

XII Jornadas Interescuelas/Departamentos de Historia. Departamento de Historia, Facultad de Humanidades y Centro Regional Universitario Bariloche. Universidad Nacional del Comahue, San Carlos de Bariloche, 2009.

# **Evaluación de la sostenibilidad en organizaciones agrícolas del cultivo de maíz en el estado Portuguesa.**

Bolívar, Haydée.

Cita:

Bolívar, Haydée (2009). *Evaluación de la sostenibilidad en organizaciones agrícolas del cultivo de maíz en el estado Portuguesa. XII Jornadas Interescuelas/Departamentos de Historia. Departamento de Historia, Facultad de Humanidades y Centro Regional Universitario Bariloche. Universidad Nacional del Comahue, San Carlos de Bariloche.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-008/576>

*Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.*

# **Metodologías e indicadores de Sostenibilidad del Cultivo de Maíz en el Estado**

## **Portuguesa**

Bolívar de R., Haydée  
Universidad Central de Venezuela

### **INTRODUCCIÓN**

El presente estudio centra sus objetivos en la evaluación de la sostenibilidad de las empresas u organizaciones agrícolas del cultivo de maíz en el estado Portuguesa, en su etapa primaria (fase agrícola), a partir de la información recabada de dos (2) ciclos de producción del cultivo: 2001 y 2005, así como datos adicionales de ciclos intermedios. Contempla la construcción y uso de indicadores de sostenibilidad, con criterios de diagnóstico utilizados en la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales bajo los principios de la agricultura sustentable, permitiendo juzgar situaciones complejas en un ambiente cambiante y tomar mejores decisiones.

El sector cerealero, y particularmente el rubro maíz, se caracteriza por manejarse mediante la agrupación de una cantidad variable de agricultores en asociaciones de índole privada, obteniéndose resultados variables, pero en su mayoría satisfactorios, donde el manejo administrativo acertado tiene algunos aspectos muy destacables: asesoramiento para la consecución de créditos bancarios y la administración de los mismos; asesoría técnica oportuna; negociación de insumos necesarios para la producción con economía de escala; recepción de cosechas y comercialización de las mismas. El maíz es el cultivo más importante del sector agrícola vegetal en Venezuela y ha sido considerado como un rubro estratégico, dada su importancia en la dieta diaria del venezolano, con un aporte proteico de 6,5 gramos y un aporte calórico de 316 calorías por persona al día. Este cultivo ocupa alrededor del 30% de la superficie agrícola cultivada y representa aproximadamente el 15% del valor de la producción agrícola vegetal del país.

En el Cuadro 1, se puede evidenciar que la producción de maíz en Venezuela, durante los últimos años se ha incrementado; el rendimiento promedio durante el período 2001- 2005 se mantuvo a un ritmo sostenible, ubicándose en 3.358 kg/ha<sup>-1</sup>, y de 3.472 kg/ha<sup>-1</sup> para el año 2007.

**Cuadro 1. Producción, superficie cultivada y rendimiento del maíz en Venezuela**

AÑO	PRODUCCIÓN		SUPERFICIE		RENDIMIENTO (kg/ha <sup>-1</sup> )
	(t)	% (*)	(ha)	% (*)	
2001	1.801.061	-	522.250	-	3.449
2002	1.392.029	-29,38	447.480	-16,71	3.111
2003	1.823.237	23,65	531.144	15,75	3.433
2004	2.126.256	14,25	616.287	13,82	3.450
2005	2.193.460	3,06	672.523	8,36	3.262
2006	2.336.834	6,14	700.876	4,05	3.334
2007	2.570.869	9,10	740.372	5,33	3.472

Fuente: MPPAT. 2001-2007, citado por Fedegro 2007.

Se observa en el año 2002, que la producción disminuyó en 29,38% con respecto al año 2001 por razones de índole política que acontecieron en el país que conllevó a una disminución de la producción en todos los sectores de la economía nacional, sin embargo en los años siguientes se fue incrementado significativamente hasta alcanzar la cantidad de 2.570.869 toneladas en el año 2007, reflejando un aumento del 29,94% en comparación con el año 2001. La superficie cultivada de maíz se incrementó de 522.250 hectáreas en el año 2001, a más de 672.520 hectáreas en el año 2005, lo cual representó un aumento del 22,34%, ubicándose en 740.372 hectáreas para el año 2007. El valor real de la cosecha, el rendimiento promedio por hectárea y una producción que alcanzó a 2.570.869 toneladas (2007), evidencia la importancia que reviste el maíz para Venezuela, no sólo por la gran cantidad de superficie cultivada y la alta producción, sino que es cultivo considerado estratégico para la economía del país, ya que genera una gran cantidad de empleos directos e indirectos en toda su cadena

de comercialización, que se extiende desde su siembra hasta el consumo, debido a que forma parte de la dieta alimenticia de los venezolanos de una forma casi tradicional.

Los Llanos Occidentales de Venezuela aportan alrededor del 54% a la producción nacional de maíz, con la siembra anual de aproximadamente unas 500.000 hectáreas, producción que está sustentada en el ciclo de lluvias. Sin embargo, en el estado Portuguesa existen problemas de tipo abióticos, bióticos y de manejo del cultivo que afectan la producción y la productividad del rubro (García y Cabrera, 2002).

El sistema de producción imperante en la zona de estudio es el maíz, como cultivo principal y luego sigue un cultivo de rotación que puede ser sorgo, ajonjolí, o soya. Este cultivo de rotación va a estar determinado por la cantidad de agua que permanece en el suelo, porque no recibe más agua durante el período. El problema fundamental recae en la poca estabilidad de rendimiento de los cultivares comerciales disponibles. Este nivel de productividad incide en la baja rentabilidad de los sistemas de producción del cultivo. El estudio comprende además, la caracterización de la cadena agroindustrial del maíz, con el fin de identificar problemas y compromisos de los agentes de la cadena.

Bajo este contexto fue desarrollada esta investigación, cuyo producto encierra una propuesta metodológica que considera la construcción, utilidad y uso de indicadores para evaluar la sostenibilidad en las empresas agrícolas. Su aplicación permite advertir que el desarrollo de indicadores, aún con sus limitaciones, es un medio adecuado para detectar puntos críticos de la sostenibilidad, establecer sus causas y proponer soluciones a mediano y largo plazo.

### **OBJETIVO GENERAL**

Diseñar metodologías e indicadores de sostenibilidad para evaluar las empresas agrícolas del cultivo de maíz, mediante un enfoque integrador durante los ciclos de producción 2001 y 2005.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Caracterizar los aspectos socio-culturales, económicos-financieros, técnico ambientales y socio-institucionales más relevantes que influyen en la calidad de vida de los productores y su entorno familiar.
- b) Caracterizar la cadena agroindustrial del maíz con el fin de identificar problemas y oportunidades de competitividad y sostenibilidad.
- c) Construir y evaluar indicadores de sostenibilidad en las áreas o dimensiones de evaluación: sociocultural, técnico-ambiental, económico-financiero y socio-institucional, de las empresas productoras de maíz a fin de garantizar información confiable sobre el alcance del desarrollo sustentable.
- d) Detectar los componentes tecnológicos y de manejo del cultivo que afectan la producción de maíz e incidencia técnica y económica sobre los resultados económicos.
- e) Formular recomendaciones en base a los resultados obtenidos para mejorar los niveles de producción y rendimientos sucesivos.

## **ANTECEDENTES**

Se consultaron diferentes trabajos de investigación sobre el maíz y su actividad económica que permitieron conocer las características generales y puntuales de este rubro agrícola, en cuanto a su origen, labores del cultivo, suelos, sistemas de siembra, clima, costos de producción, rendimientos y precios, su industrialización y formas de comercialización, siendo algunos de ellos: Sánchez, *et al.* (1983), Orihuela y Espinosa (1986), Marcano y Ohep (1987), Benacchio (1988), Florentino (1989), Lugo (1989), Marcano *et al.* (1993), Centeno y Silva (1995), Ohep (1995), Chacón (1995), Hansen y Mowen (1996), Casanova (1996), Cabrera y García (1999), Centeno y García (2000), Bolívar (2003) y Rodríguez (2004).

En cumplimiento de uno de los objetivos indicados en la presente investigación, sobre la construcción y evaluación de indicadores de sostenibilidad, se revisaron algunos estudios de experiencias exitosas, entre otras en México y Costa Rica, de Altieri y Masera (1993), Masera, Camino y Müller (1993), Riechmann (1995), Astier y López (1999), Sarandón (2002) y Valentín *et al.*,(2002).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Localización Regional: El estudio se desarrolló en los llanos occidentales del estado Portuguesa, el cual tiene una superficie de 15.200 Km<sup>2</sup>. La población sujeta a estudio estuvo conformada por 269 productores ubicados en los municipios: Araure, Turén, Santa Rosalía, Páez y Esteller de los ciclos de invierno 2001 y 2005, adscritos a la Asociación de Productores Rurales del Estado Portuguesa. Se escogió esta zona por ser una de las principales de la producción del cultivo de maíz en el país, tienen un mismo sistema de producción, presentan características agroecológicas comparables y pertenecen a una misma categoría dimensional, es decir corresponden a un mismo grupo homogéneo.

Para cumplir y lograr los objetivos propuestos, a continuación se presentan los pasos metodológicos con el siguiente orden secuencial: a) Revisión bibliográfica; b) Visitas a la zona de estudio, a objeto de recoger información para la determinación del universo de las unidades de producción; c) Diseño del instrumento de recolección; d) Selección al azar una muestra representativa de las unidades de producción en estudio; e) Aplicación de encuestas a los productores para recopilar la información complementaria de campo y reconocimiento de cada una de las unidades de producción; f) Selección de las variables sociales, técnico-ambientales y económicas para la aplicación de los métodos de análisis; g) Revisión, ordenamiento y procesamiento de la información, con el fin de facilitar la interpretación de resultados y análisis; h) Aplicación de método de análisis de grupo, de acuerdo a los conceptos expuestos por Spósito (1990), para lo cual se escogió una variable terminal del sistema, a fin de establecer las comparaciones y medir los resultados económicos, denominada “variable privilegiada”, que en este caso fue la variable: “Ingreso Neto en Efectivo (X<sub>34</sub>)”; i) Aplicación en forma complementaria de los métodos de correlación, regresión, multivariado y conglomerados con el fin de detectar los componentes tecnológicos y de manejo del cultivo que afectan la producción de maíz y conocer el impacto técnico-económico de los problemas encontrados en la producción maicera, así como definir prioridades de investigación y difusión de tecnología; j) Establecimiento de los indicadores de los medios de verificación de los objetivos y fuentes de verificación; k) Presentación de resultados, conclusiones y recomendaciones finales.

Para la planeación del diseño teórico metodológico, se utilizó un marco conceptual integrado de indicadores de sostenibilidad en las siguientes dimensiones: socio-cultural, económico-financiera, técnico-ambiental y socio-institucional, con criterios de diagnóstico y se procedió de la siguiente manera: Primero, se utilizaron cuatro (4) matrices de observación en las áreas o dimensiones de sostenibilidad señaladas y sus respectivos indicadores (Cuadro 2), medidores, escalas, estándares de referencia, parámetros de medición y métodos, utilizando técnicas cuantitativas y técnicas gráficas, combinadamente. Se incorporaron 23 criterios de diagnóstico que derivaron en 99 indicadores significativos, distribuidos en cuatro (4) dimensiones ó áreas de evaluación: social-cultural (35), económica-financiera (19), técnico-ambiental (26) y socio-institucional (19). Una vez asignados los valores a cada indicador, se sumaron los valores obtenidos en cada área o dimensión, y se dividió entre el número de indicadores observados, obteniéndose un valor promedio.

**Cuadro 2. Matriz de Sostenibilidad -Indicadores y Criterios de Diagnóstico. Empresas de maíz-Estado Portuguesa**

<b>DIMENSIONES DE SOSTENIBILIDAD</b>	<b>DE</b>	<b>CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO</b>	<b>NÚMERO DE INDICADORES</b>
<b>1. SOCIO-CULTURAL</b>	o	Características del productor y su familia	<b>35</b>
	o	Educación	
	o	Género	
	o	Proceso de Aprendizaje	
	o	Innovación	
	o	Participación	
<b>2. TECNICO-AMBIENTAL</b>	o	Manejo del cultivo	<b>26</b>
	o	Productividad	
	o	Innovación	
	o	Prácticas de Conservación	
	o	Disponibilidad de recursos	
	o	Aspectos climáticos	
<b>3. ECONÓMICA-FINANCIERA</b>	o	Costos	<b>19</b>
	o	Productividad	
	o	Tamaño	
	o	Eficiencia	
<b>4. SOCIO-INSTITUCIONAL</b>	o	Financiamiento	<b>19</b>
	o	Generación de Empleo	
	o	Régimen de tenencia de la tierra	
	o	Vivienda y Espacio interior habitable	
	o	Servicios básicos	
	o	Estabilidad familiar	
	o	Organización y Control	

Fuente: Elaboración propia.

Con el fin de conjugar los valores de los indicadores (reales y referenciales) se construyó una escala de medida ponderada entre cero (0) a cien (100) puntos, los cuales fueron calculados en base a porcentajes de dichos valores, y clasificados en función a una serie de parámetros evaluadores con su respectiva escala de puntuación. De esta forma se obtuvo una escala de evaluación para medir los indicadores (Cuadro 3), en función a la cual se determinaron los niveles de sostenibilidad para cada una de las áreas de evaluación empleadas y de las organizaciones en su conjunto, y finalmente se hizo la representación en una gráfica radial o “mapa de evaluación de sustentabilidad” para el análisis y evaluación de la sostenibilidad (Clayton y Radcliffe, 1996),

**Cuadro 3. Categoría y Escala de Evaluación de la Sostenibilidad**

CATEGORÍA		PUNTOS	
✓	Incosterable	✓	0 - 20
✓	Potencialmente Incosterable	✓	20 - 40
✓	Medianamente Sostenible	✓	40 - 60
✓	Potencialmente Sostenible	✓	60 - 80
✓	Sostenible	✓	80 - 100

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se efectuó el análisis e integración del conjunto de indicadores elaborados. La mayoría de los valores reales de los indicadores surgieron directamente de este estudio, mediante el procesamiento de los datos obtenidos de las encuestas realizadas en ambos periodos, de fuentes documentales y consultas a expertos, generando así una lista lo más completa posible para la evaluación de las empresas bajo estudio. Este análisis determinó los pesos de los indicadores más significativos para explicar la estructura de variación total de los datos. Con estos métodos de análisis se obtuvo la información de los indicadores de una manera objetiva, verificables y repetibles con el fin de medir el grado de desempeño de las empresas de producción sostenibles del cultivo de maíz.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En el Cuadro 4 se presenta un análisis comparativo que representa el grado de desempeño de las empresas productoras de maíz, ciclos de producción 2001 y 2005, de acuerdo al método



de Análisis de Grupo, conformado por tres (3) Subgrupos: “Cabeza”, “Media” y “Cola”, que contiene 37 variables, debidamente analizadas en forma vertical en cada uno de los subgrupos y un análisis horizontal (variable por variable), de las cuales 30 fueron las variables comunes que ambos ciclos de producción del cultivo mostraron tendencia ascendente o descendente en relación a la variable privilegiada: Ingreso Neto en Efectivo ( $X_{34}$ ).

De la misma manera, se determinó que de los tres subgrupos conformados, las empresas del “subgrupo de cabeza” remuneraron mejor los factores de producción (tierra, capital, trabajo), haciendo un mejor uso de las tecnologías y ajustándose al patrón de financiamiento, en consecuencia lograron obtener mayores rendimientos y mejores ingresos netos en efectivo; en tanto que las empresas del “subgrupo de cola” o “empresas de menor eficiencia” se mostraron desfavorecidas en cuanto a los niveles de eficiencia económica, pues su nivel de producción fue relativamente más bajo, acentuándose las diferencias con el “subgrupo de cabeza” en lo que respecta a los beneficios económicos.

**Cuadro 4. Análisis Comparativo de Grupo- Empresas Productoras de Maíz  
Estado Portuguesa- Ciclos de Producción 2001 – 2005**

---

**VARIABLES**

**CICLO DE PRODUCCIÓN**

	2001			2005		
	CABEZA	MEDIA	COLA	CABEZA	MEDIA	COLA
1 N° de Pases de Rastra	2,1	3,45	4,6	2,53	3,16	3,19
2 Preparación de Tierra Bs/ha <sup>-1</sup>	31.500	52.106	89.000	115.541	124.669	125.804
3 Costo Siembra Bs/ha <sup>-1</sup>	59.462	65.329	70.536	89.026	95.656	133.809
4 Semilla Kg/ha <sup>-1</sup>	20	21,3	21	23,9	24,16	24,7
5 Costo Semilla Bs/ha <sup>-1</sup>	43.262	43.626	43.736	50.951	53.842	58.735
6 Costo Protector Semilla Bs/ha <sup>-1</sup>	3.478	7.555	13.176	38.128	33.532	41.466
7 Población a Cosecha Plats/ha <sup>-1</sup>	57.212	52.520	53.082	71.786	78.838	85.455
8 Fertilización Básica Bs/ha <sup>-1</sup>	49.358	44.432	38.145	185.062	176.802	171.727
9 Fertilización Básica Kg/ha <sup>-1</sup>	300	261	225	326,5	303,45	297
10 Fertilización Nitrogenada Bs/ha <sup>-1</sup>	27.533	25.156	21.964	186.896	166.691	158.731
11 Fertilización Nitrogenada Kg/ha <sup>-1</sup>	254	224	220	293	261	250
12 Control Malezas Bs/ha <sup>-1</sup>	37.995	45.933	46.830	107.234	124.627	127.516
13 N° Control de Plagas	2	2,5	3	2,3	2,86	3,1
14 Control Plagas Bs/ha <sup>-1</sup>	50.086	59.714	60.120	93.659	144.570	263.828
15 Costo Labores mecaniz Bs/ha <sup>-1</sup>	103.112	63.012	67.230	336.131	286.554	260.902
16 Costo agroquímicos Bs/ha <sup>-1</sup>	168.450	182.790	180.235	610.982	646.174	763.270
17 Superficie Cultivada ha <sup>-1</sup>	96	84	69	78,3	62,1	45,9
18 Costo Financiero Bs/ha <sup>-1</sup>	30.089	33.686	35.667	65.691	66.852	76.064
19 Costo Cosecha Bs/ha <sup>-1</sup>	123.153	103.510	87.321	386.101	315.229	266.298
20 Costo del Trabajo Bs/ha <sup>-1</sup>	30.989	33.875	40.536	140.097	205.069	389.511
21 Costo Trabajo Contratado Bs/ha <sup>-1</sup>	10.507	10.759	12.220	90.275	141.743	261.764
22 Costo Trabajo Fijo Bs/ha <sup>-1</sup>	20.482	23.116	28.316	49.822	63.326	127.747
23 Número de Jornales/ha <sup>-1</sup>	5,9	6,3	7,3	11,8	13,2	13
24 Costo Mantenimiento Bs/ha <sup>-1</sup>	12.017	12.102	15.694	61.796	70.221	73.981
25 Costo Depreciación Bs/ha <sup>-1</sup>	15.909	14.904	19.370	314.248	351.903	377.233
26 Costo Variables Bs/ha <sup>-1</sup>	430.093	450.157	458.146	1.323.919	1.311.879	1.482.155
27 Costo Fijo Bs/ha <sup>-1</sup>	45.998	48.590	55.038	470.214	560.498	715.061
28 Costo Total Bs/ha <sup>-1</sup>	476.090	498.747	513.183	1.794.133	1.872.377	2.197.216
29 Rendimiento Promedio Kg/ha <sup>-1</sup>	5.061	4.219	3.358	5.024	3.611	2.379
30 Punto de Equilibrio Kg/ha <sup>-1</sup>	2.458	2.567	2.578	2.334	2.343	2.647
31 Valor de la Prod. Bruta Bs/ha <sup>-1</sup>	895.676	738.250	587.663	2.813.495	2.022.389	1.332.259
32 Ingreso Neto Bs/ha <sup>-1</sup>	409.586	240.723	82.180	1.036.402	150.012	-864.947
33 Margen Bruto Bs/ha <sup>-1</sup>	455.583	288.093	129.539	1.506.616	710.511	-149.866
34 Ingreso Neto en Efectivo Bs/ha <sup>-1</sup>	425.495	255.626	101.550	1.350.650	501.916	-487.714
35 Capital Promedio Bs/ha <sup>-1</sup>	469.549	402.373	449.630	5.407.358	4.846.497	4.880.635
36 Rentabilidad del Capital %	90,62	63,53	22,29	24,98	10,36	-9,99
37 Rentabilidad del Trabajo Bs/jornal	82.926	50.459	23.797	436.291	462.602	595.812,38

(\*) Variables con tendencia (30 variables comunes en ciclos productivo 2001 y 2005).

Variable X<sub>34</sub> = Variable privilegiada.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados arrojados del método de análisis de correlación aplicado a las empresas estudiadas fueron los siguientes:

- Durante el ciclo de producción 2001, fueron 14 variables que resultaron significativas, conformándose cuatro (4) componentes tecnológicos y de manejo del cultivo que

afectaron la producción de maíz en este ciclo, a saber: Siembra, Productividad, Costos y Rentabilidad.

- En el ciclo de producción 2005, resultaron 6 variables significativas, para conformar un total de 3 componentes, a saber: Productividad, Costos y Rentabilidad.
- Para ambos ciclos de producción, se constató que 3 fueron los componentes de correlación comunes que se constituyeron, éstos fueron: “Costos”, Rentabilidad” y “Productividad”, siendo los 2 últimos similares en cuando al coeficiente de correlación (altamente significativo).

En relación al método de regresión simple, se determinó que de las 14 variables independientes que resultaron significativas por el análisis de correlación durante el ciclo productivo 2001, sólo 11 de éstas representaron las principales prioridades de investigación y ajuste de tecnologías, sin embargo, fueron sólo 5 las variables que durante el ciclo productivo 2005 representaron las prioridades de investigación y ajuste de tecnologías, a saber:  $X_{32}$  Ingreso Neto,  $X_{29}$  Rendimiento Promedio,  $X_{31}$  Valor de la Producción Bruta,  $X_{19}$ .Costo Cosecha y  $X_{33}$  Margen Bruto; por lo tanto deben ser consideradas mediante un trabajo integral de capacitación necesaria para una transferencia tecnológica de éxito, en donde se compatibilice la experiencia científica de un programa de investigación y de difusión tecnológica, con el fin de fortalecer las organizaciones de productores con criterios empresariales, y poder desarrollar alianzas estratégicas entre productores para la competitividad y el desarrollo regional para la transformación del campo.

Mediante el método de regresión múltiple aplicado al agrupar las variables independientes que provocaron las variaciones simultáneas que más efecto causaron sobre la variable dependiente  $X_{34}$ . Ingreso Neto en Efectivo (variable privilegiada), se conformó un grupo de sólo 5 variables en el ciclo productivo 2001, siendo las siguientes:  $X_{18}$ , Costo Financiero,  $X_{28}$ - Costo Total,  $X_{29}$ - Rendimiento Promedio,  $X_{32}$ - Ingreso Neto y  $X_{33}$ . Margen Bruto; y para el ciclo productivo 2005, el modelo matemático determinado se redujo a sólo 2 variables:  $X_{32}$ . Ingreso Neto y  $X_{33}$ . Margen Bruto, siendo comunes para ambos períodos productivos, e influyeron directamente en la productividad del cultivo, arrojando efectos significativos por

los ingresos generados de una actividad (Ingreso Bruto) y de los gastos directos en que se incurrieron para producir dicho ingreso. Estas variables representaron las principales prioridades de investigación y difusión tecnológica y definieron los indicadores de sostenibilidad de las empresas bajo estudio, y deben ser consideradas en los programas de capacitación que incluyan aspectos sociales, técnicos, económicos y financieros involucrados en estas empresas, especialmente en aquellas de menor eficiencia económica.

Posteriormente se aplicaron los métodos de análisis multivariado por componentes principales y conglomerados, el primero para reducir un número elevado de variables (21) a una cantidad discreta de dimensiones y resume la información, habida cuenta de la elevada interrelación entre muchos de aquellos indicadores, durante los ciclos productivos 2001 y 2005, identificándose seis (6) y cinco (5) componentes principales (dimensiones) respectivamente, con una capacidad explicativa relativamente importante; y a través del segundo, se clasificaron las empresas de los seis (6) municipios bajo estudio, en una cantidad reducida de estratos con cierta homogeneidad interna y elevada diferenciación entre ellos, teniendo como insumo el valor de las dos principales componentes principales y se arriba a una clasificación de las empresas estudiadas.

El Cuadro 5 refleja la distribución de los valores propios de los componentes principales (CP) que proporcionaron aportes a la variabilidad total durante el ciclo productivo 2001.

**Cuadro 5- Valores propios- Empresas de maíz C.P. 2001**

COMPONENTE	VALOR PROPIO	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
1	9,9164	47,22	47,22
2	3,9567	18,84	66,06
3	1,7529	8,35	74,41
4	1,5296	7,28	81,69
5	1,0093	4,81	<b>86,50 (*)</b>

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia que 5 componentes fueron necesarios para que los valores propios sean mayores que « 1 », que explicaron el 86,50% de la varianza, donde el primer componente principal recoge el 47,22% de la variabilidad, el segundo el 18,84%, el tercero capta el 8,35%, y el

cuarto y quinto capturan el 7,28% y 4,81% respectivamente. Los componentes o factores variables definidos fueron: 1° Rentabilidad; 2° Productividad ; 3° Mantenimiento, 4° Plagas, y, 5° Fertilización .

En el Cuadro 6 se representan seis (6 ) componentes principales (CP) que explicaron el 81,84% de la variabilidad total durante el ciclo productivo 2005, que permitieron seleccionar aquellas variables con el mayor peso, tomando en cuenta su ponderación dentro del componente o factor, siendolos siguientes: « Productividad », « Costos », « Costo Fijo », « Tecnología », « Siembra » y « Fertilización ».

**Cuadro 6- Valores propios- Empresas de maíz C.P. 2005**

COMPONENTE	VALOR PROPIO	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
1	6,3484	30,23	30,23
2	4,7734	22,73	52,96
3	1,9771	9,41	62,38
4	1,7066	8,13	70,50
5	1,2324	5,87	76,37
6	1,0648	5,07	<b>81,44 (*)</b>

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de conglomerados se tomaron dos (2) componentes principales con los grupos de empresas correspondientes para cada ciclo productivo (2001 y 2005). Esto permitió una clasificación en cinco (5) estratos, discriminando las empresas de maíz de acuerdo a su rentabilidad, productividad, tamaño o dimensión. El ciclo productivo 2001, concentró casi el 66,06% de la variabilidad de los datos, con la participación de 13 variables que fueron consideradas para la determinación de los grupos de empresas formados y permitió generar grupos relativamente homogéneos no sólo en volumen de producción, sino también en aspectos productivos, tecnológicos y económicos; y, el ciclo productivo 2005, capturó el 52,96% de la variabilidad de los datos, con la participación de 18 variables permitiendo generar los grupos de empresas homogéneos.

Para la planeación del diseño teórico metodológico, criterios de diagnóstico e indicadores de sostenibilidad se procedió de la siguiente manera: Se generó una matriz de sostenibilidad en cuatro (4) áreas o dimensiones de evaluación con criterios de diagnóstico para las empresas

agrícolas bajo estudio, y sus correspondientes indicadores para la medición de los criterios establecidos. La mayoría de los valores reales de los indicadores surgieron directamente de este estudio, mediante el procesamiento de los datos obtenidos de las encuestas realizadas en ambos periodos (muestra homogénea del análisis de grupo, correlación, regresión y multivariado), otros de fuentes documentales y consultas a expertos, generando así una lista lo más completa posible para la evaluación de las empresas agrícolas del cultivo de maíz. La estrategia estadística de evaluación combina el análisis de grupo, correlación, regresión y multivariado, con el fin de construir los indicadores de una manera objetiva, verificables y repetibles.

A partir de la información anterior, se realizó un esquema general de indicadores, incorporando 23 criterios de diagnóstico que derivaron en 99 indicadores significativos, distribuidos en cuatro (4) dimensiones ó áreas de evaluación: social-cultural, económica-financiera, técnico-ambiental y socio-institucional. Una vez asignados los valores a cada indicador, se sumaron los valores obtenidos y se dividió por el número de indicadores observados, obteniéndose un valor promedio. A continuación se analizan los resultados obtenidos de los indicadores de sostenibilidad por áreas o dimensiones de evaluación y criterios de diagnóstico:

**a) SOSTENIBILIDAD SOCIO-CULTURAL:** En el Cuadro 7, se presentan los valores de sostenibilidad de los indicadores socio-culturales, agrupados en seis (6) criterios de diagnóstico.

**Cuadro 7. Valores de Indicadores – Sostenibilidad Socio-Cultural**

CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO	INDICADORES	MM	VALORES ASIGNADOS		PORCENTAJE EVALUACIÓN	
			2001	2005	2001	2005
Características del productor y familia	1. Edad Promedio del Productor	a	46	49	*	*
	2. % productores de sexo masculino	a	82	86	82	86
	3. % productores de sexo femenino	a	18	14	18	14
	4. % productores menores 35 años edad.	a	22	12	*	*
	5. % productores entre 35 y 45 años edad	a	32	40	*	*
	6. % productores mayores 45 años edad	a	46	48	*	*
	7. Número de hijos	a	4	4	*	*
	8. Edad Promedio hijos	a	17	21	*	*
	9. % hijos de sexo masculino	a	65	62	65	62
	10. % de hijos de sexo femenino	a	35	38	35	38
	11. % hijos menores a 15 años	a	37	28	*	*
	12. % hijos entre 15 y 20 años	a	38	21	*	*
	13. % hijos mayor de 20 años	a	25	51	*	*
Educación (productor)	14. % analfabetismo del productor	a	7	3	67	82
	15. % productores menores a 4º Grado	a	22	16	22	38
	16. % productores entre 4º y 6º Grado	a	50	22	50	72
	17. % productores 1º a 3º año bachillerato	a	14	16	14	30
	18. % productores 5º año aprobado	a	7	28	7	35
	19. % productores con estudios a nivel superior	a	0	15	0	15
Educación (hijos)	20. % hijos menores a 4º Grado	a	8	5	92	100
	21. % hijos entre 4º y 6º Grado	a	29	12	71	100
	22. % hijos 1º a 3º año bachillerato	a	35	39	65	100
	23. % hijos 5º año aprobado	a	21	25	79	100
	24. % hijos con estudios a nivel superior	a	7	20	93	100
Género	25. Edad promedio de la mujer	a-c	42	45	*	*
	26. % mujeres que trabajan en la empresa	a-c	34	49	34	49
	27. % analfabetismo de mujeres	a-c	12	3	72	91
	28. % matrícula y culminación primaria femenina	a-c	44	45	44	85
	29. % matrícula y culminac. secundaria femenina	a-b	36	39	36	76
	30. % matrícula y culmin. nivel superior femenina	a-b	8	13	8	21
Proceso de aprendizaje	31. % años de exper. del productor ( 5 y 10 años)	a-b	36	21	36	21
	32. % experiencia productor (más de 10 años)	a-b	64	79	64	79
Innovación	33. % grado adopción de tecnologías.	a-b	33	55	33	55
Participación	34. % de participación hijos proceso productivo	a-b	36	41	36	41
	35. % de No participación hijos proc. productivo	a-b	70	59	70	59

MM: Métodos de medición: (a) encuesta, (b) entrevistas y consulta a expertos, (c) talleres-medición directa en campo por muestreo. (\*) Corresponde a edades de individuos de distintas generaciones.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 1 se muestran los criterios de diagnóstico utilizados para el proceso de evaluación, cuyos valores oscilaron entre 47 y 59 puntos y correspondieron a seis (6) criterios de diagnóstico evaluados, pudiendo catalogarse a las empresas productoras del rubro maíz como “medianamente sostenibles” durante los ciclos de producción evaluados.

apreciándose un notable crecimiento a nivel socio-cultural que han experimentado las empresas agrícolas del cultivo de maíz durante el ciclo productivo 2005, con valores “medianamente sostenibles”.

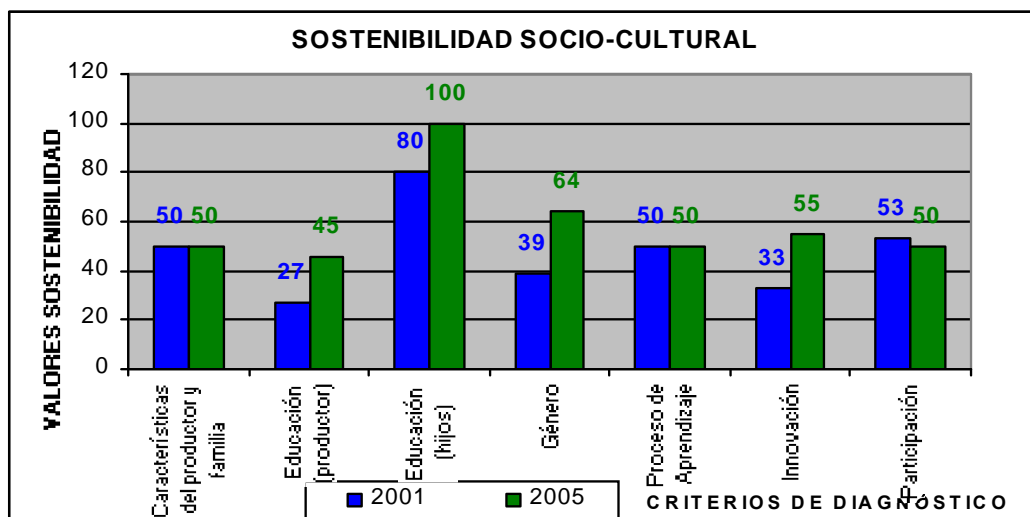


Figura 1. Integración Indicadores -Dimensión Socio-Cultural

**b) SOSTENIBILIDAD TÉCNICO- AMBIENTAL:** En el Cuadro 8 se presentan los valores de sostenibilidad de los indicadores técnico-ambientales, donde se considera principalmente la capacidad productiva de dichas empresas, referido a aspectos del manejo que afectan la capacidad o el potencial productivo. Se entiende que el mantenimiento o mejoramiento de la capacidad productiva es el medio para lograr la sostenibilidad en dichas organizaciones agrícolas. Se consideraron seis (6) criterios de diagnóstico: a) Manejo del Cultivo: pases de rastra, siembra, semilla, fertilización, malezas, plagas; b) Productividad; c) Aspectos Climáticos; d) Innovación; e) Prácticas de Conservación; y f) Disponibilidad de Recursos. Se puede observar que durante el ciclo productivo 2001, los valores de sostenibilidad para los criterios: “Manejo del Cultivo”, Innovación, “Productividad”, y “Prácticas de Conservación” se mostraron sostenibles para las empresas bajo estudio, sin embargo cuando se desplaza hacia el año 2005 dicho valor disminuye para los 2 últimos criterio mencionados, indicando que los rendimientos se hacen potencialmente sostenibles para los tres (3) sistemas de siembra,



sin embargo estos valores son más elevados cuando se aplica el sistema de siembra directa, y disminuyen cuando se aplica el sistema de labranza convencional. En el criterio “Disponibilidad de recursos”, los valores obtenidos fueron de 50 y 70 puntos para ambos ciclos productivos, lo cual es favorable porque se ha mostrado un crecimiento progresivo que induce hacia una potencial sostenibilidad. Todo ello es producto del esfuerzo de las empresas en la adquisición de nuevas maquinarias y equipos y ponerlas a disposición de los productores asociados a precios razonables, que permitan mejorar la infraestructura existente, y aumentar la rentabilidad.

**Cuadro 8. Valores de Indicadores – Sostenibilidad Técnico-Ambiental**

CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO	INDICADORES	MM	VALORES ASIGNADOS		PORCENTAJE EVALUACIÓN	
			2001	2005	2001	2005
Manejo del cultivo	1. Número de Pases de Rastra	a-f	3	3,18	67	80
	2. Preparación del Suelo (Bs/ha <sup>-1</sup> )	a-b-f	52.106	123.939	60	93
	3. Siembra (Bs/ha <sup>-1</sup> )	a-b-f	65.329	95.072	91	93
	4. Cantidad de Semilla (kg/ha <sup>-1</sup> )	a-f	21,3	24,16	100	96
	5. Fertilización Básica (Bs/ha <sup>-1</sup> )	a-b-f	44.432	176.458	90	93
	6. Fertilización Nitrogenada (Bs/ha <sup>-1</sup> )	a-b-f	25.156	168.087	91	96
	7. Fertilización Básica (kg/ha <sup>-1</sup> )	a-f	261	130.840	90	89
	8. Fertilización Nitrogenada (kg/ha <sup>-1</sup> )	a-f	224	261	88	90
	9. Control Malezas (Bs/ha <sup>-1</sup> )	a-b-f	45.933	145.993	83	86
	10. Control de Plagas (Bs/ha <sup>-1</sup> )	a-b-f	58.714	303,45	84	65
	11. Número de Control de Plagas/ha <sup>-1</sup>	a-f	2,5	3	80	77
	12. Cosecha y Flete (Bs/ha <sup>-1</sup> )	a-b-f	103.510	315.229	84	78
Productividad	13. Rendimiento Promedio (kg/ha <sup>-1</sup> )	a-b-f	4.219	3.643	83	72
Prácticas de Conservación de Suelos	14. Rendimiento Siembra Directa (kg/ha <sup>-1</sup> )	a-b-f	4.739	3.695	94	74
	15. Rendimiento Sist. Mínima Labr. (kg/ha <sup>-1</sup> )	a-b-f	4.261	3.580	84	71
	16. Rendimiento Sistema Convencional (kg/ha <sup>-1</sup> )	a-b-f	4.109	3.559	81	70
Innovación	17. Densidad de Siembra (Plantas/ha <sup>-1</sup> )	a-e-f	52.520	78.824	90	91
Disponibilidad de recursos	18. Disponibilidad de maquinarias y equipos para labranza y conservación	a-c	50	70	50	70
Aspectos climáticos	19. Temperatura Máxima (°C)	d-e	32,6	32,9	*	*
	20. Temperatura Mínima (°C)	d-e	22,6	22,8	*	*
	21. Temperatura Media (°C)	d-e	27,4	27,9	*	*
	22. Porcentaje de Humedad	d-e	87,4	103	*	*
	23. Insolación (Horas Luz)-(May-Ago)	d-e	19,4	16,6	*	*
	24. Precipitación total (mm)	d-e	1.598,70	1.500,10	*	*
	25. Precipitación (mm) (Abr- Ago)	d-e	1.023,40	808,7	*	*
	26. Radiación cal/cm <sup>2</sup> /día	d-e	393,67	400	*	*

(\*) Indicadores evaluados por separado, haciendo un análisis comparativo del aspecto climático en el período 2001-2005.

MM: Métodos de medición: (a) encuesta, (b) entrevistas y consulta a expertos, (c) talleres y medición directa en campo por muestreo, (d) registros de información de las organizaciones, (e) revisión bibliográfica, (f) procesamiento estadístico.

Fuente: Elaboración propia.

La representación gráfica de estos resultados se muestran en la Figura 2, en la cual se observa que los valores de indicadores de sostenibilidad permanecen casi inalterables en los criterios de diagnóstico: “Manejo del Cultivo” e “Innovación” con características de “sostenibles” para las empresas evaluadas; el criterio de “Disponibilidad de Recursos” se presenta con un crecimiento de “medianamente sostenible”; y los criterios de “Productividad” y “Prácticas de Conservación de Suelos” cambian de valores “sostenibles” a “potencialmente sostenibles”, arrojando valores promedios de sostenibilidad de 79 y 78 puntos para los ciclos productivos 2001 y 2005, respectivamente. La estrategia será potencialmente sostenible si se racionaliza la producción, utilizando mejores técnicas de cultivo.

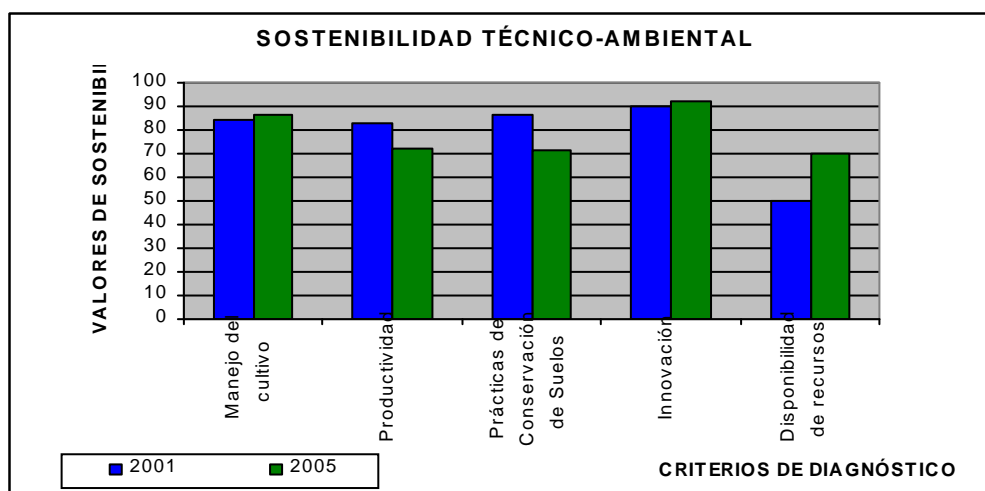


Figura 2. Integración Indicadores -Dimensión Técnico- Ambiental

**c) SOSTENIBILIDAD ECONOMICA- FINANCIERA:** En el Cuadro 9 se presentan los valores de sostenibilidad de los indicadores económicos-financieros de las empresas productoras de maíz. Como toda técnica, el análisis económico y financiero tiene una terminología básica que es necesario conocer y analizar, tanto para el cálculo de los indicadores como para la interpretación de los resultados.

En general, los valores de sostenibilidad para el ciclo productivo 2001 se ubicaron entre 56 y 99 puntos, lo cual indica que las empresas agrícolas pertenecen al rango de clase “entre medianamente sostenibles a sostenibles”; en tanto que para el ciclo productivo 2005, estos valores variaron entre 10 y 99 puntos, y específicamente al tomar en cuenta el criterio de

“Eficiencia”, catalogándose como empresas “medianamente sostenibles”, pero con una tendencia solapada al estancamiento en su sostenibilidad hacia el ciclo productivo 2005, debido a valores bajos en los indicadores evaluados a través de este último criterio, a causa de que para el año 2005 un grupo de empresas del “subgrupo cola” del análisis de grupo que representaron el 37,27% del total, no aplicaron un manejo agronómico adecuado al cultivo, pues las tecnologías usadas no guardaron relación con las recomendadas del patrón de financiamiento propuesto por la asociación de productores; en consecuencia estas empresas mostraron una disminución en la productividad física, expresada a través de los rendimientos promedios por hectárea, acarreado elevados costos de producción en muchos de los casos, y repercutiendo negativamente sobre la rentabilidad económica y en el índice de beneficio/costo.

**Cuadro 9. Valores de Indicadores – Sostenibilidad Area Económica –Financiera**

CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO	INDICADORES	MM	VALORES ASIGNADOS		PORCENTAJE EVALUACIÓN	
			2001	2005	2001	2005
Costos	1. Costo Financiero (Bs/ha <sup>-1</sup> )	a-b-f	33.686	66.852	89	98
	2. Costo Trabajo (Bs/ha <sup>-1</sup> )	a-b-f	33.875	235.579	91	96
	3. Costo de Mantenimiento (Bs/ha <sup>-1</sup> )	a-b-f	12.102	79.221	99	86
	4. Costo de Depreciación (Bs/ha <sup>-1</sup> )	a-b-f	14.904	355.972	94	88
	5. % del Costo Variable sobre Costo Total	a-f	90	70	90	70
	6. Costo Variable (Bs/ha <sup>-1</sup> )	a-d	450.157	1.311.880	95	99
	7. Costo Fijo (Bs/ha <sup>-1</sup> )	a-d	48.590	560.498	94	99
	8. Costo Total (Bs/ha <sup>-1</sup> )	a-d	498.747	1.872.380	95	99
	9. Costo Unitario Total (Bs/kg)	a-d	118	519	80	72
Productividad	10. Punto de Equilibrio (Kg/ha <sup>-1</sup> )	a-d	2.567	2.343	96	99
	11. Valor de la Producción (Bs/ha <sup>-1</sup> )	a-d	738.250	2.022.390	83	72
Tamaño	12. Capital Promedio Bs/ha <sup>-1</sup>	a-d-f	402.373	4.776.538	86	88
Eficiencia	13. Superficie Cultivada Promedio (ha)	a-b-f	84	65	88	79
	14. Ingreso Neto (IN) en Bs/ha <sup>-1</sup>	a-d	240.723	150.012	59	16
	15. Rentabilidad de la Inversión %	a-f	72	10,36	72	10
	16. Rentabilidad Económica %	a-f	48	8	56	16
	17. Relación Costo/Beneficio	a-f	1,48	1,08	56	16
	18. Ganancia Unitaria (Bs/kg)	a-d	57	41	57	41
	19. Margen Bruto (Bs/ha <sup>-1</sup> )	a-d	288.093	710.511	63	47

MM: Métodos de medición: (a) encuesta, (b) entrevistas y consulta a expertos, (c) talleres y medición directa en campo por muestreo, (d) registros de información de las organizaciones, (e) bibliografía, (f) proceso estadístico.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de sostenibilidad en la dimensión económica-financiera se muestran en la Figura 3, donde se puede apreciar una diferenciación marcada en el criterio “Eficiencia” para el ciclo productivo 2005, el cual se presenta con un nivel moderadamente insostenible.

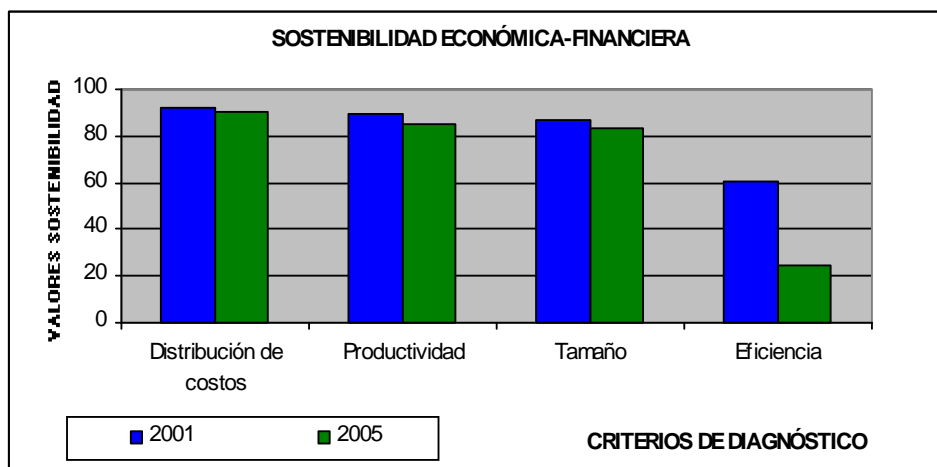


Figura 3. Integración Indicadores -Dimensión Económica- Financiera.

**d) SOSTENIBILIDAD SOCIO-INSTITUCIONAL:** El Cuadro 10 contiene los valores de sostenibilidad de los indicadores socio-institucionales relacionados a criterios de “Financiamiento”, “Generación de Empleo”, “Régimen de tenencia de la tierra”, “Vivienda y Espacio interior habitable”, “Servicios básicos”, “Estabilidad familiar” y “Organización y Control”. En forma general, la dimensión socio- institucional ha presentado un incremento en los niveles de sostenibilidad de las empresas agrícolas desde el ciclo productivo 2001 hasta el 2005, para todos los criterios evaluados, excepto al referido a “Generación de Empleo” que sufrió una leve caída de 5 puntos.

**Cuadro 10. Valores de Indicadores de Sostenibilidad - Area Socio-Institucional**

CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO	INDICADORES	MM	VALORES ASIGNADOS		PORCENTAJE EVALUACIÓN	
			2001	2005	2001	2005
Financiamiento	1. Porcentaje de financiamiento	a-d	100	100	100	100
Generación de Empleo	1. Trabajo en Jornales (Jorn/ha <sup>-1</sup> )	a-d-f	6,3	13,2	93	73
	2. % Incremento Salario Productor Maiz sobre el Salario Mínimo Rural	a-d-f	13,15	15,18	87	89
	3. % del Costo Trabajo sobre Ingreso Neto	a-d-f	14	20	14	20
Régimen de tenencia de la tierra	4. % Régimen de tenencia de la tierra	a-b-f	100	100	100	100
	5. % de Vivienda Rural	a-b	100	70	0	30
Vivienda y Espacio interior habitable	6. % de Otro tipo de vivienda	a-b	0	30	100	70
	7. % distribución de vivienda (2 habitaciones)	a-b	42	12	42	12
	8. % distribución de vivienda (3 habitaciones)	a-b	48	33	48	33
	9. % de vivienda de más de 3 habitaciones	a-b	10	56	10	56
Servicios básicos	10. % de Suministro de Agua Pozo Profundo	a-b	28	23	28	33
	11. % de Suministro de Agua por Acueducto	a-b	72	77	72	67
	12. % de electricidad	a-b	100	100	100	100
Estabilidad familiar	13. % de la "Canasta Básica Alimentaria"	a-e	70,66	76,25	71	76
	14. % de la "Canasta Básica Familiar" que cubre el ingreso familiar	a-e	18,10	29,68	18	30
	15. Número de Salarios mensual requeridos para Canasta Básica Alimentaria (CBA)	a-e	1,42	1,31	*	*
	16. Número de Salarios mensual requeridos para Canasta Básica Familiar (CBF)	a-e	5,52	3,37	*	*
	17. Número de Salarios mensual requeridos para otros bienes y servicios	a-e	4,11	2,06	*	*
Organización y Control	18. Control contable de las organizaciones agrícolas	b-d	30	40	30	40

MM: Métodos de medición: (a) encuesta, (b) entrevistas y consulta a expertos, (c) talleres y medición directa en campo por muestreo, (d) registros de información de las organizaciones, (e) revisión bibliográfica, (f) procesamiento estadístico.  
Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la Figura 4 muestra el comportamiento de los indicadores de sostenibilidad de las empresas en esta dimensión. Se observa que en ambos ciclos productivos (2001 y 2005), las empresas en general presentaron en promedio de 65 puntos, catalogándose como empresas "potencialmente sostenibles". Se observa que estos valores en promedio corresponde a empresas "medianamente sostenibles", exceptuando los criterios de "Estabilidad Familiar" y "Organización y Control", que muestran valores "potencialmente insostenibles".

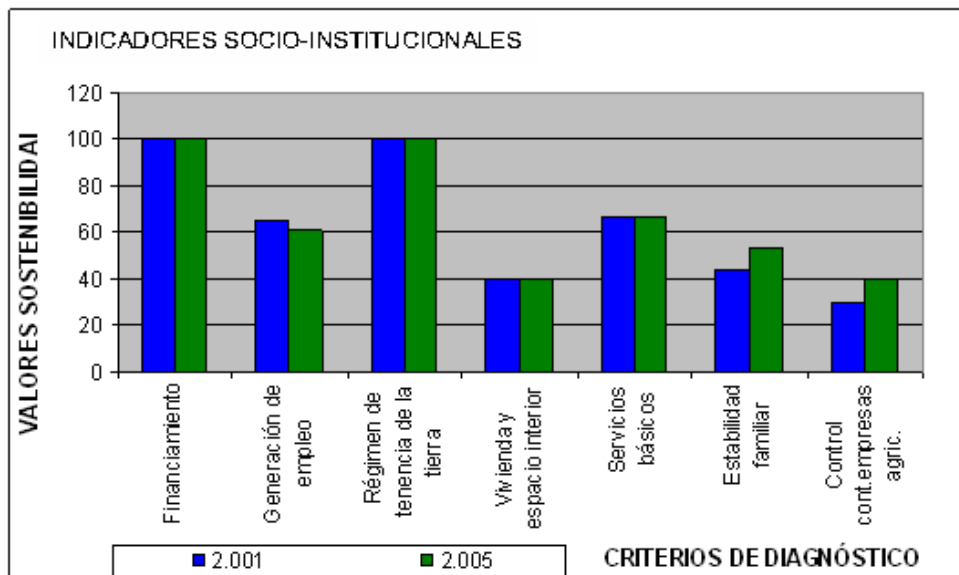


Figura 4. Integración de Indicadores -Dimensión Socio-Institucional

El Cuadro 11 muestra la integración de los indicadores por áreas de evaluación de sostenibilidad. Según se observa en el citado cuadro, los valores generales de sostenibilidad alcanzados fueron de 68 y 69 puntos por los ciclos de producción mencionados, concluyéndose que estas empresas son “potencialmente sostenibles”, conformando una pieza básica del engranaje socio-cultural, técnico-ambiental, económico-financiero y socio-institucional, para la seguridad alimentaria, haciendo que se conviertan en los actores claves del proceso hacia el desarrollo sostenible. En general, los valores promedios de los indicadores permitieron determinar los niveles en cada una de las siguientes áreas o dimensiones de evaluación:

- a) Socio-cultural: 47 y 59 puntos, como resultado en la evaluación a través de 35 indicadores distribuidos en seis (6) criterios de diagnóstico: Características del productor y su familia, Educación, Género, Proceso de aprendizaje, Innovación y Participación, por lo cual las empresas se evalúan en el rango de la clase “medianamente sostenibles”.
- b) Técnico-ambiental: 79 y 78 puntos, evaluados a través de 26 indicadores distribuidos en cinco (5) los criterios de diagnóstico: Manejo del Cultivo, Productividad, Innovación,

Prácticas de Conservación, Disponibilidad de Recursos y Aspectos Climáticos, por lo cual las empresas evaluadas se presentaron como “potencialmente sostenibles”

c) Económica-financiera: 82 y 71 puntos, resultantes de la evaluación en 19 indicadores mediante cuatro (4) criterios de diagnóstico utilizados, a saber: “Costos”, “Productividad”, “Tamaño” y “Eficiencia”, catalogándose como empresas en el rango de la clase “medianamente sostenibles”. Básicamente, fue a través de los valores de los indicadores del criterio de “Eficiencia” (bajos) que influyeron en estos resultados, pero en promedio se logró que esta área o dimensión de evaluación alcanzara valores que permitieron concluir sobre la evaluación de estas empresas.

d) Socio-institucional: 64 y 66 puntos, como resultado de la evaluación de 19 indicadores distribuidos en siete (7) criterios de diagnóstico: Financiamiento, Generación de Empleo, Régimen de Tenencia de la Tierra, Servicios Básicos, Estabilidad Familiar y Organización y Control, presentando los valores de sostenibilidad promedios indicados, por lo cual las empresas se evaluaron en el rango de la clase “potencialmente sostenibles”.

**Cuadro II. Integración de Indicadores Sostenibilidad por Areas de Evaluación**

<b>AREAS O DIMENSIONES DE EVALUACIÓN CON CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO</b>	<b>CICLO PRODUCTIVO</b>	
	<b>2001</b>	<b>2005</b>
SOCIO-CULTURAL	47	59
TÉCNICO AMBIENTAL	79	78
ECONÓMICA-FINANCIERA	82	71
SOCIO-INSTITUCIONAL	64	66
<b>VALORES GENERALES DE SOSTENIBILIDAD</b>	<b>68</b>	<b>69</b>

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se señalan algunas acciones que permiten orientar hacia el desarrollo sostenible para la producción y el desarrollo, mediante una asistencia compartida a los procesos productivos conjuntamente con aquellas empresas de productores que han avanzado en el desarrollo y aplicación de prácticas agroecológicas; b) Investigación: El esfuerzo en esta

área se orienta a sistematizar las iniciativas, experiencias y, en general, las tecnologías alternativas que emprenden los productores.

En relación a la los otros eslabones de la cadena productiva del rubro, se determinó la existencia de 22 empresas del sector primario conformadas por grupos de productores asociados que reciben asistencia técnica y apoyo financiero para el cultivo de maíz. Las asociaciones de productores del estado Portuguesa constituyen la fuerza motora para la transformación tanto económica como social del campo, facilitando y coadyuvando al logro de mejores niveles de vida, propiciando, a su vez, una mayor participación de sus asociados en la vida económica de la región a la que se integra. Es importante resaltar que, los productores debidamente organizados pueden enfrentar con éxito las dificultades propias de la situación agrícola del país. Las principales asociaciones de productores de maíz del estado Portuguesa son: ANCA, PROAGROIN, ASOPORTUGUESA, ASOPRUAT, FONDAFA, PAI y PROFINCA.

Es de hacer notar que para el período 2001-2004, el costo de producción del cultivo de maíz se incrementó significativamente; luego, se experimenta un alza muy leve del 4% hacia el año 2005, a pesar del repunte de la producción del cultivo en dicho año ubicándose en 106%. Este descenso en los costos de producción fue debido fundamentalmente a las políticas agrícolas tomadas por el Estado para abaratar los precios de los insumos agrícolas, los cuales se mostraban muy elevados debido a que las empresas comercializadoras vendían los insumos a precios por encima de la inflación, en detrimento del valor final del producto obtenido. El Estado creó centros de abastecimiento de insumos agrícolas (Agrotiendas), adscritos a la Corporación de Abastecimientos y Servicios Agrícolas (CASA), del Ministerio de Alimentación dedicado a la comercialización de productos nutritivos de la canasta alimentaria, con el fin de abaratar los precios de los insumos y beneficiar al pequeño y mediano productor. Se determinó que el rubro más representativo en los costos totales de producción son: siembra (15%) y cosecha y flete (15%), le siguen en orden de importancia los costos indirectos (14%) y los gastos de preparación de tierra (13%), mientras que las partidas de fertilización básica y reabono alcanzan al 20%. La cosecha y transporte representa el



mayor porcentaje 22,79% seguida de las labores de preparación de tierra, control de malezas y plagas. Los costos indirectos representan 16,32%, que incluye la asistencia técnica, seguros, intereses y otros renglones como mano de obra, administración, mantenimiento de vehículos y servicios generales, que representan el 8,8% de los costos indirectos.

Las principales actividades que apoyan al funcionamiento del sector son: Financiamiento, abastecimiento de insumos, capacitación y asesoramiento técnico, infraestructura vial y medidas de compensación. Existen instituciones financieras públicas y privadas en la región que se constituyen en las principales fuentes de otorgamiento de crédito al sector agropecuario.

En la fase primaria, la materia prima e insumos se adquiere a través de las asociaciones de productores, quienes adquieren directamente importantes cantidades de insumos con altos descuentos por compra, y son entregados a los productores a precios razonables. La mayoría de las casas comerciales para el suministro de insumos están determinadas por los volúmenes de venta que realiza a los distribuidores y al apoyo que reciben de las casas matrices y su relación con el mercado ya que los productos que venden tienen alto componente importado, por lo que están influenciados por las políticas gubernamentales y la situación económica de nuestro signo monetario.

La asistencia técnica a los productores del cultivo de maíz es coordinada por las asociaciones de productores del estado Portuguesa. Se lleva a cabo a través de dos las modalidades: a) Asistencia técnica completa, que abarca las funciones de organización y difusión de las prácticas agrícolas, y la información sobre la adopción de las técnicas y del manejo operativo del crédito agrícola; b) Asistencia técnica administrativa, que contempla la recabación de información sobre la adopción de las prácticas de producción y el manejo operativo del crédito asignado.

La infraestructura vial agrícola del estado Portuguesa en los últimos años no ha sido la mejor para el transporte de los productos desde la finca a la agroindustria, en la mayoría de casos se cuenta con caminos de tercer orden. Esta situación ha perjudicado a los agricultores debido al

maltrato para el transporte agrícola en desperfectos mecánicos, con las consecuentes pérdidas económicas. Sin embargo, la Gobernación del Estado Portuguesa asumió la competencia del mantenimiento y consolidación de la vialidad agrícola poniendo en funcionamiento al Instituto de Vialidad y Transporte del Estado Portuguesa (INVITRAP).

El subsidio agrícola es una ayuda económica otorgada por el Estado como una medida de compensación a los productores del campo venezolano por el incremento coyuntural en los costos de producción. Éste tiene la finalidad de proteger sectores económicos nacionales estratégicos y otras políticas de desarrollo para el sector agrícola. El Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras, mediante la Resolución 020 estableció subsidio directo, único y transitorio para los rubros algodón en rama, caña de azúcar, maíz, arroz y sorgo. Esta resolución fue establecida en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela número 38.628, motivado a un estudio de los costos de producción y su concatenación con las variables cambiarias y la inflación registrada en el país entre el 2005 y 2006.

Puede decirse que el mantenimiento del precio de 560 Bs/kg del maíz para el ciclo productivo 2005, significó una disminución de 60 Bs/kg de los ingresos al productor, por lo que el gobierno con una ayuda por esta cantidad, y con la imposición de una serie de requisitos se puede acceder a este beneficio. La Resolución explica que el subsidio aplicará desde el 1 de enero 2007 hasta el 31 de diciembre de este año.

Es importante mencionara la existencia de ocho (8) plantas/silos pertenecientes a la Corporación de Abastecimiento de Servicios Agrícolas S.A. (CASA), de un total de 45 existentes a nivel nacional. De estas ocho (8) plantas/silos, 6 se encuentran administradas por CASA y dos (2) están dadas en arrendamiento. A continuación se mencionan las agroindustrias del estado: a) Industria Venezolana Maizera Pro Arepa, C.A. b) Molinos Nacionales, C.A. c) Industria Venezolana Maicera Pronutricos C.A., y d) Asoportuguesa II.

En relación al proceso de movilización, recepción y transformación del maíz se explica mediante la siguiente escala de niveles: El proceso de recepción en silos se inicia cuando la empresa recibe del productor el maíz o grano, bien sea por entrega directa o por transferencia

en los centros de recepción. Posteriormente, se realiza el preanálisis definitivo de laboratorio, y si el maíz es aceptado pasa al pesaje y descarga del camión, se inicia el proceso de acondicionamiento, el cual incluye limpieza y secado hasta 12% de humedad. Después del pesaje, entra el camión a la tolva de recepción que consiste en descargar el producto analizado, para su acondicionamiento (limpieza y secado). Prestados los servicios de recepción, acondicionamiento, secado, ventilación, conservación y almacenamiento, se presenta el vehículo con orden de descarga. La producción anual de maíz es sometida en primer término a un proceso de limpieza en general, para su posterior almacenamiento. A través de este proceso se eliminan del grano bruto el relativamente alto contenido de humedad natural y la presencia de impurezas que éste contiene (aproximadamente un 15%), obteniéndose como resultado el maíz grano neto. Una vez obtenido el grano neto, éste se distribuye hacia diferentes destinos., entre los cuales destacan: La industria de alimentos: una cantidad de maíz en grano neto se destina a la molinería obteniéndose harina precocida, hojuelas cerveceras, salvado y germen de maíz; la alimentación animal, que incluye la cantidad de maíz que se utiliza como materia prima para la fabricación de alimentos concentrados; una cantidad de maíz grano neto se dirige a las pilonerías y otras, obteniéndose maíz pilado propiamente dicho, almidón comestible de maíz (maicena) y fororo.

El proceso de fabricación de harina precocida se realiza en cinco (5) etapas como son: limpieza del maíz, desgerminación, laminación del grits, molienda de copos y empaque del producto terminado (harina precocida); se establecen las especificaciones del producto en proceso y los parámetros de control. El proceso de comercialización del maíz se establece mediante un sistema de comunicación entre unos y otros componentes, de manera que exista un flujo de la producción primaria a la agroindustria, quienes se relacionan a través de contratos, de la agroindustria al consumo, desde donde el producto procesado fluye con un sistema de distribución propio. Se prestan servicios de transporte, recepción y almacenamiento. La producción es vendida a la agroindustria con carácter de exclusividad para la misma, garantía de recepción y colocación de volúmenes considerables de producción, motivo por el cual las asociaciones de productores buscan preservar sus cupos en la agroindustria mediante el cumplimiento de las entregas convenidas con ella. El mecanismo

central utilizado por las agroindustrias del estado para abastecerse de materias primas consiste fundamentalmente en relaciones contractuales, entre las que figuran los contratos de compraventa.

La infraestructura y servicio de transporte es otro eslabón en la construcción de la cadena agroproductiva del maíz, que está relacionado con los canales de distribución, donde juega un papel fundamental el desarrollo de la infraestructura y los sistemas de transporte, centros de acopio, experiencias de comercialización e intercambio como los mercados populares, bodegas comunitarias puntos de ventas, ferias de consumo (Mercal), que permite lograr abastecimiento a bajo costo / precio, debilitar las roscas de abastecimiento y comercialización, y fortalecer las redes de productores autogestionarios y de economías social en las áreas de producción y en los procesos de almacenamiento, transporte abastecimiento, consumo y servicio. Existen en el estado Portuguesa varias cooperativas, asociaciones de transporte y compañías anónimas, que prestan apoyo al rubro de cereales.

Se detectaron los siguientes problemas a lo largo de la cadena productiva del maíz: a) Socioeconómicos: Falta de capacitación y difusión al agricultor sobre las obligaciones, deberes y derechos incluidos en las leyes sociales y tributarias, deterioro de la vialidad agrícola, muchos agricultores no disponen de agua potable, contando con pozos profundos para su consumo; b) Tecnológicos: Baja fertilidad del suelo y capacidad de infiltración, compactación superficial del terreno, altas precipitaciones y mal distribuidas, temperatura media elevada y alta humedad ambiental, alta infestación y agresividad de plagas, pocos programas de investigación agrícola y transferencia de tecnología, poca estabilidad y bajo rendimiento de los cultivares comerciales disponibles, poca adaptación de las diferentes condiciones de estrés imperantes en las zonas de producción; c) Comercialización: precios muy altos de servicios de mecanización agrícola, preparación del terreno, siembra, aplicación de insumos y cosecha, precio del maíz estancado, costos de producción elevados, recepción inoportuna de la úrea, silos con poca capacidad de secado diaria, mercado limitado de poco crecimiento, materia prima importada más económica, precios regulados por el estado a nivel primario y agroindustrial no permiten la recuperación del capital, existencia de roscas de

abastecimiento y comercialización, altos niveles de importación con divisas preferenciales, maíz importado de baja calidad con precios bajos, importación de maíz de países con producción de cultivos transgénicos.

Finalmente, los acuerdos de competitividad de la cadena productiva del rubro son: a) Programas: Incrementar el parque de maquinarias, implementos y equipos de transporte a costos razonables y mejorar su mantenimiento y reparación; de capacitación y transferencia de tecnologías para productores; capacitación, transferencia y difusión de tecnologías destinadas a racionalizar el uso de insumos agrícolas: semillas, fertilizantes, plaguicidas y apoyo al seguro agrícola; b) Medidas: Compensación para disminuir los costos de insumos; del transporte de cosecha; de promoción de la inclusión social; de apoyo al seguro agrícola; de compensación del costo financiero del almacenamiento; de mejora en los rendimientos, mediante metas de producción y productividad; c) Instrumentación de las Propuestas: Acuerdo nacional de productividad suscrito por todos los agentes involucrados en la cadena y el ejecutivo nacional, mediante mecanismos institucionales que requiere cada medida acordada y mecanismo de seguimiento en términos de un sistema de índices de costos y precios y un programa de evaluación de metas.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

La implementación y uso de estos métodos de análisis permitieron desarrollar, medir y evaluar un conjunto de indicadores, que pone de manifiesto el grado o nivel de progreso hacia el desarrollo sostenible, y partiendo de éstos, hacia otros momentos o períodos de la evaluación, con el fin de establecer comparaciones y determinar nuevas actuaciones estratégicas del desarrollo sostenible. En base a los resultados obtenidos de cada uno de los indicadores evaluados, fue factible inferir que en general el sistema de empresas de maíz del estado Portuguesa mantienen una estrecha vinculación e interacción entre las cuatro (4) dimensiones evaluadas, permitiendo concluir que las mismas necesitan que se les facilite la tarea de evaluar, integrar y sintetizar la información social, económica, medioambiental e institucional, con miras a fomentar el desarrollo sostenible, el cual reside en mejorar los procesos de decisión y de gestión, llevando a la práctica las acciones que fomenten el

crecimiento económico con equidad. Finalmente, se puede afirmar que la estrategia clave para fomentar este desarrollo reside en mejorar los procesos de decisión y de gestión, necesarios para lograr el equilibrio entre los aspectos sociales, medioambientales, económicos e institucionales, los cuales deben incluir el llevar a la práctica las acciones que fomenten el crecimiento económico con equidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALTIERI, M.; MASERA, O. 1993. "Sustainable rural development in Latin America: Building from the bottom-up." *Ecological Economics* 7(2): 93-121.
2. BOLÍVAR, H. 2003. Determinación de los Componentes de Variación de los Resultados Económicos de Maíz Blanco (*Zea mays l.*) en Siembras Comerciales del Estado Portuguesa. Ciclo Invierno 2001. Trabajo de ascenso. Maracay, Venezuela; Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. 256 P.
3. CABRERA, S.; GARCÍA P., 1999. El Cultivo de Maíz en Venezuela. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Estado Portuguesa. FONAIAP.
4. CAMINO, R.; MÜLLER, S., 1993 Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales: bases para establecer indicadores. San José, CR, IICA. 134 p. (Serie Documentos de Programas no. 38).
5. CENTENO, A.; SILVA, F. 1995. Experiencias de siembra directa en parcelas comerciales en la Finca Coromoto. Turén . Edo. Portuguesa. II Seminario Nacional de Labranza Mínima. UNERG. San Juan de los Morros, Venezuela.
6. CHACÓN, E. 1995. Los suelos de los llanos occidentales para los sistemas producción con maíz. En: Taller sobre prácticas de labranza para los sistemas de producción con maíz en los Llanos Occidentales. Samuel R. Cabrera P. (Ed) Sociedad Venezolana de la Ciencia del Suelo. Boletín Técnico N° 46. Araure. Ven. 1995. 142 p.
7. FLORENTINO, A. 1989. Efectos de la compactación sobre las relaciones hídricas en suelos representativos de la colonia agrícola Turén Estado Portuguesa). Su incidencia agronómica. Maracay - Venezuela. Tesis de grado. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. 207 p.

8. HANSEN, D.; MOWEN, M. 1996. Administración de Costos. Contabilidad y Control. International Thomson editores, S.A. de C.V. México. Pág. 502.
9. LUGO, J. 1989. Efecto de la labranza sobre algunas propiedades físicas del suelo y su incidencia en el comportamiento del cultivo de maíz. Maracay - Venezuela. Tesis de grado MSc. Fagro, Universidad Central de Venezuela. 142 p.
10. MARCANO, F.R.; OHEP, C.A. 1987. Efecto de la labranza, fuente y dosis de nitrógeno sobre algunas características físicas del suelo y rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays* L.). In: X Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo y IX Congreso Venezolano de la Ciencia del Suelo. Maracaibo, Venezuela. Mimeografiado. 26 p.
11. MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ, R. 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: El marco de evaluación mesmis. México, D.F.: Mundi Prensa, gira e Instituto de Ecología.
12. OHEP, C.A. 1995. Influencia de la labranza en algunas características físicas en un suelo de la serie Uribeque del Yaracuy medio y su incidencia sobre el crecimiento y producción del cultivo de maíz (*Zea mays* L.). Barquisimeto. Trabajo de ascenso. Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado. Decanato de Agronomía. 134 p.
13. ORIHUELA, J.; ESPINOSA, J. 1986. Efectos de diferentes fuentes de nitrógeno en el rendimiento del maíz. Oriente Agropecuario 1(1):33-42.
14. RIECHMANN, J. 1995. "Desarrollo sostenible: la lucha por la interpretación", en VV.AA., *De la economía a la ecología*, Editorial Trotta y Fundación 1º de Mayo, Madrid.
15. SARANDÓN, S. 2002. El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas Capítulo 20 en *Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable* - S. J. Sarandón (editor) - Ediciones Científicas Americanas.
16. SPOSITO, E. 1990. Métodos y Procedimientos en Investigación de Fincas. Facultad de Agronomía. Dpto. Economía Agrícola. UCV. Maracay.
17. VALENTIN A.; ARIAS, A.; BLASCO, J.L.; 2002. La sostenibilidad y la empresa. Fundación Entorno. [En línea]. Fecha de consulta: 14/10/07. (Código de Buen Gobierno de la Empresa Sostenible. [www.foroempresasostenible.org](http://www.foroempresasostenible.org)).