento de Economía Universidad Pública de Navarra.
- FINGLETON, F. (1999); Estimates of Time to Economic Convergence: An Analysis of Regions of the European Union, *International Regional Science Review* 22, pp. 5-34.
- FINGLETON B, LEWNEY R Y PINELLI D (1996); Regional Growth and Convergence publicado en el Vol 1 de la subserie VI de la EC's Single Market Review, Kogan Page, London
- GROSSMAN, G. y HELPMAN, E. (1991): *Innovation and Growth in the Global*

Economy, MIT Press, Cambridge.

GROSSMAN, G. y HELPMAN, E. (1994): "Endogenous Innovation in the Theory of Growth", *Journal of Economic Perspectives* 8, pp. 23-44.

HERNÁNDEZ LAOS, ENRIQUE (1984) "La desigualdad regional en México", en Rolando Cordera Campos y Carlos Tello (coords) en *La desigualdad en México, México, Siglo XXI*, ., pag. 595

INEGI datos de PIB estatal varios años.

KELEJIAN, H. AND PRUCHA, I., (1998), A generalized spatial two-stage least squares procedure for estimating a spatial autoregressive model with autoregressive disturbances, *Journal of Real Estate Finance and Economics*, pp. 99-121.

KOOPMANS, T. (1965): "On the Concept of Optimal Economic Growth", en *The Econometric Approach to Development Planning*, North Holland, Amsterdam.

Léonard E., Losch B., 2005, "L'insertion de l'agriculture mexicaine dans le marché nord-américain : changements structurels, mutations de l'action publique et recompositions de l'économie rurale et régionale". Colloque RINOS–CEIM UQaM, *Intégrations régionales et stratégies de développement*, Montréal, 1-3 juin 2005, 27 p.

LOPEZ BAZO, E.; VAYA, E.; MORA, A. y SURIÑACH, J. (1999): "Regional Economic Dynamics and Convergence in the European Union", *The Annals of Regional Science* 33 (3), pp. 343-370.

LUCAS, R. (1988): "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics* 22 (1), pp. 3-42.

MANKIW, G., ROMER, P. y WEIL, D. (1992): "A contribution to the empirics of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, vol. CVII, nº 2 pp. 407-437.

MENDOZA MIGUEL ÁNGEL (2005), *Capital Humano y Crecimiento Regional*, Tesis UNAM

NEVEN, D. y GOUYETTE, C. (1995): "Regional Convergence in the European Community", *Journal of Common Market Studies* 33, pp. 47-65.

PACI, R. (1997): "More Similar and Less Equal: Economic Growth in the European Regions", *Weltwirtschaftliches Archiv* 133, pp. 609-634.

PACI, R. y PIGLIARU, F. (1997): "Structural change and convergence: an Italian regional perspective", *Structural Change and Economic Dynamics* 8, pp. 297-318.

QUAH, D. (1996): "Regional Convergence Cluster across Europe", *European Economic Review* 40, pp. 951-958.

REY, SERGIO J., Y BRETT D. MONTOURI. (1999): U.S. Regional Income Convergence: A Spatial Econometric Perspective. *Regional Studies* 33: pp.143-156.

RODRÍGUEZ-POSE, A. (1997): "El papel del factor estatal en la percepción de la convergencia regional en la Unión Europea", *Información Comercial Española* 762, pp. 9-24.

- RODRIGUEZ-POSE, A. (1999): "Convergence or Divergence? Types of Regional Responses to Socio-Economic Change in Western Europe", *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* 90 (4), pp. 363-378.
- ROMER, P. M. (1986): "Increasing returns and long-run growth", *Journal of Political Economy* 94 (5), pp. 1002-1037.
- ROMER, P. M. (1987a): "Growth Based on Increasing Returns due to Specialization", *American Economic Review Papers and Proceedings* 77 (2), pp. 56-62.
- ROMER, P. M. (1987b): "Crazy Explanations for the Productivity Slowdown", *NBER Macroeconomics Annual* 2, pp. 163-210.
- SALA-I-MARTIN, X. (1990): *On Growth and States*, tesis doctoral, Harvard University.
- SALA-I-MARTIN, X. (1994a): *Apuntes de crecimiento económico*, Antoni Bosch, Barcelona.
- Growth and Convergence", *European Economic Review* 40, pp. 1325-1352.
- SOLOW, R. (1956): "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, vol. LXX, nº 1, pp. 65-94.
- SOTO, GERMAN (2005): Generación del producto interno bruto mexicano por entidad federativa, 1940-1992, Trimestre Económico, no. 287, pp. 617-654, Fondo de Cultura Económica.
- TERRASI M. (2002): National and Spatial Factors in EU Regional Convergence. In: Cuadrado-Roura J.R., Parellada M., Regional Convergence in the European Union, Springer-Verlag, Berlin
- YUNEZ-NAUDE ANTONIO Y BARCEINAS PAREDES FERNANDO (2002), Lessons from NAFTA: The Case of Mexico's Agricultural Sector, World Bank

Anexo 1

Análisis de Convergencia espacial

Cuadro 1

Periodo 1970-2003

Dependent Variable: LPIB_03-LPIB_70

Method: Least Squares

Sample: 1 23

Included observations: 23

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.088583	0.964435	0.091849	0.9277

LPIB_70	0.030941	0.137023	-0.225812	0.8235
R-squared	0.002422	Mean dependent var		0.128501
Adjusted R-squared	0.045081	S.D. dependent var		0.361838
S.E. of regression	0.369904	Akaike info criterion		0.931795
Sum squared resid	2.873409	Schwarz criterion		1.030534
Log likelihood	8.715645	F-statistic		0.050991
Durbin-Watson stat	1.478759	Prob(F-statistic)		0.823531

Con la finalidad de evaluar el efecto de la asociación espacial en la velocidad de crecimiento de la producción agropecuaria, lo que podría modificar la velocidad de convergencia de las entidades federativas, se realizaron pruebas aplicando el índice de Moran para identificar la existencia de rezagos espaciales. Los resultados muestran como se observa en el siguiente cuadro que las pruebas realizadas no permiten rechazar la hipótesis nula de que la presencia de rezagos espaciales en el modelo no es estadísticamente significativa, lo que es indicativo de la inexistencia de dependencia espacial con relación a la velocidad de convergencia de las entidades federativas del país.

Cuadro 2.
Diagnóstico de dependencia espacial 1970-2003

PRUEBA	MI/DF	VALOR	PROB
Moran's I error	0.045455	N/A	N/A
Lagrange Multiplier (lag)	1	0.5227273	0.4696806
Robust LM (lag)	1	0.0000000	0.9999997
Lagrange Multiplier (error)	1	0.5227273	0.4696806
Robust LM (error)	1	0.0000000	0.9999996
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	0.5227273	0.7700009

Por otra parte, para determinar la influencia de los periodos de tiempo se realizó un análisis de rezagos espaciales para los periodos de 1970 a 1985 y de 1985 hasta el año 2003, a fin de determinar el impacto espacial de la apertura de la economía mexicana en el sector. No obstante, los resultados confirman que no se valida la hipótesis de convergencia en ninguno de ellos.

Cuadro 3
Periodo 1970-1985

Dependent Variable: LPIB_85-LPIB_70

Method: Least Squares

Sample: 1 23

Included observations: 23

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.796835	0.981803	0.811604	0.4261

LIPIB_70	0.127721	0.139491	-0.915625	0.3703
R-squared	0.038390	Mean dependent var	0.099249	
Adjusted R-squared	0.007401	S.D. dependent var	0.375180	
S.E. of regresión	0.376566	Akaike info criterion	0.967492	
Sum squared resid	2.977834	Schwarz criterion	1.066231	
Log likelihood	9.126160	F-statistic	0.838369	
Durbin-Watson stat	2.157245	Prob(F-statistic)	0.370259	

Cuadro 3.1
Diagnóstico de dependencia especial 1970-1985

PRUEBA	MI/DF	VALOR	PROB
Moran's I error	0.045455	N/A	N/A
Lagrange Multiplier (lag)	1	0.5227273	0.4696806
Robust LM (lag)	1	0.0000000	0.9999996
Lagrange Multiplier (error)	1	0.5227273	0.4696806
Robust LM (error)	1	0.0000000	0.9999996
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	0.5227273	0.7700009

FOR WEIGHT MATRIX : **Esp.GWT** (row-standardized weights)

Cuadro 4
Periodo 1985-2003

Dependent Variable: LIPIB_03-LIPIB_85

Method: Least Squares Date: 09/21/06

Time: 14:11

Sample: 1 23

Included observations: 23

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.958412	0.964642	0.993542	0.3318
LIPIB_85	0.142794	0.138929	-1.027824	0.3157
R-squared	0.047896	Mean dependent var	0.029252	
Adjusted R-squared	0.002558	S.D. dependent var	0.406107	
S.E. of regresión	0.405587	Akaike info criterion	1.115978	
Sum squared resid	3.454516	Schwarz criterion	1.214717	
Log likelihood	10.83375	F-statistic	1.056421	
Durbin-Watson stat	1.600686	Prob(F-statistic)	0.315727	

Cuadro 4.1
Diagnóstico de dependencia especial 1985-2003

PRUEBA	MI/DF	VALOR	PROB
--------	-------	-------	------

Moran's I error	0.045455	N/A	N/A
Lagrange Multiplier (lag)	1	0.5227273	0.4696806
Robust LM (lag)	1	-0.0000000	-1.0000000
Lagrange Multiplier (error)	1	0.5227273	0.4696806
Robust LM (error)	1	-0.0000000	-1.0000000
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	0.5227273	0.7700009

FOR WEIGHT MATRIX : **Esp.GWT** (row-standardized weights)

Se valida la no existencia de la convergencia espacial en el año de 1994 con la entrada en vigor del TLCAN, dado que los resultados para los periodos 1970-1994 y 1994-2003 son los mismos, por lo que no existe evidencia de que haya contribuido a un proceso de convergencia de largo plazo, ni tampoco existe evidencia de que la asociación espacial en los estados sea significativa para afectar la significancia de la velocidad de convergencia.

Cuadro 5
Periodo 1970-1994

Dependent Variable: LPIB_94-LPIB_70

Method: Least Squares

Date: 09/21/06 Time: 14:12

Sample: 1 23

Included observations: 23

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.107894	0.841088	-0.128279	0.8991
LPIB_70	0.011883	0.119498	-0.099439	0.9217
R-squared	0.000471	Mean dependent var		0.191263
Adjusted R-squared	0.047126	S.D. dependent var		0.315252
S.E. of regresión	0.322595	Akaike info criterion		0.658102
Sum squared resid	2.185415	Schwarz criterion		0.756840
Log likelihood	5.568168	F-statistic		0.009888
Durbin-Watson stat	1.778156	Prob(F-statistic)		0.921733

Cuadro 5.1
Diagnóstico de dependencia espacial 1970-1994

PRUEBA	MI/DF	VALOR	PROB
Moran's I error	-0.045455	N/A	N/A
Lagrange Multiplier (lag)	1	0.5227273	0.4696806
Robust LM (lag)	1	0.0000000	0.9999999
Lagrange Multiplier (error)	1	0.5227273	0.4696806
Robust LM (error)	1	0.0000000	0.9999999
Lagrange Multiplier	2	0.5227273	0.7700009

(SARMA)			
---------	--	--	--

FOR WEIGHT MATRIX : **Esp.GWT** (row-standardized weights)

Cuadro 6

Periodo 1994-2003

Dependent Variable: LPIB_03-LPIB_94

Method: Least Squares

Date: 09/21/06 Time: 14:13

Sample: 1 23

Included observations: 23

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.104152	0.356584	0.292083	0.7731
LPIB_94	0.006065	0.052024	-0.116579	0.9083
R-squared	0.000647	Mean dependent var		0.062762
Adjusted R-squared	0.046941	S.D. dependent var		0.155062
S.E. of regresión	0.158660	Akaike info criterion		0.761169
Sum squared resid	0.528631	Schwarz criterion		0.662431
Log likelihood	10.75345	F-statistic		0.013591
Durbin-Watson stat	1.783847	Prob(F-statistic)		0.908302

Cuadro 6.1

Diagnóstico de dependencia especial 1994-2003

PRUEBA	MI/DF	VALOR	PROB
Moran's I error	-0.045455	N/A	N/A
Lagrange Multiplier (lag)	1	0.5227273	0.4696806
Robust LM (lag)	1	- 0.0000000	-1.0000000
Lagrange Multiplier (error)	1	0.5227273	0.4696806
Robust LM (error)	1	- 0.0000000	-1.0000000
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	0.5227273	0.7700009

FOR WEIGHT MATRIX : **Esp.GWT** (row-standardized weights)

Anexo 2

Convergencia espacial y Concentración económica espacial

Cuadro No 1

Periodo 1970-2003

Dependent Variable: LPIB_03-LPIB_70

Method: Least Squares
 Sample: 1 23
 Included observations: 23

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.342193	0.243925	-1.402858	0.1760
LPIB_70	0.015840	0.034584	0.458025	0.6519
LOG(PS103)- LOG(PS170)	6.792388	0.384787	17.65232	0.0000
R-squared	0.939833	Mean dependent var	0.128501	
Adjusted R-squared	0.933817	S.D. dependent var	0.361838	
S.E. of regression	0.093087	Akaike info criterion	1.789459	
Sum squared resid	0.173303	Schwarz criterion	1.641351	
Log likelihood	23.57878	F-statistic	156.2049	
Durbin-Watson stat	1.687876	Prob(F-statistic)	0.000000	

Cuadro No 2

Periodo 1970-1985

Dependent Variable: LPIB_85-LPIB_70
 Method: Least Squares
 Sample: 1 23
 Included observations: 23

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.029462	0.314219	0.093762	0.9262
LPIB_70	0.014657	0.044695	-0.327930	0.7464
LOG(PS185)- LOG(PS170)	6.406275	0.462804	13.84231	0.0000
R-squared	0.909115	Mean dependent var	0.099249	
Adjusted R-squared	0.900026	S.D. dependent var	0.375180	
S.E. of regression	0.118627	Akaike info criterion	1.304562	
Sum squared resid	0.281446	Schwarz criterion	1.156454	
Log likelihood	18.00246	F-statistic	100.0288	
Durbin-Watson stat	1.761238	Prob(F-statistic)	0.000000	

Cuadro No 3

Periodo 1985-2003

Dependent Variable: LPIB_03-LPIB_85
 Method: Least Squares

Date: 09/29/06 Time: 18:16
 Sample: 1 23
 Included observations: 23

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	-			
C	0.370163	0.129445	-2.859615	0.0097
LPIB_85	0.030571	0.018502	1.652295	0.1141
LOG(PS103)- LOG(PS185)	6.764552	0.191083	35.40116	0.0000
	-			
R-squared	0.985044	Mean dependent var		0.029252
Adjusted R-squared	0.983549	S.D. dependent var		0.406107
	-			
S.E. of regression	0.052088	Akaike info criterion		2.950655
	-			
Sum squared resid	0.054263	Schwarz criterion		2.802547
Log likelihood	36.93253	F-statistic		658.6467
Durbin-Watson stat	2.490348	Prob(F-statistic)		0.000000

Cuadro No 4

Periodo 1970-1994

Dependent Variable: LPIB_94-LPIB_70
 Method: Least Squares
 Sample: 1 23
 Included observations: 23

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	-			
C	0.303557	0.174548	-1.739106	0.0974
	-			
LPIB_70	0.006512	0.024767	-0.262919	0.7953
LOG(PS194)- LOG(PS170)	6.534293	0.301751	21.65456	0.0000
	-			
R-squared	0.959113	Mean dependent var		0.191263
Adjusted R-squared	0.955024	S.D. dependent var		0.315252
	-			
S.E. of regression	0.066857	Akaike info criterion		2.451409
	-			
Sum squared resid	0.089398	Schwarz criterion		2.303301
Log likelihood	31.19120	F-statistic		234.5751
Durbin-Watson stat	1.685461	Prob(F-statistic)		0.000000

Cuadro No 5

Periodo 1994-2003

Dependent Variable: LPIB_03-LPIB_94
 Method: Least Squares

Date: 09/29/06 Time: 18:20
 Sample: 1 23
 Included observations: 23

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	-			
C	0.049930	0.068508	-0.728826	0.4746
LPIB_94	0.025584	0.010040	2.548261	0.0191
LOG(PS103)- LOG(PS194)	6.819355	0.289680	23.54103	0.0000
R-squared	0.965190	Mean dependent var		0.062762
Adjusted R-squared	0.961709	S.D. dependent var		0.155062
S.E. of regression	0.030343	Akaike info criterion		4.031424
Sum squared resid	0.018413	Schwarz criterion		3.883316
Log likelihood	49.36138	F-statistic		277.2759
Durbin-Watson stat	1.825581	Prob(F-statistic)		0.000000