



Estudios Fronterizos

ISSN: 0187-6961

ref@.ens.uabc.mx

Universidad Autónoma de Baja California

México

Zavala Álvarez, José

Estancamiento y desaliento del desarrollo productivo en la región agrícola del Valle de Mexicali, Baja California: un análisis tendencial

Estudios Fronterizos, vol. 7, núm. 13, enero-junio, 2006, pp. 63-94

Universidad Autónoma de Baja California

Mexicali, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53071304>

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

redalyc.org

Sistema de Información Científica

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

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

## Estancamiento y desaliento del desarrollo productivo en la región agrícola del Valle de Mexicali, Baja California: un análisis tendencial

José Zavala Álvarez\*

**Resumen.** El propósito de este artículo es mostrar las condiciones y tendencias del desarrollo productivo de la región agrícola del Valle de Mexicali, en Baja California, en el periodo 1983-2001, como medida de aproximación a las condiciones del desarrollo agrícola de la región. El propósito deriva de la hipótesis de que la actividad productiva agrícola en la región ha tenido un comportamiento errático con tendencia al estancamiento; en tal condición, el desarrollo productivo es el punto de partida para analizar el comportamiento de la actividad agrícola a través de la construcción de un análisis de tendencia de seis indicadores: superficie cosechada, rendimiento físico y económico de los principales cultivos, volumen y valor de la producción, y diversificación productiva. Para tal ejercicio analítico se hace uso de un par de instrumentos estadísticos: el análisis de series de tiempo con una función de regresión polinomial y la estimación del índice de concentración de Gini. Los resultados obtenidos permiten concluir el estancamiento y la evolución desalentadora, en general, de la actividad productiva agrícola de la región.

**Palabras clave:** desarrollo agrícola, desarrollo productivo, región, Mexicali, tendencias.

**Abstract.** The intention of this article is to show the conditions and tendencies of productive development of the agricultural region in the Valley of Mexicali, Baja California, during the period between 1983 and 2001, as a means of approach to the conditions of the region's agricultural development. The objective is derived from the hypothesis that productive agricultural activity in the region has behaved erratically, showing a tendency toward stagnation. Under such circumstances, productive development is taken as the point of departure to analyze the behavior of agricultural activity through the construction of a tendency analysis using six indicators: harvested surface, physical and economic productivity of the principal crops, production volume and value, and productive diversification. In order to carry out this analytical exercise, two statistical instruments were used: time series analysis, with a polynomial regression function, and a Gini index estimation. The results obtained showed stagnation and a discouraging evolution, in general, of the region's productive agricultural activity.

**Key words:** agricultural development, productive development, region, Mexicali, tendency.

\* Investigador de El Colegio de la Frontera Norte, Oficina regional de Mexicali, B.C. Correo electrónico: jza61@colef.mx

## Introducción

El Valle de Mexicali constituye una extensa región agrícola bajo riego, parte de un área binacional de cerca de 450 mil hectáreas. Localizado en el municipio del mismo nombre en el estado de Baja California, está situado sobre el delta del Río Colorado (Márquez de Romero, 1987: 72), el cual constituye la principal fuente de abastecimiento de agua. El río beneficia a poco más de 20 millones de habitantes, de los cuales 17.5 millones se ubican en siete estados de E.U. y el resto en México, fundamentalmente en Baja California (BANCOMER, 1976: 34,40). El valle de Mexicali constituye uno de los distritos de riego más grandes del país.<sup>1</sup> En 1939 fue creado el Distrito de Riego número 014 por la extinta Comisión Nacional de Irrigación, explotándose inicialmente 170,000 hectáreas (SARH, 1976: 5); en la actualidad, son cerca de 208 mil hectáreas las que tienen derecho de uso de agua para riego agrícola.

La actividad agrícola llegó a Mexicali proveniente de Estados Unidos. En la actualidad, la producción aún tiene un alto grado de dependencia del mercado estadounidense, ya que la disponibilidad y consumo de un buen número de insumos y la venta de productos agrícolas tienen a ese país como origen y destino. De igual manera, la disposición de tecnología y recursos financieros de origen extranjero han sido determinantes para el desarrollo agrícola de la región (Grijalva, 1978: 23, 28).

A semejanza del modo de producción estadounidense, la agricultura que se practica en esta región es de carácter eminentemente comercial, muy ligada a la exportación, sobre todo de algodón y hortaliza. Sus principales características son: su carácter intensivo que implica un alto grado de mecanización en las labores agrícolas; la utilización masiva de agroquímicos; una alta especialización productiva que se acerca más a la idea del monocultivo; mano de obra contratada prácticamente en su totalidad; y nula utilización de prácticas ecológicas

<sup>1</sup> Bajo del Río Bravo (Tamaulipas) con cerca de 286 mil hectáreas; el Valle del Río Fuerte (Sinaloa) con 267 mil hectáreas; el Valle del Yaqui (Sonora) con 260 mil hectáreas; y el Río Colorado (Mexicali en B.C. y San Luis Río Colorado, Sonora) con casi 208 mil hectáreas. Véase SARH (1976).

de producción, como labores culturales (preparación, siembra, cultivo) para la conservación y mejoramiento de suelos, uso desmedido de pesticidas y fertilizantes fósiles e incipiente uso de fertilizantes orgánicos. A pesar de todo ello, tiene una escala de producción significativa en el contexto nacional (Pérez, 1988: 45-49).

El propósito de este artículo es mostrar las condiciones y tendencias del desarrollo productivo de la región agrícola del Valle de Mexicali como medida de aproximación a las condiciones del desarrollo agrícola de la región. El desarrollo agrícola de una región puede entenderse como un proceso de mejoramiento de condiciones en las que se desarrolla la actividad agrícola o su sistema productivo. Este proceso, en el que participan sujetos sociales, se da diferencialmente en un espacio territorial y tiempo determinados a través de la utilización de recursos intra y extraterritoriales (Jiménez, 1999: 12).<sup>2</sup>

Este trabajo surge a partir de la hipótesis de que la actividad productiva agrícola en la región ha tenido un comportamiento errático con tendencia al estancamiento. Desde esta perspectiva, el desarrollo productivo resulta el punto de partida necesario para el ejercicio propuesto, de modo que se construyó un análisis de tendencia de seis indicadores: superficie total cosechada en hectáreas, rendimiento físico y económico de siete de los principales cultivos en toneladas por hectárea y miles de pesos por hectárea respectivamente, volumen y valor total de la producción en toneladas y millones de pesos respectivamente, y diversificación productiva medida a través de un índice concentración –Índice de Concentración de Gini– anualizado, utilizando los datos de superficie cosechada y valor de la producción.

### Instrumentos metodológicos

#### Análisis de tendencia

Se utilizó un modelo de series de tiempo (ST), a partir de los valores en el tiempo de los indicadores mencionados. Se construyó un análisis de

<sup>2</sup> Dos excelentes y completas obras sobre teorías de desarrollo agrícola que pueden consultarse son: Eicher y Staatz (1991) y Vernon y Hayami (1989).

tendencias utilizando como instrumento metodológico el análisis de regresión. La tendencia es la dirección general de una variable en el periodo de observación, es decir, el cambio a largo plazo de la media de la serie (Aguirre, 1994:3). Un modelo clásico para una  $ST$  supone que una serie  $x_1, \dots, x_n$  puede ser expresada como suma o producto de tres componentes: tendencia, estacionalidad y un término de error aleatorio (Arellano, 2001: 6). Existen tres modelos generalmente aceptados como buenas aproximaciones a las verdaderas relaciones entre los componentes de los datos observados, a saber:

$$\begin{aligned}\text{Aditivo: } X_t &= T_t + E_t + A_t \\ \text{Multiplicativo: } X_t &= T_t \cdot E_t \cdot A_t \\ \text{Mixto: } X_t &= T_t \cdot E_t + A_t\end{aligned}$$

Donde:

$X_t$  = Serie observada en instante  $t$

$T_t$  = Componente de tendencia

$E_t$  = Componente estacional

$A_t$  = Componente aleatoria (accidental)

Un modelo aditivo es adecuado cuando  $E_t$  no depende de otras componentes, como  $T_t$ . Si, por el contrario, la estacionalidad varía con la tendencia, el modelo más adecuado es un modelo multiplicativo. En el caso de este estudio, debido a los datos agregados en años agrícolas, la estimación de la tendencia supone que el componente estacional – $E$ – de la serie de tiempo en observación no está presente, lo que significa un modelo de  $ST$  del tipo aditivo. En función de la definición de este modelo, el cálculo de la tendencia se lleva a cabo utilizando el método de ajuste de una función del tiempo a través de una función polinomial. En el caso de este estudio, se propone una función de grado seis debido a la necesidad de obtener mayor nivel de bondad –grado de correspondencia entre los valores estimados con los datos reales– por el carácter fluctuante de los datos de los diversos

parámetros, es decir, para obtener un coeficiente de determinación  $R^2$  más alto. La expresión matemática de la función utilizada es:

$$Y = B + C_1X + C_2X^2 + C_3X^3 + \dots + C_6X^6$$

Donde:

Y = Línea de tendencia (valores de X ajustados a la función)

X = Valores de la serie observados

B = Componente aleatorio (constante)

$C_1 \dots C_6$  = Coeficientes constantes de X

Para el cálculo del valor del coeficiente de determinación  $R^2$  se utiliza:

$$R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST}$$

$$\text{Donde: } SSE = \sum (Y_i - \bar{Y})^2 \quad SST = \sum (Y_i - \bar{Y})^2 = \frac{\sum Y_i^2}{n}$$

Diversificación o especialización: Índice de Concentración de Gini

Desde el punto de vista meramente estadístico, la concentración tiene que ver con la manera como se reparte el total de una variable entre un conjunto de observaciones o unidades. Es decir, se define en términos de la distribución del monto total entre el número de unidades. Al tamaño de la variable se le denomina nivel de la variable. La diferenciación entre el nivel y su repartición –es decir, el grado de desigualdad– resulta fundamental en tanto proporciona elementos clave para interpretar con precisión los resultados que arrojan las medidas estadísticas (Cortés y Rubalcava, 1984:13-14). Ello nos permite hacer aseveraciones respecto a posibles escenarios consecuentes.

Es importante conocer el grado de diversificación, o de concentración –como idea contraria–, de la producción agrícola con el propósito de acercarnos a la realidad de la especialización productiva de

la región. Este dato resulta de utilidad pues tiene que ver con la vulnerabilidad que puede tener la estructura productiva frente al mercado debido a la alta producción de pocos cultivos. En teoría, la diversificación productiva en mayor grado tendría un efecto positivo en la región en tanto su desarrollo o progreso no dependería de pocos cultivos; de igual manera, cada grupo de productores o incluso el productor en lo individual tendría mayor posibilidad de progreso si su actividad tiene una mayor diversificación, pues de este modo, si alguno de los cultivos enfrenta condiciones adversas en el mercado, otros sostendrían la economía de tales grupos sociales, productores y región.

Una medida de concentración constituye una evaluación de resultados de una política que alienta la diversificación. Conociendo la evolución de la diversificación puede conocerse la efectividad de tal política. Uno de los estimadores más utilizados para medir concentración es el coeficiente conocido como índice de concentración de Gini, que se deriva como resumen de las discrepancias con respecto a la norma democrática –entendida como criterio de distribución equitativa de un total entre  $n$  elementos– representada por la media aritmética, aunque no se exprese formalmente en términos de un promedio. El coeficiente de Gini se interpreta entonces como una medida que reúne en un solo valor las comparaciones entre los valores de variable que corresponden al universo de pares de observaciones (Cortés y Rubalcava, 1984: 47). Este índice se diferencia de otras técnicas para medir la desigualdad en la manera como formaliza la norma democrática: “en lugar de representarla a través del promedio, establece la distribución teórica que debería tener la variable si se repartiese por igual entre todas las unidades”. De esta manera, “la idea central que orienta la construcción del índice consiste en comparar dos distribuciones: la empírica y la que se deriva de la norma democrática”, donde “la comparación se hace operativa a través de las discrepancias entre las frecuencias relativas acumuladas de la variable en ambas distribuciones. En el caso de datos no agrupados, el análisis arrojaría bajo una distribución equitativa que a un dato que represente mayor proporción del total le correspondiese una mayor proporción de la

variable" (Cortés y Rubalcava, 1984: 49-50). La expresión matemática del índice de Gini es la siguiente:

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n (G_i - G_i^2)}{\sum_{i=1}^n G_i^2}$$

Donde:

G = Índice de concentración de Gini

$P_i$  = Proporción acumulada que cada observación  $p_i$  representa dentro del total

$Q_i$  = Proporción acumulada que cada observación posee de la variable  $q_i$

n = Número de observaciones de la variable  $q_i$

$p_i$  = Proporción que una observación representa en el número total de observaciones

$q_i$  = Proporción que el valor de cada observación de la variable representa del valor total

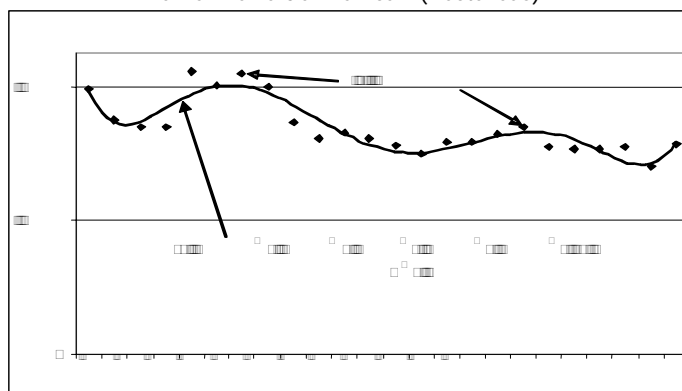
El índice de Gini alcanza un valor mínimo de cero siempre que todo  $p_i = Q_i$ ; en otros términos, este coeficiente es nulo cuando la variable se distribuye democráticamente entre todas las unidades. Su valor máximo es uno y se llega a él cuando  $Q_1=Q_2\ldots Q_{n-1}$ , es decir, G será igual a la unidad si el valor total de la variable le corresponde sólo a una de las observaciones. Para efectos del presente trabajo, superficie cosechada –en hectáreas– y valor de la producción –en millones de pesos– de cada uno de los cultivos que las cédulas anuales comprenden, serán las unidades de observación utilizadas. El número de observaciones depende del número de cultivos que se establecieron en cada año agrícola, y se estimará el índice para los años 1983 al 2001 con el objeto de observar los cambios en la diversificación productiva durante este periodo.

## Análisis tendencial del desarrollo productivo

### Superficie cosechada

El análisis de tendencia del comportamiento de la superficie cosechada en el Valle de Mexicali presenta, en general, una perspectiva negativa (figura 1). Sin embargo, se distinguen dos niveles: antes de 1987 la superficie cosechada llegó a superar las 200 mil hectáreas (cuadro 1), lo cual se explica tanto por el carácter climático como por el efecto de políticas agrícolas nacionales. En el periodo de 1984 a 1987 se presentaron en la región excedentes de agua debido a los deshielos de las partes altas en Estados Unidos; los volúmenes de agua conducidos por el Río Colorado hasta el Valle de Mexicali provocaron inundaciones en algunas zonas, pero también la disponibilidad hidráulica para mayores superficies de siembra y dobles cultivos. Por otro lado, las políticas agrícolas de aliento a la producción pecuaria de la década de los ochenta a través de créditos y programas de apoyo a la ganadería estimularon la siembra de mayores superficies de forrajes –como el caso del Rye Grass y el Sorgo Forrajero– como insumos para grandes explotaciones ganaderas en la región (Rechy, 2000: 49-56).

Figura 1.  
Tendencia de la superficie cosechada total  
en el Valle de Mexicali (hectáreas)



Fuente: Cuadro 1.

Cuadro 1.

Superficie cosechada en el Valle de Mexicali (hectáreas)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Flor													34			32	10							4
Fresa													8											35
Frijol																								
Girasol													20							22				
Haba																								
Higuera													164	5					6	6	6			
Hortalizas													20											
Gay-lán													87	59		14	18							
Jitomate													2											
Kenaf																								
Kai-lan													33	30	24	35	18							
Kale														5	4	20	15							
Kohlrabi													442	256	630	394	645	955	826	1,274	1,072	1,041		
Lechuga	433	320	202	282	498	667	438	497	523	715	455		47	90	142	74	145	124	142	108	204	166		
Leek													124	140	140	140	146	162	162	162	164	154		
Limon													10,350	17,351	8,710	1,720	1,872	1,754	1,601	2,002	2,091	895		
Maid	13,556	1,824	1,628	1,232	2,926	6,238	5,839	3,348	1,813	2,663	967			11	11	11	11	8	7	7	9	11		
Mandarina													28	29	20	20	18	4	4	4	2	2		
Manzana													1,663	511	743	260	834	571	394	339	259	212		
Melon	2,084	1,264	778	1,437	1,064	52	1,634	1,664	1,615	1,659	2,189		31		4	35	12	16	32	33	10	8		
Mostaza													10	17	11	11	14	40	25	31	8	17		
Nabo																								
Napa													11	12	25	24	51	24	33	15	7	14		
Naranja													171	221	221	216	215	209	209	218	290	290		
Nopal														26	23	21	21	22	20	20	21	24		
Olive													14		14	14	14	14	14	14	14	26		
Palma dallera														13	21	21	95	95	90	90	109	109		
Palma horroato																		14	14	17	22	20		
Papa														20			1	10			0			
Pastos forrajeros																								

[illegible]



Después de 1987, la superficie cosechada bajó a niveles por debajo de las 160 mil hectáreas en promedio. En el gobierno de Carlos Salinas, las políticas de restricción económica significaron una severa disminución de recursos destinados al desarrollo agrícola. En 1988, el presupuesto de la entonces Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos sufrió una drástica reducción real de 27 puntos porcentuales respecto a 1987, y no volvió a recuperar el nivel de 1987 sino hasta 1993 (cuadro 2). La disminución de la superficie cosechada no ha vuelto a elevarse a pesar de los recursos extraordinarios de Procampo a partir de 1994. La puesta en vigor del programa Alianza para el Campo en 1996 mejoró ligeramente los precios de los granos y el algodón a través de apoyos públicos, lo que elevó de manera modesta la superficie, pero el efecto sólo alcanzó a llegar a 1997; después, el nivel volvió a colocarse por debajo de las 155 mil hectáreas.

El recurso de origen estatal tiene un escaso o nulo impacto en la superficie cosechada debido a los criterios de asignación presupuestal para el desarrollo agropecuario –de la Secretaría de Fomento Agropecuario–. Su limitadísimo monto (cuadro 3) y sus proporciones históricas de escaso gasto de inversión y elevado gasto corriente –25%-75% respectivamente en 1989 y 55%-45% en 2001 (Coplade, 1990 y Poder Legislativo, 2002)– han hecho que el grado de influencia de la dependencia estatal en el comportamiento del desarrollo agrícola sea modesto.

Frente al reducido alcance de las instituciones locales, el comportamiento productivo regional responde fundamentalmente a condicionantes provenientes de fuera de la región, las cuales a su vez tienen origen en el marco de políticas y programas nacionales en materia de asignación presupuestal para programas de subsidio a precios a productos e insumos, mismos que se ven afectados por condicionantes internacionales derivados de la apertura económica (Calva, 2000: 87-103).<sup>3</sup>

<sup>3</sup> La obra citada del doctor José Luis Calva es una referencia que ilustra con tino el crucial entorno económico del desarrollo agrícola. Abundar sobre este tema, sin embargo, sobrepasa el propósito de este artículo, el cual está limitado al examen de la evolución productiva de la región agrícola del Valle de Mexicali.

Cuadro 2. México: Gasto presupuestario federal en agricultura y ganadería

	Agricultura y ganadería				Gasto programable del gob. federal (mill. pesos de 2002)	Gasto neto del sector público (mill. pesos de 2002)
	Millones pesos de 2002	% del PIB	% del gasto programable	% del gasto neto		
1980	74,022.9	0.01	14.44	6.27	512,795.7	1,180,217.9
1981	84,557.9	0.01	13.46	5.64	628,301.7	1,498,476.4
1982	68,686.9	0.01	11.53	3.96	595,523.7	1,735,726.9
1983	44,987.7	0.02	9.19	2.93	489,777.7	1,534,179.0
1984	43,522.7	0.03	8.98	2.90	484,582.8	1,501,270.7
1985	40,323.3	0.05	8.48	2.74	475,641.8	1,469,538.7
1986	33,759.9	0.07	8.21	2.17	411,155.5	1,552,901.7
1987	28,335.8	0.14	7.71	1.74	367,571.2	1,630,702.8
1988	20,741.5	0.18	6.48	1.37	320,168.3	1,514,947.2
1989	25,273.9	0.27	7.70	1.91	328,261.7	1,321,887.3
1990	22,800.0	0.30	6.68	1.84	341,457.2	1,240,986.4
1991	26,415.0	0.44	7.18	2.43	367,705.5	1,087,564.3
1992	31,635.5	0.62	7.84	2.93	403,626.0	1,080,394.3
1993	28,023.2	0.57	6.13	2.57	457,196.6	1,091,379.1
1994	47,384.7	0.88	8.83	4.11	536,389.4	1,153,660.2
1995	38,639.6	0.91	8.51	3.52	454,082.3	1,097,565.6
1996	38,391.8	1.31	8.20	3.35	468,237.2	1,147,536.6
1997	35,285.3	1.37	6.27	2.81	563,063.7	1,254,311.9
1998	32,057.7	1.38	5.60	2.68	572,513.0	1,194,628.9
1999	26,287.3	1.18	4.40	2.06	597,830.2	1,276,281.1
2000	27,545.1	1.38	4.17	1.97	659,967.7	1,396,053.5
2001	34,220.1	1.81	5.03	2.44	679,815.0	1,401,510.6
2002	35,580.2	1.76	4.92	2.43	723,330.1	1,463,334.3

Fuente: Elaborado a partir del Banco de Información del Centro de Estudios de las Finanzas Públicas, H. Cámara de Diputados (Deflactor: índice implícito del PIB base 2002 = 100). Datos de SHCP para porcentaje del PIB.

Cuadro 3. Baja California: Presupuesto anual de la Secretaría de Fomento Agropecuario

Año	SEFOA				SFA/ Estado (%)	Año	SEFOA				SFA/ Estado (%)
	Total estatal						Total estatal				
	pesos corrientes	pesos constantes	pesos corrientes	pesos constantes			pesos corrientes	pesos constantes	pesos corrientes	pesos constantes	
1983	55,007	9,650,351	16,616,253	2,915,132,105	0.33	1994	17,677,712	61,788,577	1,825,871,000	6,381,932,891	0.97
1984	154,942	17,215,778	22,790,000	2,532,222,222	0.68	1995	14,013,759	32,237,771	2,192,301,000	5,043,250,518	0.64
1985	282,083	19,059,662	40,322,722	2,724,508,243	0.70	1996	46,597,307	83,943,987	2,326,987,000	4,192,014,052	2.00
1986	474,252	15,600,395	57,032,876	1,876,081,447	0.83	1997	48,572,600	75,611,146	2,980,955,000	4,640,340,909	1.63
1987	1,083,545	13,733,143	99,535,144	1,261,535,412	1.09	1998	54,308,330	71,280,129	4,070,955,000	5,343,161,832	1.33
1988	2,257,084	18,871,940	260,512,399	2,178,197,316	0.87	1999	67,102,948	78,409,614	8,710,141,214	10,177,776,600	0.77
1989	3,130,010	21,857,612	442,554,000	3,090,460,894	0.71	2000	86,566,971	92,833,213	11,761,937,948	12,613,338,282	0.74
1990	8,118,292	43,646,731	671,829,000	3,611,983,871	1.21	2001	94,443,530	97,014,412	13,430,470,455	13,796,066,210	0.70
1991	9,583,740	43,365,339	910,331,000	4,119,144,796	1.05	2002	86,621,093	84,179,877	14,582,154,250	14,171,189,747	0.59
1992	10,915,787	44,122,017	1,319,003,000	5,331,459,175	0.83	2003	90,030,524	85,207,765	16,543,259,000	15,657,068,900	0.54
1993	15,728,189	58,862,983	1,666,328,000	6,236,257,485	0.94	2004	94,107,487	86,337,144	17,888,475,000	16,411,444,954	0.53

Fuente: SEFOA y Decretos de Presupuesto de Egresos (Periódico Oficial del Estado de Baja California).

Nota: Pesos constantes con el INPC de la segunda quincena de junio del 2002=100.

## Rendimientos físicos y volumen de producción

Los rendimientos físicos son un indicador particularmente importante porque reflejan el avance tecnológico, es decir, el conocimiento científico que respalda el desarrollo agrícola y productivo. Si este conocimiento se rezaga, la productividad de la tierra y de los insumos aplicados se ve disminuida y, en consecuencia, se observa un retroceso o estancamiento del desarrollo.<sup>4</sup>

En este punto es importante señalar que tanto el rendimiento físico como los demás indicadores de desarrollo productivo se ven afectados por la disponibilidad oportuna y suficiente de recursos de los que disponen los productores, tan diferentes como sean sus condiciones económicas individuales y la disponibilidad y acceso a recursos públicos.

También es necesario hacer notar que la línea tendencial de este indicador en los diferentes cultivos no refleja la aplicación de recursos públicos como Procampo y Alianza para el Campo; sí refleja, en cambio, afectaciones por plagas, como la mosquita blanca que deterioró severamente la producción de algodón en 1992. La productividad física no se altera por Procampo y otros programas de Alianza debido a que en su diseño político la asignación de los recursos tiene la característica de no destinarse a las vertientes que afectan directamente el modo de producción, como son los cambios en la aplicación de tecnología, o indirectamente como la asignación de apoyos por unidad producida, lo cual sería un aliento significativo a producir más cambiando el modo de producción.

Utilizando las series de tiempo de la productividad física por hectárea de los siete principales cultivos de la región, se pueden concluir los comportamientos negativos del rye-grass y el sorgo forrajero, el estancamiento del algodón y el espárrago, y un modesto incremento del cebollín, el trigo y la alfalfa (figuras 2 y 3).

<sup>4</sup> Sobre la relación entre conocimiento y desarrollo de tecnología agrícola y el comportamiento productivo, puede consultarse una excelente experiencia mexicana: "El Plan Puebla", en C.H. Díaz, S.L. Jiménez, R.J. Laird y F.A. Turrent (1999).

Cuadro 4. Valle de Mexicali: Rendimientos físicos de principales cultivos (toneladas/hectárea)

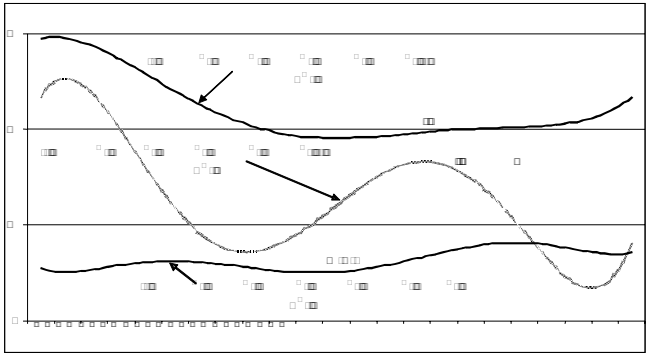
	Trigo	Algodón	Alfalfa	Cebollín	Espárrago	Sorgo forrajero	Rye-grass
1980	4.4	3.7	10.6	11.8	2.8	48.0	60.0
1981	4.5	3.1	11.1	11.7	3.1	48.0	56.0
1982	5.3	3.2	11.3	11.9	3.4	48.0	56.0
1983	5.5	3.5	10.0	11.1	3.4	42.6	60.0
1984	4.7	3.1	12.5	16.9	3.4	27.7	60.0
1985	4.5	4.0	12.2	11.3	3.4	20.5	35.0
1986	4.7	3.2	12.6	10.3	2.9	19.6	35.0
1987	4.7	4.1	13.7	11.1	3.1	20.6	48.0
1988	4.6	3.9	10.4	11.6	5.1	15.6	55.2
1989	4.4	3.5	8.6	9.2	3.1	14.3	34.1
1990	5.3	3.3		8.6	3.6	19.6	36.0
1991							
1992	4.9	1.7	11.5	12.3	3.3	15.4	34.0
1993	5.7	3.1					39.6
1994	6.2	3.8	13.2	11.9	3.2	38.7	43.0
1995	5.4	3.3	14.0	11.8	3.6	44.1	39.6
1996	5.2	3.4	15.3	12.5	3.4	40.0	39.0
1997	6.1	4.3	16.7	12.3	4.0	11.2	38.5
1998	7.2	3.2	15.9	12.4	3.8	8.7	40.7
1999	6.7	3.4	15.4	12.6	3.1	11.3	45.0
2000	5.8	3.6	14.9	12.3	4.3	13.0	40.2
2001	5.6	3.6	14.3	12.1	4.3	13.3	41.2
2002	5.9	3.4	14.1	13.2	3.4	12.1	48.0

Fuente: Elaboración a partir de datos de Sagarpa.

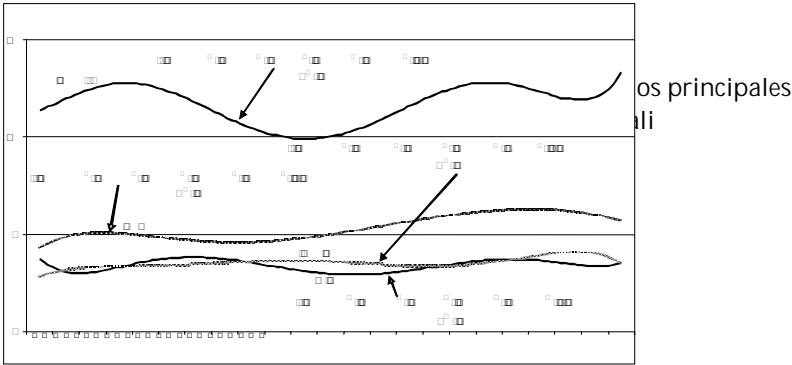
Una conclusión que surge al observar el comportamiento de la productividad física de los cultivos es que en general no han tenido cambios positivos sustanciales; por el contrario, son más evidentes el estancamiento y los comportamientos negativos.

Consistente con el comportamiento de la superficie cosechada y de los rendimientos físicos, el análisis de la tendencia del volumen de producción de los cultivos más importantes muestra como un caso grave el del algodón, cuyo desplome de los años ochenta a los noventa representa más del 50%. La plaga de 1992 hizo desaparecer literalmente el cultivo de la región y, a pesar de su recuperación, ésta no ha

Figura 2.  
Tendencia de los rendimientos físicos de los principales  
cultivos en el Valle de Mexicali  
(toneladas / hectárea)



Fuente: Cuadro 4.



Fuente: Cuadro 4.

vuelto a tener los volúmenes de producción de principios de los años ochenta (cuadro 5). Comportamiento similar de tendencia negativa muestra el rye-grass, con una pendiente mayor debida a la drástica disminución de programas de producción de carne en la región (SEFOA, 91: 35-38) y en consecuencia la demanda de este forraje. La disminución en los rendimientos se sumó para que hacia finales de los noventa el volumen de producción cayera prácticamente a una quinta parte comparado con los principios de los ochenta (figuras 4 y 5).

El trigo, dada su naturaleza alternativa al cultivo del algodón, muestra un crecimiento en la producción, pero éste no se debe a una eleva-

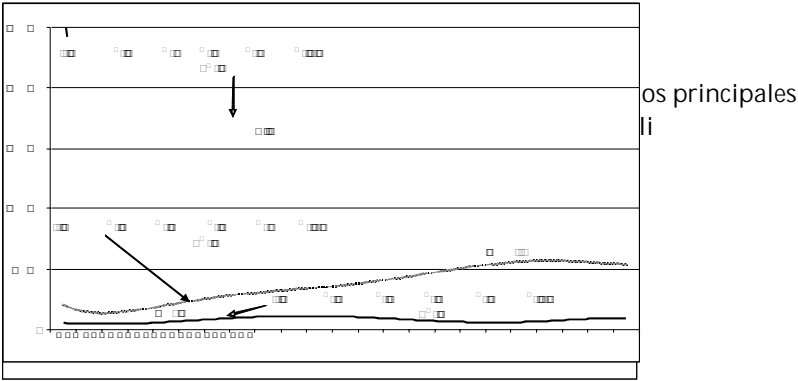
Cuadro 5. Valle de Mexicali: Volumen de producción de los diez principales cultivos (toneladas)

	Trigo	Algodón hueso	Alfalfa henificada	Cebollín	Espárrago	Sorgo forrajero	Rye grass
1980	204,145	241,605	138,452	19,597	5,324	112,896	640,380
1981	203,779	218,612	153,089	16,046	5,040	122,544	637,728
1982	399,852	118,179	153,764	11,126	5,046	112,560	600,152
1983	433,673	123,731	139,540	18,609	5,209	92,160	583,020
1984	376,837	199,744	177,459	21,628	6,249	200,039	582,300
1985	345,185	153,425	199,665	23,855	7,735	251,395	396,865
1986	405,389	111,125	220,576	20,430	6,045	85,271	407,435
1987	396,442	148,732	170,219	24,534	8,929	134,166	616,241
1988	243,096	214,670	148,101	36,109	13,887	69,792	793,632
1989	220,304	130,986	152,978	44,533	8,881	58,891	519,210
1990	254,569	134,043		23,822	11,156	101,522	501,228
1991		124,975				36,219	626,782
1992	338,229	29,452	212,830	43,637	9,862	39,469	459,952
1993	455,746	2,044		43,760	7,865		418,413
1994	497,638	36,619	228,581	46,521	6,518	247,104	413,488
1995	376,423	89,197	289,630	39,326	6,007	329,941	388,359
1996	277,850	146,338	286,441	48,255	5,923	186,445	286,923
1997	411,329	146,080	298,178	60,725	7,606	173,788	216,503
1998	392,650	139,308	315,334	58,913	7,046	39,416	270,622
1999	339,313	118,640	320,596	65,088	5,807	80,952	246,960
2000	428,819	54,075	357,339	46,520	8,011	94,189	196,207
2001	381,432	85,081	372,175	54,322	8,528	103,425	226,064
2002	386,299	43,600	380,700	56,351	9,274	84,115	251,232

Fuente: Elaboración con datos de Sagarpa.

Figura 4.  
Tendencia del volumen de producción de los principales  
cultivos en el Valle de Mexicali  
(toneladas)

Fuente: Cuadro 5.



Fuente: Cuadro 5.

ción en rendimientos, sino al incremento de la superficie cosechada. El carácter alternativo del trigo deriva de la decisión del productor que históricamente ha optado por alternar los cultivos de algodón y trigo cuando alguno de ellos muestra menor rentabilidad en algún año agrícola, o cuando siembra uno de ellos por varios ciclos y decide cambiar de cultivo. El conocimiento que los productores tienen sobre estos cultivos es otro factor importante que incide en su decisión para elegir uno u otro.

La producción de leche en la parte costera del estado ha alimentado –debido al incremento en la demanda– una tendencia creciente en la producción de alfalfa como consecuencia del incremento de la superficie cosechada, sin que ello haya arrojado una mejora significativa de los rendimientos. Durante el periodo en estudio, el sorgo forrajero (sudán) no muestra tendencia negativa a pesar de que sus rendimientos físicos sí caen, debido a que el volumen de producción es compensado por el incremento de la superficie cosechada. El establecimiento de explotaciones privadas de producción de carne bovina, que empezaron a localizarse y a crecer a partir de la mitad de los años noventa, explica en parte que la producción de forrajes como éste se mantuviera e incluso se incrementara en algunos años.

El volumen de producción de hortalizas como el cebollín y el espárrago está determinado por el mercado externo, ya que las exportaciones e importaciones marcan la pauta para el comportamiento de la producción. El cebollín es la hortaliza más importante y dinámica: la superficie cosechada ha mostrado un modesto crecimiento, pero su comportamiento ha elevado el volumen producido. El espárrago, por su parte, se mantiene en el mismo nivel de producción.

De los principales cultivos, en resumen, se produce menos algodón y rye-grass, más trigo, alfalfa y cebollín, y lo mismo de sorgo forrajero y espárrago.

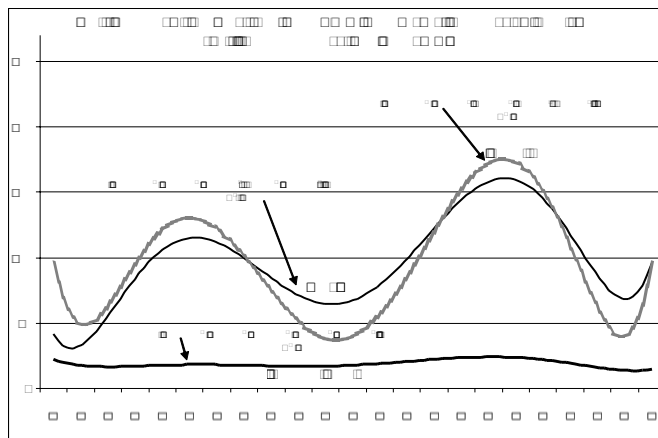
#### Rendimientos económicos y valor de producción

Al comportamiento modesto o poco deseable de la productividad física de la región se suma el hecho de que la tendencia de la produc-

tividad económica por unidad de superficie<sup>5</sup> –síntesis además de condicionantes adicionales como los precios de insumos y de los propios cultivos– padece un consistente estancamiento e incluso una ligera declinación (figuras 6 y 7).

El rendimiento económico –no utilidad– en general de la producción agrícola del Valle de Mexicali pasó de un nivel de poco más de 22 mil quinientos pesos por hectárea en 1980 a 14 mil 181 pesos en 2001 (cuadro 6). Por razones evidentes, el rendimiento económico sí se ve modificado por la aplicación de apoyos o subsidios, tanto directos como indirectos; en ese sentido, en la línea tendencial de este indicador se observan variaciones a la alza en años especiales como 1994 de Procampo y 1996 de Alianza para el Campo. Sin embargo, como ya se ha mencionado, el efecto es sumamente breve pues al cabo de uno y dos

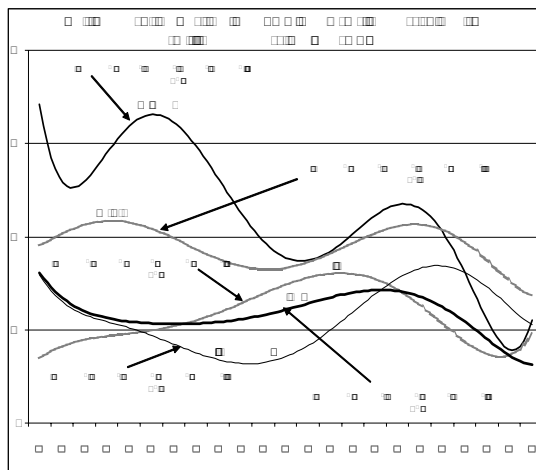
Figura 6.



Fuente: Cuadro 6.

<sup>5</sup> El rendimiento económico al que se hace referencia es el valor monetario (en pesos) obtenido por unidad de superficie (hectárea).

Figura 7.



Fuente: Cuadro 6.

años, el comportamiento tendencial retoma su menor nivel y en general –aunque con pendiente ligera– se dirige al deterioro. No se aprecia ningún efecto en este indicador, al igual que en los demás, de la aplicación de recursos presupuestales de origen estatal. Revisando la tendencia y nivel de cultivos importantes se encuentra que, aunque con marcadas fluctuaciones, sólo el espárrago y el cebollín se encuentran por encima del promedio del Valle. El algodón se mantenía también arriba del promedio, pero a partir de 1996 su nivel se colocó por debajo. La alfalfa es uno de los forrajes que con algunas dificultades y a través de una diferencia reducida se ha comportado con rendimientos económicos superiores al promedio de la región. El trigo, el rye-grass y el sorgo forrajero son cultivos que tradicionalmente ocupan menores niveles de productividad económica por hectárea que el nivel promedio regional. Como consecuencia del comportamiento histórico de la superficie cosechada y el estancamiento de los rendimientos de cultivos importantes, el valor de la producción agrícola del Valle de Mexicali

Cuadro 6. Valle de Mexicali: Rendimientos económicos de principales cultivos  
(miles de pesos de junio del 2002/Hectárea)

	Trigo	Algodón	Alfalfa	Cebollín	Espárrago	Sorgo forrajero	Rye-grass	Promedio general Valle
1980	16.468	35.822	17.201	93.453	41.280	13.692	7.824	22.597
1981	13.096	18.825	25.197	61.916	35.008	18.847	5.675	16.288
1982	10.617	31.477	16.176	44.108	64.972	9.937	10.701	16.257
1983	12.447	37.930	24.667	105.681	59.901	5.252	8.457	19.491
1984	12.907	24.767	24.947	127.292	76.182	14.100	13.284	19.175
1985	11.223	26.039	18.155	90.089	212.938	10.579	5.915	17.293
1986	8.956	28.827	13.165	182.709	72.398	6.765	10.925	15.497
1987	7.142	39.908	17.362	94.398	47.379	5.848	8.833	15.723
1988	11.864	23.242	22.277	40.910	127.668	7.631	18.701	19.555
1989	12.017	26.317	18.806	49.949	64.544	8.148	8.325	18.572
1990	14.579	23.430	21.985	62.114	81.266	10.532	13.655	18.513
1991								
1992	11.802	6.153	13.302	46.838	55.974	0.429	15.117	
1993								
1994	13.327	20.296	15.702	112.693	66.040	15.549	17.287	19.277
1995	10.765	28.858	13.802	133.772	205.876	12.176	16.389	21.162
1996	17.855	23.013	23.432	189.418	232.941	18.014	14.388	26.335
1997	13.385	25.521	32.536	252.363	104.122	17.232	11.370	28.431
1998	12.890	18.235	18.821	84.711	129.242	14.616	10.309	20.715
1999	10.834	11.150	17.978	75.060	80.954	17.433	8.886	17.689
2000	8.805	15.286	15.475	72.552	108.392	13.534	7.284	16.109
2001	6.611	7.521	14.129	75.182	100.024	12.788	8.464	14.181
2002	6.620	10.881	15.090	79.974	78.552	10.680	8.863	14.767

Fuente: Elaboración a partir de datos de Sagarpa.

refleja, en las últimas dos décadas, una tendencia general de declive (figura 8).

El valor de la producción condensa el volumen de producción con los precios –o ingresos– agrícolas que se ven complementados por subsidios, así se pueden explicar las variaciones a la alza o a la baja en algunos años o periodos en particular. Las variaciones durante el periodo responden a las mismas razones que se señalan en el apartado anterior sobre superficie cosechada: a mitad de los ochenta, los excedentes de agua en la región y los recursos públicos de origen federal que alentaron el cultivo de forrajes, después las restricciones económicas de la política del gobierno federal, seguidas por la puesta en vigor de PROCAMPO y Alianza para el Campo, cuyo efecto tuvo muy poco alcance temporal.

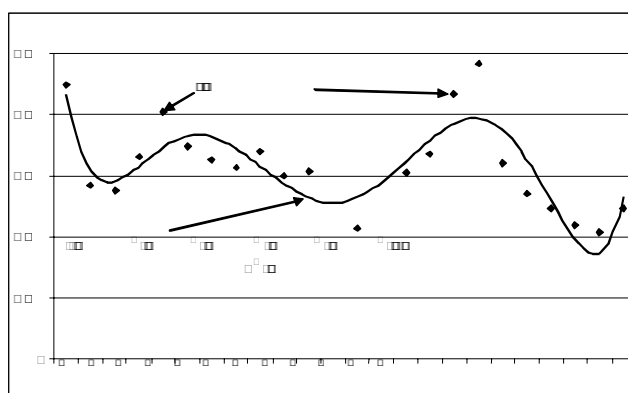
#### Diversificación o especialización productiva

Los datos disponibles proporcionan una información interesante respecto a la diversificación productiva de la región. A partir de las cédulas de cultivos y utilizando los datos de superficie cosechada y valor de la producción por cada uno de los cultivos en los años disponibles (cuadros 1 y 7), se calculó el índice de concentración de Gini (cuadro 8) y la función tendencial de éste a lo largo de las últimas dos décadas (figura 9).

Contra lo que pudiera esperarse –mayor diversificación productiva–, tendencialmente la producción de la región se concentra cada vez más en pocos cultivos, no sólo en cuanto a la superficie que se cultiva de cada uno de éstos, sino también en cuanto al valor económico que aportan. En otras palabras, a la cosecha de mayores superficies de pocos cultivos se agrega también mayor aportación de menos cultivos al valor total de la producción agrícola. Es importante considerar esto último porque el valor de la producción no sólo se determina en función del volumen producido –derivado a la cantidad de superficie cosechada–, sino que también se ve impactado por los precios y las subvenciones existentes.

Según este índice, en los años ochenta –primera mitad del periodo observado– el patrón de cultivos fue comparativamente más diversificado que en los noventa –segunda mitad–, es decir, la superficie cosechada se distribuyó más equitativamente entre los diferentes

Figura 8.  
Tendencia real del valor de la producción agrícola  
en el Valle de Mexicali  
(miles de pesos de junio de 2002)



Fuente: Cuadro 7.

cultivos; la misma relación comparativa se aprecia a través del valor de la producción.

El índice de Gini no supera el nivel de 0.8 durante los ochenta, pero a partir de 1992 y hasta la fecha tiene un comportamiento superior. La predominancia de cultivos como el trigo y el algodón, seguidos de la alfalfa, el sorgo forrajero y hortalizas como el cebollín, hacen que el patrón de cultivos de la región éste altamente concentrado, es decir, la diversificación productiva del Valle de Mexicali, en términos objetivos, es cada vez más reducida.

En el fomento de la diversificación productiva, el papel del gobierno local ha sido sumamente modesto a pesar de que en los planes de gobierno estatales el aliento a la diversificación ha tenido, al menos en el discurso oficial, un lugar especial; incluso se han destinado recursos presupuestales y apoyado convenios de comercialización para cultivos como el girasol, la canola, la higuera y otros (COPLADE, 1990, 1996). Los resultados de estos esfuerzos han sido francamente irrelevantes, la región tiende más a una mayor especialización agrícola.

Valle de Mexicali: Valor de la producción por cultivo (millones de pesos corrientes)

[illegible]

[illegible]

(Continúa)

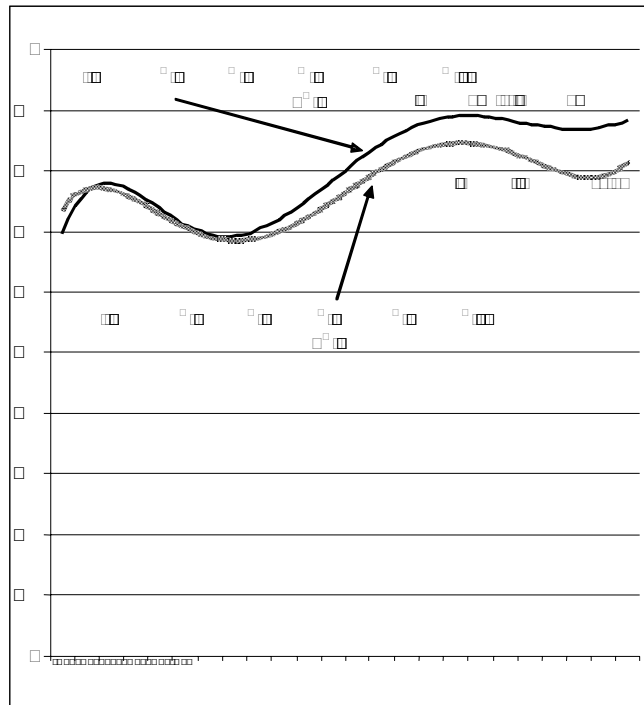
Cuadro 7. (Continuación)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Sorgo eschero												5.85330			13.44896	4.92800	0.72494	7.08000	2.06540	6.63000	2.32980	1.06860		1.21638
Sorgo forrajero	0.03951	0.07598	0.07316	0.06451	0.92018	1.91978	0.88671	3.00691	4.07904	4.79995	10.13402	0.27200			28.41696	39.55922	46.61125	171.52863	50.52738	106.55586	91.40862	96.52165	76.54465	61.83495
Sorgo grano	0.00691	0.00606	0.00587	0.03321	0.06575	0.21298	2.91071	3.33275	1.40306	3.31310	3.34681	5.47560			5.62568	21.54656	59.61587	35.34357	20.97885	27.60758	19.28430	9.98580	24.56375	40.18128
Tomatillo												0.56990	0.01200	0.81600	1.25045	3.48524	10.00140	4.34850	18.18248	22.17165	34.45654	37.16757	33.94165	
Tortilla															0.46560	0.24800	0.34848	0.27383	0.44400	0.50384	0.60620	0.63330	0.43512	0.66795
Trigo	0.91907	0.93738	2.51403	5.60306	9.42093	12.77184	23.51257	47.57394	75.35976	87.02008	131.21148	202.61236	278.37200	395.05209	526.91194	578.02830	539.32813	469.51079	609.81064	437.85366	442.31264	664.38520		
Verdes												0.44131	1.28640	0.27370	0.15906	4.11110	3.30740	10.48838	23.50161	10.06036	14.97687	22.44860	16.40853	
Vid	0.01975	0.06466	0.18870	0.39072	0.38104	0.48704	3.09335	4.65449	7.31685	4.80710	8.27903	10.19203			11.10148	7.60634	13.15135	10.01545	20.71600	16.79463	20.41866	17.26104	27.17152	30.25097
Zacate bermuda	0.00189	0.00125	0.00074	0.01031	0.02687	0.02139	0.03990	0.03325	3.81360	6.98320	6.91539	3.43454			3.87314	43.83210	18.50136	22.86542	15.62962	40.68918	31.72500	32.78678	66.11089	
Zanahoria																		13.60629	11.29064	11.46915	6.57280	3.09125	3.66545	4.47900
Total	5.49734	4.48512	8.65726	18.73021	36.50411	51.46397	96.79719	247.58444	404.72409	428.54100	570.14324	530.04038	410.81324	871.88643	1.457.56075	2.405.27782	3.103.10660	2.440.63055	2.321.14901	2.297.18943	2.137.90083	2.132.76715	2.630.51660	

Fuente: Elaboración a partir de datos de Sagarpa.

Nota: A partir de 1993 se recorrieron tres dígitos al peso mexicano para el manejo de cantidades de menor monto. En este cuadro, todas las cantidades anteriores a dicho año han sido ajustadas para hacer posible la comparación.

Figura 9.  
Valle de Mexicali: Tendencias de diversificación productiva



Fuente: Cuadro 8.

Lo anterior nos lleva a concluir que existen otros elementos que influyen de manera más determinante en la decisión del productor de sembrar tal o cual cultivo. En la lógica de mercado los precios serían la primera referencia, sin embargo, encontramos que los cultivos que concentran la mayor parte de la superficie en producción son a los que más castiga el mercado con bajos precios. De este modo, sin restarle importancia al nivel de precios, es fundamental buscar explicaciones adicionales a la decisión del productor, que pueden tener que ver con el mayor conocimiento sobre determinado cultivo, lo que funciona como reductor de incertidumbre. En otras palabras, los produc-

Cuadro 8. Valle de Mexicali: Índice de concentración de Gini

	Con superficie cosechada	Con valor de producción		Con superficie cosechada	Con valor de producción
1980	0.711	0.744	1992	0.879	0.844
1981	0.754	0.764	1993	0.891	
1982	0.76	0.759	1994	0.862	0.814
1983	0.764	0.773	1995	0.879	0.839
1984	0.748	0.721	1996	0.869	0.852
1985	0.725	0.701	1997	0.878	0.85
1986	0.713	0.685	1998	0.879	0.825
1987	0.706	0.739	1999	0.87	0.806
1988	0.714	0.702	2000	0.884	0.811
1989	0.673	0.656	2001	0.879	0.796
1990	0.689	0.675	2002	0.872	0.802
1991			2003	0.878	0.808

Fuente: Elaboración a partir de cuadro 1 y 7.

tores trigueros, aldoneros y alferos, por mencionar los más numerosos, no se aventuran fácilmente a la siembra de un cultivo que no conocen y prefieren continuar con lo que saben.

Conclusiones: estancamiento y desaliento de la actividad agrícola regional

Los resultados obtenidos del análisis hasta aquí elaborado sobre la evolución productiva de la región sostienen la hipótesis inicial, que califica las condiciones de la actividad agrícola regional como de estancamiento y desaliento. Las siguientes recapitulaciones condensan el comportamiento negativo identificado:

- La superficie cosechada tiene una tendencia ligera a la baja, lo que confirma la disminución relativamente lenta pero persistente de la frontera agrícola.
- Los rendimientos físicos de los principales cultivos observan un comportamiento relativamente diferenciado, mientras que el trigo presenta un incremento modesto, el algodón parece

haber encontrado el límite de su productividad al observar un comportamiento similar durante los años observados. Es importante considerar la afectación por plagas que en años específicos han afectado a estos cultivos y que ha generado comportamientos atípicos en sus indicadores productivos.

- El volumen de producción resulta preocupante. El achicamiento de la frontera agrícola y el escaso comportamiento al alza de los rendimientos físicos colocan a la producción agrícola en una delicada perspectiva negativa.
- Los rendimientos económicos son dramáticamente regresivos, con excepción del cebollín y el espárrago, los cuales conservan rendimientos erráticos pero finalmente aceptables. Los cultivos tradicionales y masivos resultan en una declinación del rendimiento económico de la tierra.
- El valor de la producción también presenta una tendencia a la reducción. Aun cuando en algunos años se incrementa, finalmente su comportamiento histórico resulta menor, tanto en términos absolutos como relativos.
- La diversificación productiva resulta negativa. A pesar de que se observa un mayor número de cultivos, la concentración de la actividad en unos pocos hace que, en lugar de disminuir, la especialización agrícola de la región se incremente.

### Bibliografía

- Aguirre Jaime, A. (1994), *Introducción al tratamiento de series temporales. Aplicación a las ciencias de la salud*, Díaz de Santos, Madrid.
- Arellano, M. (2001), *Introducción al análisis clásico de series de tiempo*, 5campus.com, Estadística, [www.5campus.com/leccion/seriest](http://www.5campus.com/leccion/seriest)
- Bancomer (1976), *La economía del estado de Baja California Norte, Sistema de Bancos de Comercio-Baja California Norte*, Colección de Estudios Económicos Regionales, México.
- Bassols Batalla, A. (1980), *Geografía económica de México. Teoría, fenómenos generales, análisis regional*, Cuarta edición, Trillas, México.
- Calva, J. L. (2000), *México más allá del Neoliberalismo. Opciones dentro del cambio global*, Plaza y Janés, México.

- Coplade-B.C. (1990), "Desarrollo económico del campo", Plan Estatal de Desarrollo 1990-1995, Baja California, México.
- Cortés, F. y R. M. Rubalcava (1984), Técnicas estadísticas para el estudio de la desigualdad social, El Colegio de México, México.
- Díaz, C.H., S.L. Jiménez, R.J. Laird y F.A. Turrent (1999), El Plan Puebla 1967-1992. Análisis de una estrategia de desarrollo agrícola de la agricultura tradicional, Colegio de Postgraduados, México.
- Eicher, C. K. y J. M. Staatz (comps.) (1991), Desarrollo agrícola en el tercer mundo, Textos de Economía, Fondo de Cultura Económica, primera edición en español, México.
- Grijalva, A. (1978), El desarrollo del capitalismo en el Valle de Mexicali, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), México.
- Jiménez Sánchez, L. (1999), Notas de clase en el Seminario de Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, Programa de Doctorado en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, México.
- Márquez de Romero, M. C. y R. Romero (1987), Geografía e historia de Baja California, Costa-Amic, México.
- Pérez Espejo, R. (1988), "Principales características de la agricultura en los estados fronterizos", en Estudios Fronterizos, UABC, vol. III, núm. 9.
- Poder Legislativo de B.C. (2002), Análisis del presupuesto agropecuario, Comisión de Agricultura, Ganadería y Pesca de la XVII Legislatura de Baja California, México.
- Rechy Montiel, M. (2000), La política agrícola en México, Debora Publicaciones, México.
- SARH (1976), Obras de rehabilitación del distrito de riego num. 14-Río Colorado, Baja California y Sonora, Dirección General de Irrigación y Control de Ríos, México.
- SEFOA (1991), Diagnóstico de la producción y comercialización agrícola del estado de Baja California, Mexicali, B.C., México.
- Vernon W., R. y Y. Hayami (1989), Desarrollo agrícola. Una perspectiva internacional, Fondo de Cultura Económica, México.

Artículo recibido el 15 de marzo de 2005  
Segunda versión recibida el 20 de noviembre de 2005  
Artículo aprobado el 14 de diciembre de 2006