



**UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y  
ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS**

**Sostenibilidad de la actividad cañera en el sur de  
Quintana Roo 1990-2010**

Tesis para obtener el grado de  
Maestría en Economía de Sector Público

Presenta

Lic. Marinee Guirado López

Directora de Tesis:

Crucita Aurora Ken Rodriguez

Chetumal, Quintana Roo, Diciembre 2014



Universidad de  
Quintana Roo

División de Ciencias Sociales y  
Económicas Administrativas



UNIVERSIDAD DE  
QUINTANA ROO

SERVICIOS ESCOLARES  
TITULACIONES

{ | }



# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

## DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS

Tesis para obtener el grado de Maestría en Economía del Sector Público

**Sostenibilidad de la actividad cañera en el sur de Quintana Roo 1990-2010**

Directora: \_\_\_\_\_

*Crucita Aurora Ken Rodríguez*  
Dra. Crucita Aurora Ken Rodríguez

Supervisor: \_\_\_\_\_

*Salvador Ramos Tescum*  
Dr. Salvador Ramos Tescum

Supervisor: \_\_\_\_\_

*José Luis Esparza Aguilar*  
Dr. José Luis Esparza Aguilar

UNIVERSIDAD DE  
QUINTANA ROO  
SERVICIOS ESCOLARES  
TITULACIONES

Chetumal, Quintana Roo, México, Diciembre del 2014



Universidad de  
Quintana Roo

División de Ciencias Sociales y  
Económicas Administrativas

## AGRADECIMIENTOS

*Mi agradecimiento es primero a Dios, por permitirme vida y salud para llevar a cabo los proyectos que me he propuesto. A mi esposo, mi fiel compañero, mi mayor respaldo, por los momentos de ausencia que tuve para ti y nuestro hijo al dedicarme a éste reto.*

*A mi madre por darme el privilegio de la vida, por ser una guerrera incansable y por los valores que junto a mi padre nos han inculcado a mis hermanos y a mí.*

*A mi padre, mi mayor ejemplo, viejo lindo tus consejos siempre me han dirigido para bien, tu experiencia y tu orientación profesional me han ayudado a desenvolverme ahora en la administración pública. Tú eres partícipe que cada logro obtenido.*

*A mi hermano Carlos, gracias por compartir esta etapa maravillosa, las largas pláticas en temas económicos siempre fueron interesantes, los puntos de vista de cada uno retroalimentaban nuestras inquietudes. A mi hermano Pedro, colega, amigo y el mejor consejero, no hay manera de desistir, te agradezco las pláticas motivacionales y tu ahínco por ser siempre el mejor en todo lo que te propones. A mi hermana Alexa, tu juventud, tu tono de madurez, tus inquietudes y tú forma ser, me ayudaron en ésta otra etapa de estudiante.*

*A mi suegra por ser una mujer luchadora, a quien considero una segunda madre. Gracias por ser parte de mi vida y darme tanto cariño, sobre todo por el apoyo que me ha brindado siempre para el cuidado de nuestro pequeño André.*

*A mis profesores, por todos los conocimientos brindados, por su dedicación. En especial quiero agradecer a la Dra. Crucita quien me apoyó en la elaboración de este proyecto, sus exigencias bien han valido la pena para la culminación de éste.*

*A la División de Ciencias Sociales y Económico Administrativa de la Universidad, que me brindó el apoyo económico para llevar a cabo el trabajo de campo que resultó en cuarenta encuestas aplicados a los actores clave de las localidades de Javier Rojo Gómez, Pucté y Álvaro Obregón.*

*Al personal del ingenio San Rafael de Pucté, líderes de las localidades donde realicé el trabajo de campo, así como a los productores y líderes cañeros que aportaron información necesaria para darle contenido a ésta investigación.*

DEDICATORIA

*A mi pequeño André,*

*Por ti ha valido la pena cada desvelo.*

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1: DESARROLLO SOSTENIBLE Y DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE .....	7
1.1 PROCESO MULTIDIMENSIONAL DEL DESARROLLO SOSTENIBLE.....	8
1.1.1 DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL.....	23
1.1.2 DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	24
1.1.3DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	25
1.1.4DIMENSIÓN POLÍTICO INSTITUCIONAL.....	26
1.2 DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE.....	27
1.2.1 ENFOQUE DESDE LA ECONOMÍA AMBIENTAL Y ECONOMÍA ECOLÓGICA.....	29
1.2.2 ENFOQUE TERRITORIAL.....	32
1.3 LA AGRICULTURA Y EL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE (ADRS) .....	35
1.3.1 LA AGRICULTURA Y SU IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE .....	36
1.3.1.1EROSIÓN DE LA TIERRA .....	36
1.3.1.2 CONTAMINACIÓN DEL AGUA .....	37
1.3.1.3CONTAMINACIÓN DEL AIRE .....	40
1.3.2IMPLICACIONES DE UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE .....	40
1.3.2.1LA AGRICULTURA SOSTENIBLE .....	41
1.3.2.2MEDIDAS AGROAMBIENTALES.....	42
1.4 CONCLUSIONES .....	43
CAPÍTULO 2: LOS COMPONENTES DEL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE EN LA AGRICULTURA .....	45
2.1 UNIDAD DE ANÁLISIS (UA) .....	48
2.2 COMPONENTE SOCIOCULTURAL .....	49
2.3 COMPONENTE ECONÓMICO.....	51
2.4 COMPONENTE AMBIENTAL.....	53
2.5 COMPONENTE INSTITUCIONAL .....	56
2.6 ANÁLISIS DEL CONJUNTO .....	58
2.7 MEDICIÓN DEL GRADO DE SOSTENIBILIDAD .....	60
2.8 CONCLUSIONES.....	68
CAPÍTULO 3: SITUACIÓN ACTUAL DE LA ACTIVIDAD CAÑERA EN EL SUR DE QUINTANA ROO .....	69
3.1 ENFOQUE TERRITORIAL DE LA ACTIVIDAD CAÑERA.....	70

3.1.1 IMPORTANCIA PRODUCTIVA (VOLUMEN Y VALOR DE PRODUCCIÓN CAÑERA EN EL MUNICIPIO DE OPB). .....	78
3.1.2 IMPORTANCIA ECONÓMICA (PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN CAÑERA NIVEL NACIONAL).....	81
3.1.3 IMPORTANCIA SOCIAL (NIVEL SOCIOECONÓMICO DE LOS PRODUCTORES AGRICULTORES) .....	84
3.1.4 IMPORTANCIA POLÍTICA. ....	86
3.2 LA ACTIVIDAD CAÑERA Y SU IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE .....	87
3.2.1 EROSIÓN DE LA TIERRA .....	88
3.2.2 CONTAMINACIÓN DEL AGUA. ....	90
3.2.3 CONTAMINACIÓN DEL AIRE. ....	91
3.3 TÉCNICAS ACTUALES DE EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA.....	92
3.3.1 LA AGRICULTURA SOSTENIBLE .....	95
3.3.2 ENFOQUE AGROAMBIENTAL .....	96
3.4 ESTRUCTURA POLÍTICO INSTITUCIONAL DE LA ACTIVIDAD CAÑERA.....	97
3.4.1 PROGRAMAS DE SUBSIDIOS GUBERNAMENTALES A LOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS.....	98
3.4.2 PROGRAMAS DE APOYO AL SISTEMA PRODUCTO .....	100
3.5 CONCLUSIONES.....	101
<b>CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DEL GRADO DE SOSTENIBILIDAD DE LA ACTIVIDAD CAÑERA EN EL SUR DE QUINTANA ROO.....</b>	<b>103</b>
4.1 SELECCIÓN DEL MÉTODO DE EVALUACIÓN DEL GRADO DE SOSTENIBILIDAD DE LA ACTIVIDAD CAÑERA EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO. ....	104
4.2 ANÁLISIS DE DATOS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	106
4.2.1 ASPECTOS SOCIO-CULTURALES .....	108
4.2.2 ASPECTOS ECONÓMICOS .....	110
4.2.3 ASPECTOS AMBIENTALES .....	112
4.2.4 ASPECTOS POLÍTICO-INSTITUCIONALES.....	114
4.3 COMPARATIVO ENTRE PANORAMA DEL SECTOR Y PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN SOBRE LA ACTIVIDAD CAÑERA. ....	117
CONCLUSIONES GENERALES.....	119
BIBLIOGRAFÍA .....	122
ANEXOS .....	127

## Índice de figuras

<i>Figura 1: Proceso multidimensional del Desarrollo Sostenible</i> .....	16
<i>Figura 2: Representación con diagramas de Venn, círculos concéntricos y no concéntricos</i> .....	18
<i>Figura 3: Modelo vectorial de las cuatro dimensiones de la sostenibilidad</i> .....	20
<i>Figura 4: Propuesta vectorial de las cuatro dimensiones del desarrollo sostenible de Rocuts, basado en el marco geométrico desarrollado por Ketola (2007) y con envolvente ética (Jiménez Herrero) y cultural</i> .....	22

## Índice de tablas

<i>Tabla 1: Indicadores del componente sociocultural</i> .....	51
<i>Tabla 2: Indicadores del componente económico</i> .....	53
<i>Tabla 3: Indicadores ambientales</i> .....	55
<i>Tabla 4: Indicadores político institucionales</i> .....	58
<i>Tabla 5: Cuadro Resumen. Análisis del conjunto</i> .....	59
<i>Tabla 6: Ejemplo de la estructura lógica del índice de sostenibilidad</i> .....	67
<i>Tabla 7: Indicadores de actividad cañera por estado en 2010</i> .....	82
<i>Tabla 8: Proporción del PIB y el PIB del sector primario en Quintana Roo del total nacional</i> .....	84
<i>Tabla 9: Principales plagas, dosis de plaguicidas y aplicación</i> .....	94
<i>Tabla 10: Dimensión Socio-cultural, económica, ambiental y Político-Institucional</i> .....	106
<i>Tabla 11: Dimensión Social</i> .....	109
<i>Tabla 12: Dimensión Económica</i> .....	111
<i>Tabla 13: Dimensión Ambiental</i> .....	113
<i>Tabla 14: Dimensión Político-Institucional</i> .....	115

## Índice de gráficos

<i>Gráfico 1: Matriz de cadenas agrícolas</i> .....	76
<i>Gráfico 2: Superficie sembrada y cosechada de la Caña de azúcar en Quintana Roo, 1990-2010</i> . 78	
<i>Gráfico 3: Producción total y valor de la producción de la Caña de azúcar en Quintana Roo, 1990-2010</i> .....	79
<i>Gráfico 4: Rendimiento de la caña de azúcar en Quintana Roo 1990-2010</i> .....	80
<i>Gráfico 5: Proporción del PIB en Q. Roo, del Total Nacional (2003-2010)</i> .....	83
<b>Gráfico 6: Diagrama de Telaraña integrando las dimensiones, socio-cultural, económica, ambiental y político-institucional</b> .....	107
<i>Gráfico 7: Dimensión Socio-Cultural</i> .....	110
<i>Gráfico 8: Dimensión Económica</i> .....	112
<i>Gráfico 9: Dimensión Ambiental</i> .....	114
<i>Gráfico 10: Dimensión Político Institucional</i> .....	116

## Índice de mapas

<i>Mapa 1: Ubicación geográfica de Quintana Roo .....</i>	<i>71</i>
<i>Mapa 2: Macro localización de la microrregión cañera.....</i>	<i>72</i>
<i>Mapa 3: Microrregión cañera de Othón P. Blanco.....</i>	<i>73</i>

## Índice de Anexos

<i>Anexo 1: Descripción de indicadores de la Dimensión Socio-Cultural.....</i>	<i>128</i>
<i>Anexo 2: Descripción de indicadores de la Dimensión Económica .....</i>	<i>129</i>
<i>Anexo 3: Descripción de indicadores de la Dimensión Ambiental.....</i>	<i>130</i>
<i>Anexo 4: Descripción de Indicadores de la Dimensión Político-Institucional .....</i>	<i>131</i>
<i>Anexo 5: Encuesta .....</i>	<i>132</i>
<i>Anexo 6: Estadísticas de la Actividad y Agroindustria Cañera en Q.Roo 1990-2012.....</i>	<i>138</i>
<i>Anexo 7: Estadísticas de la Dimensión Ambiental de la Actividad Cañera en Quintana Roo 1996-2012.....</i>	<i>139</i>



# Introducción

El desarrollo sostenible (DS) en la actualidad, es uno de los temas más relevantes, tanto en la agenda política de los países como de la investigación, ha servido para desarrollar nuevas y mejores metodologías que engloben todos los aspectos para lograr un desarrollo más integral y completo. Desde este trabajo se pretende revisar la teoría del DS, haciendo énfasis en el entorno rural y su dinámica al interior de los territorios, metodología propuesta por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura desde 1990. Realizamos la descripción de cada una de las dimensiones del DS, para luego hacer una selección de indicadores, que sean representativos para cada dimensión.

La selección se ha hecho minuciosamente con el fin de caracterizar la zona de estudio, así como la actividad preponderante de la zona. Dicha zona fue denominada en la monografía por (Contreras & Meza, 2012) como la microrregión cañera del estado de Quintana Roo, conformada por 22 localidades en el municipio de Othón P Blanco.

En esta zona, pueden apreciarse niveles de marginación altos en la mayoría de sus localidades. La actividad cañera representa la actividad agrícola más importante del estado, con un poco más de 2900 productores en la actualidad, generando empleos directos e indirectos, con una producción que representa el 2.7% de la producción nacional. Sin embargo las condiciones de la mayoría de los productores son precarias, ya que son productores de baja escala.

La situación de la actividad cañera en el municipio, presenta cierta incertidumbre, debido a la sobre oferta de azúcar en el país para el año 2012, de casi un millón de toneladas de azúcar, esto aunado a la gran cantidad de importaciones de jarabe de alta fructosa; lo que ha generado una baja en el precio de dicho producto. Opacando un poco más el panorama, los altos costes de los insumos, derivado de alza en los precios de los combustibles, esto por el lado económico.

Las cuestiones ambientales también son de gran importancia ya que derivado de la naturaleza de la actividad, el deterioro y la pérdida de fertilidad de los suelos es

una realidad, como también la contaminación de las corrientes de agua por el uso de agroquímicos que sirven para disminuir plagas y enfermedades.

Para determinar en qué condiciones de sostenibilidad está dicha actividad, integraremos las dimensiones de carácter económico, social, ambiental y político institucional al estudio. El art. 3ro. de la Ley de desarrollo rural sustentable define al desarrollo, con referencia a *mejorar integralmente el bienestar de la sociedad rural y las actividades económicas, al mismo tiempo asegurando la conservación permanente de los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales del territorio*. Por lo anterior este trabajo tiene como objetivo principal analizar el grado de sostenibilidad en que se encuentra la actividad cañera en Quintana Roo de 1990-2010.

La principal motivación, es que a la fecha no existe un estudio a nivel local, regional o nacional que aborde el tema de la sostenibilidad en la actividad cañera. Lo que se quiere lograr con este trabajo es determinar si dicha actividad en la actualidad compagina aspectos económicos, sociales, ambientales y políticos institucionales que permitan un desarrollo integral y equilibrado con el ecosistema.

En este sentido los objetivos particulares son los siguientes:

- Analizar la teoría del DS y el desarrollo rural sostenible (DRS) con relación a la agricultura.
- Determinar los indicadores adecuados para la evaluación del grado de sostenibilidad de la actividad agrícola.
- Estudiar los indicadores de sostenibilidad de la actividad agrícola del municipio de Othón P. Blanco, 1990-2010
- Determinar el grado de sostenibilidad de la actividad cañera del sur de Quintana Roo.

Para esto se ha formulado la siguiente hipótesis:

La actividad cañera en Othón P. Blanco presenta un grado de sostenibilidad bajo, debido a que los componentes social, político institucional y ambiental reportan un débil desempeño.

A lo largo de ésta investigación se adoptará la metodología planteada por el Instituto Interamericano de la Cooperación para la Agricultura. Se integrará el índice de desarrollo sostenible (S3) partiendo de la metodología utilizada por Sepúlveda (2008) en la construcción de la imagen del Biograma que integra el valor de indicadores que representan variables o componentes de las cuatro dimensiones, económico, social, ambiental y político institucional. De tal manera que se pueda determinar el grado de DS de la unidad de análisis<sup>1</sup>.

Para demostrar la hipótesis se utilizará la metodología para estimar el nivel de DS en territorios de Sergio Sepúlveda (2008) mencionada con anterioridad. A modo de comparación se realizó una encuesta de percepción en escala Likert a los actores clave de la actividad cañera como son: los líderes cañeros, productores de alta y baja escala, personal del ingenio en áreas de campo, procesos ambientales, comercialización y producción, así como líderes de la comunidad en la localidad de Javier Rojo Gómez, Pucté y Álvaro Obregón en Quintana Roo. En la encuesta se evalúan aspectos económicos, de calidad del medio ambiente, de bienestar social y la percepción que se tiene de las tres órdenes de gobierno en las comunidades antes mencionadas. Los resultados serán mostrados en gráficas tipo telaraña que representen la situación actual de la percepción de los actores clave en la dinámica de desarrollo.

---

<sup>1</sup> La unidad de análisis es según lo que se pretenda investigar, desde un país, una región, una cuenta, un sector, entre otros. Es el territorio donde se llevan a cabo las estrategias, políticas e inversiones que ayuden a coadyuvar a superar las limitantes que causan los desequilibrios espaciales.

Por lo que sigue el siguiente trabajo se desglosa en cuatro capítulos. Para iniciar el capítulo uno está dividido en tres secciones, la primera se centra en el proceso multidimensional del DS, caracterizando las cuatro dimensiones ya mencionadas con anterioridad. En la segunda sección se abordan dos enfoques del desarrollo rural sostenible, desde la economía ambiental y el enfoque territorial; el segundo enfoque ha cobrado más relevancia en la actualidad ya que sugiere un proceso multidimensional más integral y endógeno que permite la participación de la sociedad local para la formulación de estrategias que encaminen a un desarrollo del territorio. En la tercera sección se toca el tema de la relación de la agricultura con el desarrollo rural sostenible, donde se refiere el impacto de ésta en el medio ambiente. En la erosión de la tierra, contaminación del agua y del aire; así como las prácticas que hacen posible una agricultura sostenible y las medidas agroambientales seguidas por la Unión Europea para mitigar el impacto ambiental avasallador de la agricultura intensiva.

El capítulo dos está dividido en siete secciones, de la sección uno a la cinco se describe la unidad de análisis, así como los componentes sociales, económicos, ambientales e institucionales donde se muestran indicadores representativos para cada componente. La sección seis representa la integración de los indicadores de cada componente para hacer un análisis de conjunto. Para la sección siete se abordan las diferentes metodologías de medición del grado de sostenibilidad.

El capítulo tres está dividido en cinco secciones donde en la primera se puntualiza la situación actual de la actividad cañera en el sur de Quintana Roo enfatizando la importancia económica, social y política que existe en la zona. En la sección dos se habla del impacto de dicha actividad en el medio ambiente, encontrándose evidencia de metales pesados por uso de agroquímicos utilizados en los campos cañeros de Belice y Quintana Roo en el Rio Hondo y Bahía de Chetumal. No dejando de lado la degradación de la tierra por la naturaleza de la actividad. Así como la contaminación del aire que predomina en la comunidad de Javier Rojo Gómez donde se encuentra el ingenio-azucarero y en donde en que cada época-

de producción la población sufre del bagacillo expulsado al aire. En la sección tres se describen las técnicas actuales de explotación agrícola, tanto las referidas a la agricultura sostenible como las vistas desde el enfoque agroambiental. La sección cuatro trata la estructura político institucional de la actividad cañera, programas de subsidios gubernamentales a los productos agrícola y programas de apoyo al sistema producto de la caña de azúcar. Finalmente la sección cinco traza el panorama general de la actividad cañera en el municipio.

El último capítulo se divide en tres secciones, aquí se hace la selección de indicadores que sirve para determinar el grado de sostenibilidad de la actividad cañera. En la sección dos se interpretan y relacionan los indicadores de medición y para la última sección se determina el grado de sostenibilidad de la actividad en el sur de Quintana Roo. En las tres secciones se harán las comparaciones de los resultados con el Biograma e Índice de desarrollo sostenible y el resultado que arroja la encuesta para cada dimensión, tratándose de la imagen actual que guarda la actividad cañera según la percepción de sus actores clave.

# **Capítulo 1:**

## **Desarrollo Sostenible y desarrollo rural sostenible**

***“Hemos modificado tan radicalmente nuestro entorno que ahora debemos modificarnos a nosotros mismos para poder existir dentro de él”***

***Norbert Wiener (1894-1964)***

Este capítulo se divide en 3 secciones, en la primera sección se aborda el marco conceptual del DS que parte desde el origen del concepto del desarrollo, como una respuesta para frenar el crecimiento acelerado y el deterioro ambiental que éste causa. Un desarrollo que implica la interdependencia de tres dimensiones principalmente, la social, económica y la ambiental y, que en la evolución del concepto se han ido incorporando dimensiones político-institucionales, culturales y globales para su entendimiento, sin embargo las últimas tres son utilizadas sólo cuando son necesarias, según los objetivos que persiga el estudio.

En la sección dos, se ve el DS, desde un enfoque territorial del cual, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), ha hecho varios estudios y realizado la metodología para la medición del grado de sostenibilidad para territorios, que consiste en un Biograma que muestra un diagrama multidimensional y los índices representativos que dibujan gráficamente el estado de un sistema y un índice integrado de desarrollo sostenible (S<sup>3</sup>).

En la sección tres, la agricultura y el DS son el tema central, se abordan los temas del impacto ambiental de la actividad agrícola en los espacios rurales desde la erosión de la tierra, hasta la contaminación del agua. Finalmente, se tocan temas de agricultura sostenible, y las medidas agroambientales implementadas por la Unión Europea en ésta actividad.

## **1.1 Proceso Multidimensional del Desarrollo Sostenible**

Desde siempre en la historia de la humanidad, el hombre ha dependido de su entorno natural para subsistir, el medio ambiente está implícito en cualquier forma-



de vida, sin embargo éste no había sido tomado con tanta importancia hasta la actualidad; esto debido a los efectos del calentamiento global sobre el cambio climático, mismos que han sido derivados del ritmo acelerado de la actividad industrial, nuevas técnicas de producción, mecanización de suelos, entre otros. Esta crisis ambiental vino a cuestionar la creencia no sólo de la supremacía del hombre sobre todas las demás criaturas en el planeta y la explotación de la naturaleza en beneficio propio, sino también el sentido mismo de la existencia humana fincado en el crecimiento económico y progreso tecnológico (Leff, 2008: 51).

Es en la década de 1970 que dicha problemática ha cobrado más relevancia con el Informe de Donella Meadows llamado “Los límites del crecimiento” presentado en Roma en 1971. En éste se pretende fijar límites al crecimiento económico como una medida para lograr frenar el desequilibrio que se tiene entre el desarrollo incontrolado y los recursos naturales.

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano realizada en Estocolmo en 1972 se crea el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Maurice Strong director ejecutivo del PNUMA en 1973, propone el término eco-desarrollo, que lleva implícitos objetivos sociales de distribución de riqueza, reconocimiento de límites ambientales al crecimiento y propuesta de un sistema económico más eficiente, como respuesta a los requerimientos de aumento de la producción por países del tercer mundo y consecuentemente respecto a los ecosistemas. La palabra eco-desarrollo fue objetada por la diplomacia norteamericana ante la ONU y sustituida por el término sustentabilidad. La Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo (CMMAD) difundió el concepto de “desarrollo sostenible” (self sustained growth) en 1986, un término más familiar para los economistas tradicionales.

El concepto de DS más enunciado tiene como punto de referencia el Informe denominado “Nuestro futuro común” publicado por la Comisión Mundial de Medio

Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas (más comúnmente conocida como Comisión Brundtland) en donde se le describe como un *proceso capaz de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas*(CMMAD, 1987). Lo que surge como resultado del análisis de la situación mundial, que para (Bybee, 1991) es una “emergencia planetaria”, una situación que amenaza gravemente el futuro de la humanidad, tema que conforma el primer capítulo del informe “Nuestro futuro común”, denominado *un futuro amenazado*.

Sin embargo para muchos el concepto resulta ambiguo e incluso contradictorio, tanto que es considerado un “oximorón”, como menciona (Daly, 1997), haciendo referencia a que el desarrollo y la sostenibilidad ecológica son incompatibles.

En la concepción del DS según el informe de Brundtland, no se defiende el crecimiento ilimitado, sino sólo aquel necesario para alcanzar la satisfacción de las necesidades esenciales (Bermejo, et al, 2010).El desarrollo es entonces un proceso cualitativo en el cual deben concretarse las potencialidades y no precisamente está orientado en pro del crecimiento económico como condicionante para alcanzar el bienestar que ha dejado de ser, una condición suficiente para dicho objetivo. Es precisamente de ésta dicotomía que se han hecho un sinnúmero de apreciaciones, ya que es difícil vislumbrar un crecimiento económico acorde a las necesidades imperantes del medio ambiente.

Sin embargo el concepto del DS es tan ambiguo y genérico que ha dado lugar a muchas interpretaciones. Criterios como atender las necesidades de la población y la protección del medio ambiente rayan en lo general.

Es así como en el informe de Brundtland, para eliminar tales ambigüedades se definen los dos conceptos que la sustentan. 1.-el concepto de necesidades, en especial las necesidades de los pobres y 2.- la idea de las limitaciones impuestas por el estado de la tecnología y la organización social en la capacidad del medio

ambiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras (CMMAD, 1987: 54-67).

Hay quienes apuntan que la relación que guarda el crecimiento económico y el medio ambiente puede ser entendida de incompatible, pues la sostenibilidad según el concepto de DS, se refiere exclusivamente a la dimensión ambiental, para (Goodland, 1995: 5), “La sostenibilidad ambiental no permite el crecimiento económico, mucho menos un crecimiento económico sostenido. Por el contrario un desarrollo ambientalmente sostenible implica niveles de producción y consumo en lugar de un crecimiento económico sostenido. Así como Goodland sugiere la incompatibilidad de lo ambiental y lo económico, para (Sachs, 1990), el modelo económico occidental, va en desacuerdo con la búsqueda de la justicia entre los pueblos del mundo y la aspiración de reconciliar a la humanidad y la naturaleza. De ésta manera se puede apreciar, que a pesar que el concepto engloba a un sistema multidimensional, es complicado verlo como un sistema en el cual estas tengan un mismo peso y por lo tanto un equilibrio; pues como mencionan los autores antes citados, dichas dimensiones guardan incluso incompatibilidades.

La sostenibilidad verdaderamente concebida que comprende la ecología y la equidad social puede ser incompatible con la norma mundial del economicismo, es entonces pertinente preguntarnos si el DS integra las tres dimensiones con un mismo peso, o bien replantearnos, dado el caso que el aspecto económico es el que resulta incompatible para las otras dos dimensiones importantes.

Por un lado atender las necesidades apremiantes de la población solo puede ser logrado desde la dimensión económica, es por eso que la economía debe encontrar un equilibrio con el medio ambiente para que el proceso del DS se logre. La creencia de crecer ilimitadamente ya es obsoleta, es por eso que Daly (2008), sugiere una economía de estado estacionario para atender la problemática ambiental. El estado estacionario propuesto se inspira en la escuela económica-clásica, indicando la ausencia de crecimiento, tanto del capital como de la

población. Una economía en estado estacionario se define por un stock de riqueza física y población constante, cada uno de los cuales se mantiene a cierto nivel conveniente y elegido, gracias a una tasa reducida de “Throughput” o *transumo* (costo de la actividad humana). Es decir, bajas tasas de fecundidad igual a bajas tasas de mortalidad y bajas tasas de producción física iguales a bajas tasas de depreciación física, de modo que la longevidad de la población y la durabilidad de los acervos físicos sean elevadas.

En el estado estacionario lo que no crece es el stock de capital, pero ello no impide el progreso económico. En estado estacionario el stock de capital es una magnitud intermedia que produce servicios y requiere *transumos*, en virtud de lo cual es posible incrementar la eficiencia. En otras palabras es posible obtener un rendimiento creciente de un stock de capital constante en términos de los servicios que produce.

Para la implementación del estado estacionario se sugiere la existencia de tres instituciones, una para la estabilización de la población, otra para estabilizar la riqueza física y para mantener el *transumo* por debajo de los límites ecológicos, y una más que se encargue de limitar el grado de desigualdad en la distribución de los acervos constantes entre la población constante. Con la implementación de estas tres instituciones y en especial de la última, la economía de estado estacionario es una buena candidata para alcanzar un DS.

Contrario a los que piensan que el actual modelo de crecimiento económico es el responsable del deterioro ambiental, surge el argumento basado en la hipótesis conocida como Curva de Kuznets Ambiental (CKA), la cual sostiene que la relación entre el ingreso per cápita y la degradación medioambiental podría representarse por una U invertida, de forma que el deterioro ambiental mantendría una relación creciente con la renta hasta alcanzar un nivel crítico de ingreso per cápita a partir del cual, los incrementos del ingreso irían acompañados de mejoras en la calidad medioambiental (Cancelo, et al, 2010). Es decir hasta cierto punto el

deterioro medioambiental necesario, iría en aumento hasta que sea alcanzado el nivel crítico, es decir cuando el ingreso deje de crecer para ir en detrimento de éste y en aumento de la calidad ambiental.

Del concepto del DS, surgen 3 enfoques: la teoría de las tres sostenibilidades, la teoría de la desmaterialización y una corriente emergente, como es la del decrecimiento sostenible. La primera sugiere que la sostenibilidad no solo se refiere a la dimensión ambiental sino que debe considerar las dimensiones social y económica. Las tres forman los pilares de la sostenibilidad y deben tener el mismo rango. Sin embargo el concepto del DS según el Informe de Brundtland, separa los campos del desarrollo (dimensiones económica y social) y el de sostenibilidad (dimensión ecológica). Para poder lograr el DS es importante que exista una integración de las tres, cualquier intento de definir las sostenibilidades económica y social independientemente del entorno biofísico está condenado al fracaso (Bermejo, et al, 2010).

De acuerdo a lo anterior, el primer enfoque que trata la teoría de la desmaterialización, obedece a seguir creciendo ilimitadamente y al mismo tiempo disminuir el consumo de los recursos y los impactos ambientales, confiando en que el progreso tecnológico lo solucionará. Esta teoría es asumida por la OCDE, la Unión Europea y algunos gobiernos europeos, es decir la solución de la economía tradicional para resolver los problemas ambientales, se basan en los principios de sustituibilidad, reversibilidad y la fe en que el progreso tecnológico hace posible los otros dos. Lo anterior obedece a seguir creciendo ilimitadamente, sin embargo vivimos en un mundo donde los recursos son finitos, y se debe tomar en consideración eso. El principio de sustituibilidad, es la interpretación de la sostenibilidad débil que sugiere la perfecta sustituibilidad de los factores, es decir el capital hecho por el hombre (tecnología) es un sustituto perfecto del capital natural, el principio de la reversibilidad, obedece a que cualquiera que sea la acción del ser humano, puede ser compensado, ya sea como talar

inmoderadamente, compensado con replantar o contaminar el suministro de agua dulce, ya que podría ser descontaminado.

Pero hay que considerar que los recursos naturales se caracterizan por una baja entropía la cual es escasa, finita e insustituible, por ello no es posible la sustituibilidad perfecta. La segunda ley de la termodinámica establece el principio de irreversibilidad de la entropía, el progreso técnico se lleva a cabo como cualquier actividad económica, tomando y transformando recursos de baja en alta entropía, el proceso contrario es imposible y en el intento se desperdician aún más recursos, por lo cual el progreso técnico es parte del problema no de la solución.

Sea cual fuere el camino que se tome para abordar la problemática actual, lo cierto es que deben tomarse medidas para prevenir la catástrofe que seguramente está a la vuelta de la esquina (Desvaux, 2005). La transición hacia la sostenibilidad ambiental es urgente porque el deterioro mundial de los sistemas de soporte vital que componen el entorno impone un límite de tiempo. No tenemos tiempo de soñar con crear más espacio para vivir. Si bien el aspecto ambiental es importante, es necesario determinar cómo se logrará, de manera que tanto las generaciones presentes como las futuras atiendan sus propias necesidades.

La toma de decisiones que permita lograr el DS debe ser adoptada por todos los países. Aunque los países desarrollados sean los causantes de la mayoría de los daños al medio ambiente y los que deberían modificar sus procesos de producción y cantidades de consumo, resulta difícil hacerlos renunciar, por la misma naturaleza humana de la insaciabilidad. Sin embargo los países subdesarrollados son los que tienen la mayor extensión de tierras tropicales, mismas en las que se encuentra la mayoría de la biodiversidad, es por eso que también deben adoptar medidas ambientales para prevenir un daño en su riqueza natural.

Retomando el carácter integral y multidimensional, la sostenibilidad requiere que todas sus dimensiones sean consideradas interdependientes entre sí (Rocuts , et al, 2009). Para entender el proceso se han hecho una serie de representaciones

visuales que consisten en diagramas de Venn, círculos concéntricos y no concéntricos, figuras geométricas como el triángulo de la sostenibilidad y representaciones vectoriales, todas ellas incluyen las tres dimensiones mínimas reconocidas tradicionalmente, como son: la ecológica, social, económica y según sea el caso la dimensión política institucional. La ecológica relacionada al mantenimiento de la capacidad productiva y a otros valores de los ecosistemas, en lo social se abordan aspectos de distribución del ingreso, respeto cultural acceso a la educación, bienestar psicológico de la población, entre otros y la dimensión económica que contempla entre otros aspectos la rentabilidad, el acceso a mercados y fuentes de financiamiento. Cada dimensión tiene sus características propias, a la vez que condiciona y es condicionada por las restantes (López Quero, et al, 2005:1).

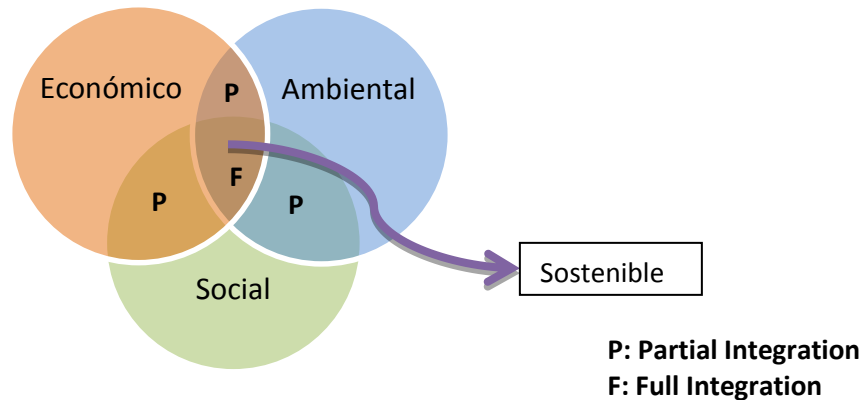
A continuación se muestra un diagrama de Venn, el más utilizado para representar al desarrollo como un proceso multidimensional, ya que le da la misma importancia a los tres subsistemas (dimensiones), de la interdependencia de la dimensión económica y social, se logra la equidad, de la económica y la ambiental, se logra la viabilidad y de la dimensión social y la medio ambiental, se logra tener un entorno en donde perdure la vida.

Este diagrama solo muestra que hay sostenibilidad cuando los tres círculos se unen, sin embargo esto es incorrecto ya que considera que la sostenibilidad es compartimentada y no tiene en cuenta la interconexión dentro y entre los aspectos, otro defecto es que esta representación es de solo un momento en el tiempo (Lozano, 2008).

Esta representación sugiere un sistema estático, con el mismo peso para las tres dimensiones, la interdependencia de dos dimensiones es una integración parcial y la interdependencia de las tres dimensiones es la integración global. Ésta es una de las interpretaciones del DS, sin embargo existen representaciones visuales,

según la perspectiva que se tome, dado que al ser la concepción del DS tan genérica, las interpretaciones lo son por ende.

**Figura 1: Proceso multidimensional del Desarrollo Sostenible**



Fuente: Adaptado de Lozano, 2008.

Lozano (2008) separa estas definiciones en cinco categorías: 1.- desde la perspectiva de los economistas convencionales, 2.- la perspectiva de la degradación no ambiental, 3.- la perspectiva integradora, es decir la que abarca el medio ambiente, aspectos económicos y sociales y 4.- la perspectiva intergeneracional y por último, 5.- la perspectiva holística.

Desde la perspectiva de los economistas convencionales la sostenibilidad sugiere un estado estable, con características normativas y la implicación de la eficiencia. Desde esta perspectiva puede confundirse la sostenibilidad con la viabilidad económica. Desde la perspectiva "non environmental degradation" con la economía ambiental como su principal disciplina, vino como una alternativa para considerar los efectos negativos de la industrialización sobre el medio ambiente. Los autores principales de esta perspectiva son Herman E. Daly y Robert Costanza. Las definiciones convergen al punto que los recursos son escasos y el consumo no debe continuar indefinidamente, por lo tanto los recursos deben ser-



utilizados sin sobrepasar su capacidad de carga y el capital ambiental no debe ser empobrecido.

Desde la perspectiva integradora, la característica importante es que integra los aspectos económicos, sociales y ambientales y la relación entre ellos, comparada con las anteriores parece más completa. Sin embargo carece de continuidad, las interacciones en el corto, largo y más largo plazo se centran principalmente en las actividades actuales.

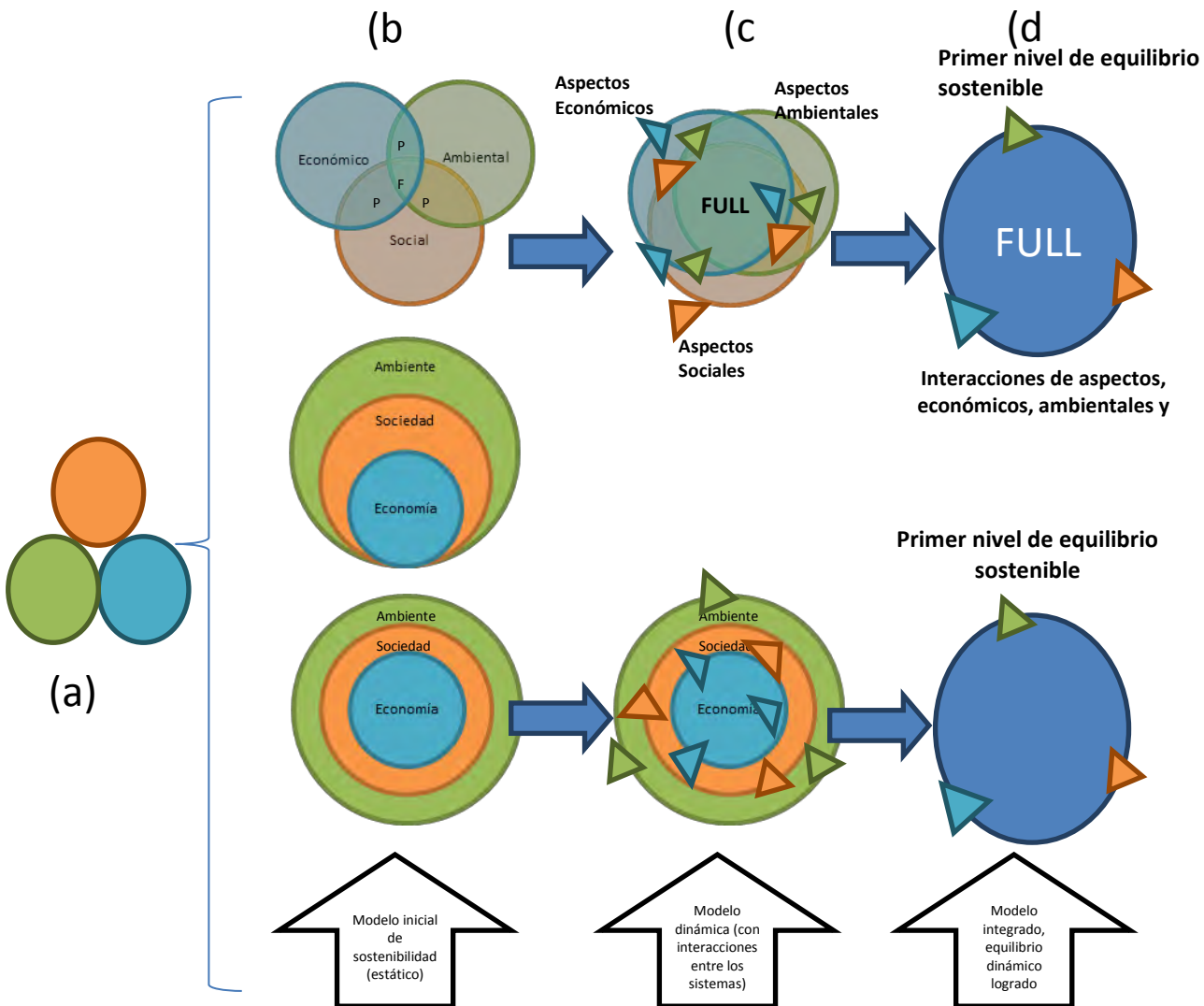
La perspectiva intergeneracional, se centra en el tiempo, teniendo en cuenta los efectos a largo plazo de las decisiones que se tomen ahora, esta permite la continuidad, cuestión de la que carece la perspectiva integradora.

Por último la perspectiva holística es la combinación de la perspectiva integradora e intergeneracional. Rodrigo Lozano (2008) es uno de los autores que toman esta perspectiva, la cual propone dos equilibrios: el dinámico y simultáneo. El primero entre el desempeño económico, ambiental y los aspectos sociales y el segundo entre los aspectos temporales; es decir la perspectiva a corto, largo y más largo plazo.

A continuación se presenta las concepciones gráficas de las diferentes interpretaciones del DS con diagramas de Venn, círculos concéntricos y no concéntricos. Como se puede apreciar en el gráfico, todos parten de un sistema base representado en la columna (a), donde se muestran los tres sistemas económico, social y ambiental. Sin embargo pueden ser o no del mismo tamaño, dependiendo del modelo.

En la columna b se muestra el modelo estático de sostenibilidad, en la columna c se propone un modelo dinámico de interacción entre los subsistemas, y en la columna d se muestra el modelo integrado de la sostenibilidad para un tiempo (t1).

**Figura 2: Representación con diagramas de Venn, círculos concéntricos y no concéntricos.**



Fuente: Adaptado de Lozano, 2008 y de Rocuts , et al, 2009: 4.

El modelo 1 de la columna b, es la representación de un modelo estático, explicada con anterioridad. Los modelos 2 y 3, representados por círculos concéntricos y no concéntricos, son subsistemas contenidos dentro de un subsistema mayor representado por el medio ambiente. Es decir son modelos de escala por orden de magnitud y que se refiere al límite de cada subsistema. El subsistema económico está contenido en el subsistema social que a su vez está contenido en un sistema mayor que es el ambiental. A medida que los

subsistemas van interactuando, los modelos van de lo estático a lo dinámico (c) para luego formar un enfoque integrado de la sostenibilidad en la columna (d) (Rocuts , et al, 2009).

Cuando se analiza el DS se hace normalmente desde tres dimensiones básicas: la económica, ambiental y social, (esta última concebida ampliamente, incluyendo lo cultural, las relaciones sociales, lo político, lo demográfico, lo institucional). Sin embargo se destaca separadamente la dimensión institucional lo que tiene sentido desde el punto de vista operativo, dado que ésta última contiene las estructuras y procesos que permiten a una sociedad regular sus acciones en pos de sus objetivos (Gallopín, 2006: 9), ésta es la dimensión que está relacionada directamente con la gobernanza y es la clave para la toma de decisiones, para que las dimensiones básicas del DS, incluyendo sus interconexiones e interdependencias, sean orgánicamente reguladas es necesario que se cuente con un sistema que asegure el respeto de cada una de ellas y vele por una actuación integrada basada en la sostenibilidad y comprenda la responsabilidad a corto y largo plazo, por las decisiones tomadas(Rocuts , et al, 2009).

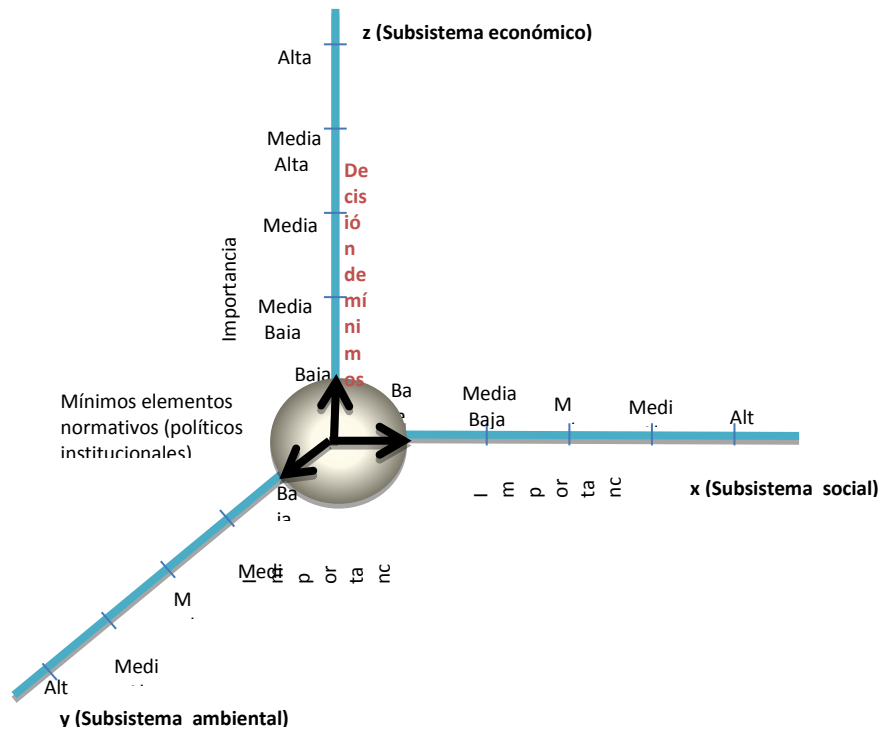
Para Rocuts, el aspecto político institucional está implícito, y es que “la sostenibilidad intenta asegurar que las actuales generaciones logren un alto grado de seguridad económica, que controlen sus comunidades vía democrática y de participación popular, mientras que mantienen la integridad de los sistemas ecológicos de los cuales depende toda su producción y la vida; asumirán la responsabilidad por las futuras generaciones, esperando que éstas posean la sabiduría e inteligencia para utilizar en manera apropiada aquello que se les proporciona” (López Quero, et al, 2005: 2).

A continuación se presenta el modelo vectorial propuesto por Rocuts, la dimensión político-institucional esta representada por una esfera en lugar de un eje como las otras tres dimensiones y esto es porque representa los niveles obligados de cumplimiento para cada dimensión. El modelo tiene dirección y sentido, lo cual

implica que se puede establecer con gran aproximación el énfasis que se le está dando a cada subsistema. Es decir que se puede determinar si la decisión está más inclinada hacia el subsistema económico, social o medioambiental. Para representar el rango de importancia en cada dimensión que debe ser tomada por el decisor, se basa en una tabla que tiene valores de 0 a 5 en escala de Likert, que va de ninguna importancia a la más alta importancia.

La esfera de la dimensión institucional es un octante ya que solo toma en cuenta la parte positiva de cada uno de los ejes propuestos, es decir, para que las decisiones sean consideradas sostenibles como mínimo deberán cumplir los estándares normativos adoptados (Leyes, Normas, Tratados y Acuerdos, entre otros) de cada dimensión, lo ideal sería que las decisiones aspiraran a superar los mínimos establecidos por las leyes, acercándose así al punto de vista de la sostenibilidad integral/global.

**Figura 3: Modelo vectorial de las cuatro dimensiones de la sostenibilidad**



Fuente: Elaboración propia adaptada del esquema de desarrollo sostenible de Rocuts , et al, (2009).

Sin embargo, no se puede decir que se está en la ruta del DS, si las decisiones sólo superan el mínimo de cumplimiento institucional. Aunque ésta dimensión sea representada por un octante de esfera donde solo se toman en cuenta las características positivas, ésta dimensión tiene más relevancia y debe ser fundamental ya que lo que se persigue en un DS integral es lograr el estado ideal y eso no se encuentra en un esfuerzo mínimo. La voluntad política debe reflejar las preocupaciones de la sociedad en general y que sean las ideas y valores humanos las que condicionen la toma de decisiones.

Tomando en cuenta al DS como un proceso integral, Rocuts (2009) adapta su propuesta vectorial, tomando en consideración el modelo vectorial de Herrero (2009:17) donde las tres dimensiones (económico, social y ambiental) se encuentran dentro de una envolvente ética que proporciona un nuevo esquema de valores humanos respecto al medio ambiente. Con esto Rocuts sugiere que dicha envolvente también va de la mano de la cultura. También se basa en el modelo holístico de (Ketola, 2008) quien integra la visión utilitarista/egoísta, deber/derecho/justicia y la virtud empresarial con valores éticos con el fin de lograr responsabilidad ambiental, social y económica de las acciones de las empresas. Esto le permite categorizar los posibles escenarios de sostenibilidad, representados por las letras de la (a-h) situadas en los vértices del cubo (véase gráfico 4) que representan lo siguiente:

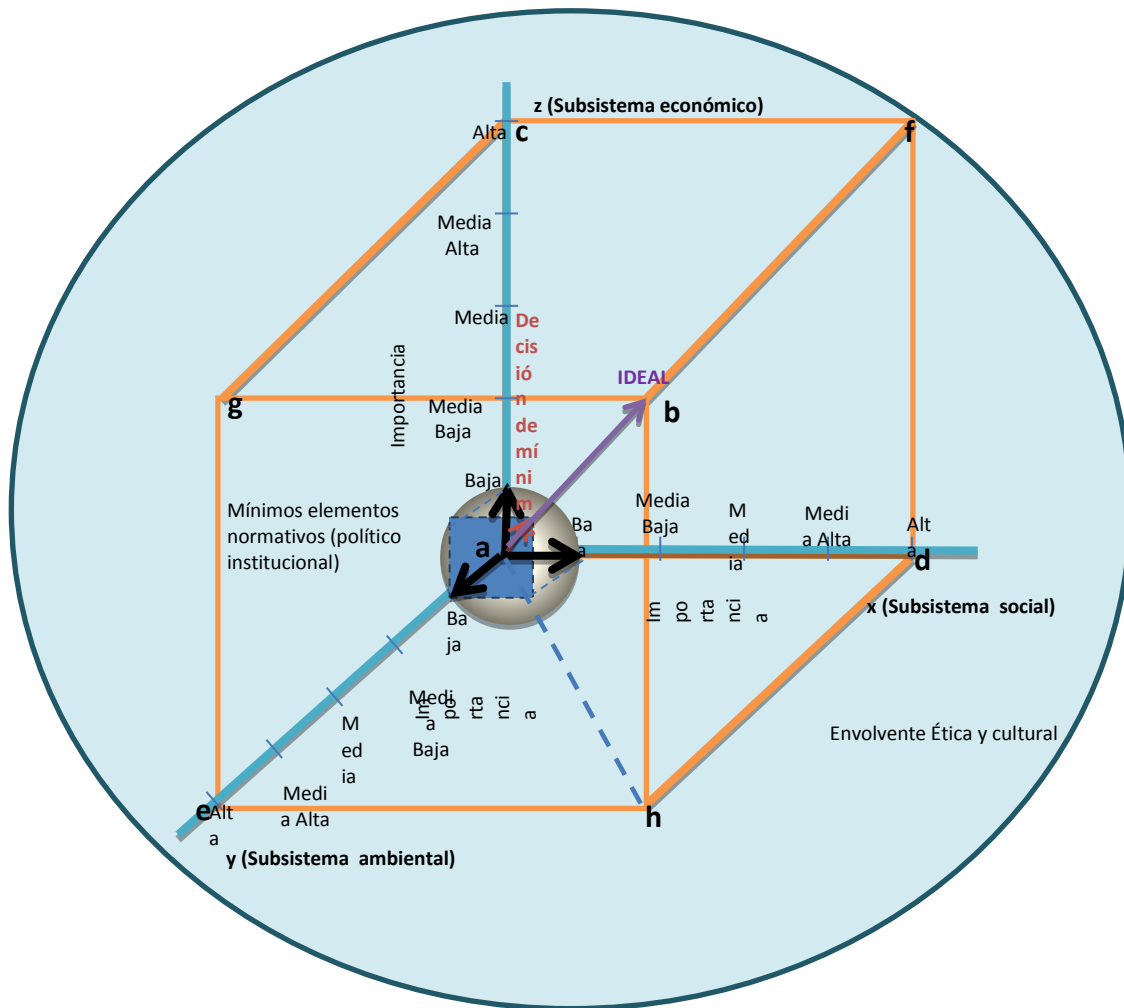
- a. Suicidio: mínima importancia (responsabilidad) económica, social y medioambiental.
- b. Ideal: Máxima importancia (responsabilidad) económica, social y medioambiental.
- c. Plutocéntrico: La importancia (responsabilidad) económica es mayor que la social y medioambiental.
- d. Antropocéntrico: Importancia (responsabilidad) social mayor que la económica y medioambiental.
- e. Biocéntrico: Importancia (responsabilidad) medioambiental mayor que la social y económica.

f. Patriarcal: Importancia (responsabilidad) económica y social, mayores que la medioambiental.

g. Tecnocéntrico: Importancia (responsabilidad) económica y medioambiental, mayores que la social.

h. Matriarca: Importancia (responsabilidad) social y medioambiental mayor que la económica

**Figura 4: Propuesta vectorial de las cuatro dimensiones del desarrollo sostenible de Rocuts, basado en el marco geométrico desarrollado por Ketola (2007) y con envolvente ética (Jiménez Herrero) y cultural.**



Fuente. Elaboración propia adaptada de Rocuts, et al, 2009.

De ésta manera, la sostenibilidad hace referencia entonces a lo que es ambientalmente sano, socialmente justo, económicamente viable y éticamente vital y esto es lo que se debe perseguir a la hora de determinar cuáles son las políticas concretas que llevarán a lograr esto.

### **1.1.1 Dimensión sociocultural**

En esta dimensión se sitúa al ser humano como centro, es decir el hombre por sus actividades es capaz de destruir y de crear, es el principal responsable en los procesos de deterioro del ecosistema, pero también es el responsable de innovar, de concientizar a la sociedad de hacer un cambio que persiga el bienestar social en equilibrio con el medio ambiente, para lograr el DS. El ser humano se encuentra en el centro, así como también, su organización social, cultura, modos de producción y patrones de consumo. Es aquí donde se forma un proceso de fortalecimiento de sujetos, grupos y organizaciones que puedan constituirse como actores sociales y consolidarse como tales, de ahí que la equidad destaque como uno de los objetivos primordiales para el desarrollo.

(Artaraz, 2002), hace mención de la existencia de tres tipos de equidad, la primera, es la equidad intergeneracional, en la que supone considerar en los costes de desarrollo económico presente, la demanda de las generaciones futuras. En el segundo tipo, es la equidad intra-generacional, la cual aduce la integración de los grupos desfavorecidos (mujeres, niños, discapacitados, entre otros), en la toma de decisiones que afecten a los aspectos ecológicos, sociales y económicos y por último, la equidad entre países que sugiere hacer un cambio en los abusos de poder por parte de los países desarrollados hacia los que están en vías de desarrollo.

De ésta manera, satisfacer las necesidades esenciales de las personas y le da mayor importancia a los grupos desfavorecidos para lograr la integración de un todo. Pero para esto se necesita de una sociedad más participativa que tenga-

conciencia de su entorno y pretenda mejorarlo. Lograr que dicha sociedad se conviertan en actores claves, es una tarea que requiere el esfuerzo de todas sus instituciones, público, privadas y sociales cuyo único fin sea el bienestar integral y el equilibrio con la naturaleza.

En esta dimensión no debe dejarse de lado la cultura, la perduración de las raíces, la identidad de los pueblos. La historia de nuestros antepasados juega un papel primordial en las formas de subsistencia, en los procesos de producción y las características de su consumo. De aquí podemos derivar “que todos estos aspectos entrelazan el conjunto de relaciones sociales y económicas que se establecen en cualquier sociedad” (Sepúlveda, 2008:11). De aquí que el ser humano sea actor clave para la conservación y aplicación de medidas más eficientes y ecológicas. Será de su participación constante en la mejora de los procesos de producción en la agricultura, así como de su dinámica de transformación, formas de organización, procesos de conservación, entre otros que se logrará un DS lo que permitirá encaminar sus acciones en la ruta correcta, para lograr un desarrollo integral.

*"los efectos externos, entre los que destaca el efecto invernadero y la destrucción de la capa de ozono, no son consecuencia de la escasez, sino de la imprudencia e insostenibilidad características de los sistemas de producción".*

**Redclift, 1996**

### **1.1.2 Dimensión económica**

Es la dimensión económica quizá, la que cobra mayor importancia, sin embargo debe ser igual de importante y guardar el mismo peso que las otras dimensiones, como sugiere el concepto del DS. Ya que logrando mayores volúmenes de riqueza, pudiera alcanzarse el bienestar de la sociedad. Sin embargo la realidad es otra, ya que la generación de riqueza no significa precisamente que la sociedad sea más rica, pues ésta generalmente se concentra en unos pocos.



Mucho debate ha girado en torno a cómo debe interactuar la dimensión económica en el DS. Por un lado los economistas convencionales que apuntan a seguir creciendo ilimitadamente, dejando en manos de la tecnología la solución de los problemas ambientales, por otro lado los economistas ecológicos, que sugieren dejar de crecer en las magnitudes actuales y optar por una economía de estado estacionario (Daly, 2008). Sin embargo dicho componente es de importancia, pero debe valorarse de manera que guarde un equilibrio con las otras dimensiones.

Algunos modelos conceptuales como los presentados con anterioridad, el segundo y tercer modelo estático (véase gráfico 2), sugieren que la dimensión económica es un subsistema contenido dentro de otros más grandes, siendo el subsistema ambiental el más grande, lo que establece límites de acción para cada dimensión. En esta dimensión, están concentrados aspectos de productividad, y el potencial económico para generar bienes y riquezas para el presente y futuro (Sepúlveda, 2008), la elaboración de proyectos que sean económicamente viables y rentables, que puedan adherir a su ejecución, la parte ambiental y social.

### **1.1.3 Dimensión Ambiental**

El medio ambiente es un sistema de soporte de vida, así como también provee de recursos naturales que generan riqueza y capacidad de asimilativa (sumideros naturales). Dado esto, el medio ambiente tiene gran relevancia y es por esto que los intensos debates giran en torno a cómo lograr que el capital natural perdure para las generaciones siguientes.

Se valora la acción del ser humano, sus efectos positivos y negativos, así como todas las medidas que se tengan que llevar a cabo para la preservación de la biodiversidad y ecosistemas. Toda actividad económica debe ser compatible con el medio ambiente evitando el deterioro y degradación de los recursos naturales. Esto incluye un análisis de los impactos derivados de la actividad considerada en términos de flujos, consumo de recursos difícil o lentamente renovables, así como

en términos de generación de residuos y emisiones, esta dimensión es necesaria para que las demás sean estables.

La actividad agrícola es una de las principales responsables del deterioro medioambiental, ya que por su propia naturaleza demanda recursos naturales. El aumento de producción agrícola a escalas industriales, genera beneficios pero también costos, la extensión de fronteras agrícolas, el uso de fertilizantes y herbicidas tóxicos, la degradación del suelo generada por el sobrepastoreo y técnicas de producción no sostenibles, contaminación del agua, emisiones de CO<sub>2</sub>, por el uso de equipo que funciona a base de hidrocarburos fósiles, entre otros. Es por eso que aquí el DS aborda el tema ambiental como una de sus prioridades, ya que es el medio donde vivimos, nos desenvolvemos, producimos y consumimos, es por eso que todo lo que se pretenda tomar de la naturaleza, se haga solo si tenemos cuidado de seguir preservando nuestro entorno.

#### **1.1.4 Dimensión político Institucional**

“La dimensión político-institucional tiene como prioridad la gobernabilidad democrática y la participación ciudadana. La democracia hace posible la reorientación del sendero del desarrollo y por lo tanto la reasignación de recursos, permitiendo su redistribución entre diferentes actividades y grupos sociales. Para Sepúlveda (2008:14), ésta dimensión es fundamental porque de ella se derivarán decisiones que marcarán tendencia y cambiarán el equilibrio entre las diversas fuerzas de los subsistemas (Rocuts , et al, 2009:16). Para Herrero (2009), esta dimensión está representada como una esfera envolvente en la que están contenidas las otras tres dimensiones, ya que esta da el marco normativo global de las ideas y valores humanos que condicionan la toma de decisiones (véase gráfico 4).

La sociedad debe ser participativa en las decisiones de sus gobiernos, al mismo tiempo, de la responsabilidad de éstas se derivarán acciones positivas que se

reflejarán en su entorno; un marco normativo es de extrema importancia porque de este se sabrá que es lo que se debe regular y lo que se tiene que evitar, por eso las organizaciones sociales y privadas son piezas clave, porque unidas fortalecerán el accionar de los gobiernos, dirigiendo así a la sociedad en la medida de lo correcto a garantizar un desarrollo y a garantizar la gobernanza.

Lo anterior sirve para tener una noción clara de lo que es un DS que como se concibe, pareciera una quimera, pero es de gran importancia tomarlo como pilar para poder lograr un proceso satisfactorio, de ahí que se derive la preocupación por dejar a las generaciones venideras, al menos con la capacidad de poder satisfacer sus propias necesidades.

## **1.2 Desarrollo Rural Sostenible**

No se puede decir que existe un concepto como tal del DS, podemos decir que la conceptualización de éste término debe hacer referencia al espacio, pues cobra más relevancia cuando se habla del desarrollo en el entorno local, así es determinante según las necesidades y características de dicho entorno, pues no podemos decir que las acciones para lograr un desarrollo en un país industrializado, funcionen también para un país en vías de desarrollo o subdesarrollado. Se han intentado por diferentes vías la aplicación de políticas para que los países en vías de desarrollo puedan entrar al cauce de economías desarrolladas, el resultado de la implementación ha ampliado la brecha con las enormes disparidades de orden político, económico y social.

Es por eso que es preciso abordar la problemática del entorno que nos envuelve. Este estudio se concentrará en el municipio de Othón P. Blanco, por lo que es preciso concebir al desarrollo desde una línea que aborde los aspectos rurales y la actividad preponderante que en estos territorios es característica, la agricultura. A lo largo de ésta investigación se expondrá ampliamente la actividad agrícola más importante en el municipio (actividad cañera).

El desarrollo rural sostenible, comparte las mismas premisas del DS pero hace énfasis en el uso racional de los recursos naturales, ya que estos son parte fundamental de cualquier estrategia de desarrollo, tanto en su importancia para las generaciones presentes y futuras como también forma parte de los activos del medio rural. Éste surge, como un cambio de enfoque que aborde de manera más concreta la problemática del medio rural (Alburquerque, 2004).

Así el desarrollo debe implicar una mejora en la calidad de vida de la sociedad y los procesos de producción. Tal que estos procesos productivos tengan la capacidad de generar la riqueza y que ésta sea distribuida de manera eficiente y equitativa a toda la sociedad. Es por eso que los gobiernos deben tener una relación estrecha con sus gobernados, ya que la aplicación de políticas deben reflejar las necesidades del entorno y de la colectividad. Jiménez (2002) resalta la importancia de observar estas dimensiones (económicas, humanas, ecológicas, tecnológicas y culturales). A partir de estas se resolverá el problema de las necesidades concretas del ser humano en función de calidad y magnitud de los recursos.

Toledo, et al, (2002) menciona que para lograr lo anterior no se puede imaginar la noción de que lo rural pueda verse independiente del universo urbano e industrial, pues su carácter funcional se articula en los tres universos (el natural, el rural y el urbano industrial), ya que de la dinámica de interacción de estas tres puede visualizarse la relación del ser humano con la naturaleza, desde la producción primaria cuyos insumos sirven de materia prima en la producción manufacturera y/o industrial y que luego son consumidos. En efecto, desde una perspectiva funcional, lo rural opera (ya sea como territorio geográfico y/o como espacio social), como una dimensión estratégica entre el mundo de la naturaleza y el mundo de los artefactos, es decir, las ciudades y más recientemente la industria (Toledo, et al, 2002: 21).

Entonces, ¿Para alcanzar la introducción de los productos primarios al mercado internacional la solución es impulsar el desarrollo rural? Al respecto pienso que no necesariamente el fin último deben ser los mercados internacionales, sino que los productos nacionales encuentren mercado dentro del territorio nacional, esto para no depender de las importaciones que lejos de beneficiar han creado campos en completo abandono. Muchos autores apuntan a reconvertir las prácticas de producción de las tradicionales a las más modernas, pero tendría que valorarse si estas acciones podrán compaginarse a las medidas ambientales que debentomarse para preservar el entorno ecológico. Por un lado Kay (1996) menciona que con la reconversión se pretende adaptar la agricultura tradicional para insertarla al dinámico mercado internacional, expone el caso particular de Chile. Por su parte Solleiro, et al, (1996) plantean que el sector agropecuario requiere de nuevas tecnologías para aumentar la productividad y preservar el ambiente. “El desarrollo rural es un concepto ligado de origen a la producción agroalimentaria, pero que también involucra los diversos procesos económicos que tienen lugar en el territorio natural (no urbanizado). El concepto se basa en el uso de los recursos naturales con los que se realiza la generación de bienes y servicios pensados para beneficio de la sociedad” (Zatarain, 2008).

De lo anterior radica la importancia de abordar enfoques para comprender aún mejor todo lo que envuelve el desarrollo, en este apartado se analizarán dos enfoques uno visto desde la economía ambiental y el otro desde el enfoque territorial del Desarrollo Rural Sostenible.

### **1.2.1 Enfoque desde la economía Ambiental y Economía Ecológica**

La economía ambiental que tiene su base en la teoría neoclásica-keynesiana (obedece a la postura de los economistas convencionales) trata de dar solución a los problemas ambientales con el argumento de que los factores pueden ser sustituidos perfectamente (visión de las sostenibilidad débil). Así que sugieren que el crecimiento ilimitado puede seguir, ya que el capital hecho por el hombre puede

sustituir al capital natural. Chavarro, et al,(2004) mencionan que para la economía ambiental, la mala asignación ocurre por las fallas que enfrenta el mercado, por un lado los altos volúmenes de contaminación ocurren porque no es claro quién afecta dicha contaminación.

La economía ecológica se basa en el trabajo de Nicholas Georgescu-Roegen, cuyo libro de la “Ley de la entropía y el proceso económico de 1971, sirvieron de base para esta disciplina. El estableció la segunda ley de la termodinámica (entropía) que gobierna los procesos económicos, es decir, que la energía libre utilizada tiende a dispersarse o a perderse en forma de energía restringida. Su obra concluye que el crecimiento económico no es la solución de los problemas económicos y si del deterioro ambiental. Sus trabajos son la base de la teoría del decrecimiento.

La economía ecológica surge como crítica a la economía ambiental y pretende ser una respuesta teórica a la problemática de la crisis ambiental. Una de las críticas es que la economía neoclásica considera la economía como un sistema cerrado (la empresas producen bienes, que son comprados por las familias, estas familias a su vez proporcionan capital, tierra y/o trabajo, que es comprado por las empresas y así el ciclo vuelve a comenzar).Es decir, no consideran ni entradas ni salidas del sistema, así la naturaleza no está incorporada en este sistema, ni tampoco el proceso económico, el cual genera desechos, ya que no cuentan con un precio en el mercado.

Otra crítica es el supuesto que la materia y el precio son convertibles, esto es que cualquier producto material tiene valor monetario y que a su vez con ese valor monetario puede intercambiarse de nuevo por mercancía. Sin embargo no toma en cuenta aquellos recursos que no son renovables, tales como el petróleo, que en un principio puede cambiarse por dinero, pero de vuelta el proceso sugiere límites ya que solo podrá intercambiarse de nuevo por petróleo si todavía existe. Cuando se toman en cuenta para este proceso productos naturales no renovables

la historia es diferente y la convertibilidad precio-materia solo puede realizarse en caso que ésta aún exista. La tercera crítica va en sentido de la primera y sugiere la no correspondencia entre el precio y el stock físico, argumentando que el precio es un indicador de cómo se encuentra el mercado, si el precio es alto es porque la oferta es menor a la demanda, pero si se toma en cuenta los recursos naturales (biodiversidad), el precio solo está reflejando la cantidad de especies más no la riqueza genética intrínseca. Esto es “desde una perspectiva biológica, el hecho de que la caza no extinga al animal no significa que la cantidad de animales que sobrevivan en los momentos de mayor caza contenga un *pool* genético lo suficientemente variado como para hacer frente a futuras enfermedades o crisis ambientales” (Foladori, 2001: 193).

Herman E. Daly (2008) sugiere dos tipos de sostenibilidad. La sostenibilidad débil, concepto entendido como viabilidad de un sistema socioeconómico en el tiempo, se logra manteniendo el capital global o las capacidades a través de las generaciones. Incluye al capital natural y al capital de la formación humana; el capital natural constituido por las existencias y el flujo de los recursos naturales que entran a una sociedad, el capital de formación humana constituido por la disponibilidad de capital monetario, tecnología, personal capacitado entre otros. Aquí no se ve incompatibilidad entre el crecimiento económico y la conservación de los recursos naturales (capital natural), pues hace referencia a que los recursos que se agoten pueden ser sustituidos ilimitadamente siempre y cuando la tecnología evolucione, lleva implícito el principio de sustituibilidad y el de innovación tecnológica.

Partidarios de esta noción son Robert M. Solow y Mas Collel quienes sostienen que lo más importante es la conservación del capital global sin importar que el capital natural se deteriore ya que podrá recuperarse con la inversión. En su ferviente convicción que apuestan a que el crecimiento económico podrá recuperar la naturaleza deteriorada, porque pregonan que un país desarrollado es capaz de minimizar el impacto ambiental con la inversión en tecnologías.

La sostenibilidad fuerte, se basa en el hecho de que el sistema socioeconómico es dependiente del ecosistema y no puede funcionar independientemente de este. El ser humano ocasiona cambios en los ecosistemas, que llevan a modificaciones económicas, tecnológicas y sociales esto debido a que se utilizan recursos y se expulsan desechos. La interrelación entre ambas debe ser sostenible e inseparable, esta es una condición para la viabilidad del espacio temporal de cualquier sistema socioeconómico. Exige que ni el sistema económico ni el poblacional mantengan un crecimiento continuo, es decir demanda la existencia de límites. Herman Daly es partidario de esta noción.

### **1.2.2 Enfoque Territorial**

Asociar lo rural con las actividades primarias, principalmente la agricultura era lo más común hace décadas, pero recientemente la dinámica económica de la población rural ha cambiado. La diversificación de sus actividades productivas, ya no están imperadas solo por la agricultura, también han buscado otras maneras de generación de empleos y de sus propios ingresos, haciendo uso de la biodiversidad tan grande que poseen. Actividades como el turismo rural, elaboración de artesanías, entre otras, a raíz de esto, ha transformado el perfil del medio rural. Sepúlveda (2008) menciona que a partir de esa diversificación, interactuando a la par con el crecimiento de los centros urbanos y el crecimiento de la demanda de los servicios que ofrece el medio rural (para recreación o residencia), han variado la relación del campo y la ciudad, provocando una tendencia a que se establezcan centros urbanos en el medio rural. Se da así un acercamiento de lo urbano y lo rural; a partir del desarrollo de las comunidades, se da una transformación en la calidad de vida y en los valores asociados a lo rural.

Es por esta razón que dentro del desarrollo rural surge un nuevo enfoque que explique mejor las nuevas condiciones del medio rural. A principios de 1990 el



Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, formula este enfoque que considera tanto factores endógenos como exógenos relacionados con el desarrollo de las zonas rurales.

El desarrollo rural sostenible con enfoque territorial “*se concibe como un proceso que busca transformar la dinámica del desarrollo del territorio mediante una distribución ordenada de las actividades de conformidad con el potencial de sus recursos naturales y humanos*” (Sepúlveda, 2008: 7).

Schejtman, et al,(2004) plantean como nueva realidad al enfoque territorial. El terminar con la identidad desarrollo rural igual a desarrollo agropecuario, rescata la importancia de los vínculos urbano-rurales al incluir la importancia de los vínculos con mercados dinámicos, la innovación tecnológica, exigencias de reformas institucionales, descentralización y gobierno local, importancia de la concertación social, intersectorial y público-privada.

El enfoque territorial del desarrollo rural, busca la compaginación de todos los actores involucrados (instituciones públicas, privadas y sociales) en un espacio dado, para la gestión de políticas públicas eficientes, lo que permitirá que puedan ser llevados a cabo proyectos estratégicos para el desarrollo territorial.

Es así como todas las prácticas deben conjugarse para que en el territorio prevalezcan los valores acuñados de la cultura, el respeto por el medio ambiente, la integración de nuevas tecnologías para aumentar la productividad, la puesta en marcha de políticas que sean dirigidas a procurar una mayor integración de los grupos sociales y las medidas necesarias para preservar los recursos naturales, dentro del marco del DS. Para poder así dejar que las generaciones futuras puedan satisfacer sus propias necesidades.

En México entra en vigor la Ley de Desarrollo Rural Sustentable a partir de Diciembre de 2001, “se considera de interés público el desarrollo rural sustentable

que incluye la planeación y organización de la producción agropecuaria, su industrialización y comercialización, y de los demás bienes y servicios, y todas aquellas acciones tendientes a elevación de la calidad de vida de la población rural” Art. 1 del DOF (2011).

En el Artículo 4° se mencionan los elementos del enfoque territorial del desarrollo rural sostenible, lo cual señala que “para lograr el desarrollo rural sustentable el Estado, con el concurso de los diversos agentes organizados impulsará un proceso de transformación social y económica que reconozca la vulnerabilidad del sector y conduzca al mejoramiento sostenido y sustentable de las condiciones de vida de la población rural; través del fomento de las actividades productivas y de desarrollo social que se realicen en el ámbito de las diversas regiones del medio rural. Procurando el uso óptimo, la conservación y el mejoramiento de los recursos naturales y orientándose a la diversificación de la actividad productiva en el campo, incluida la no agrícola; a elevar la productividad, la rentabilidad, la competitividad, el ingreso y el empleo de la población rural” (DOF, 2011). Esta ley se adopta como una condición que motiva la integralidad de las políticas de desarrollo rural, la planificación de DRS promueve la formulación de programas a nivel municipal, regional o cuenca.

Con todo lo anteriormente mencionado es de importancia para este estudio abordar el tema de la agricultura que como actividad económica tiene el desafío imperante de la lucha contra la crisis alimentaria y la pobreza. Pero también es uno de los responsables del deterioro medioambiental, las prácticas tradicionales, el sobrepastoreo, la agricultura intensiva y de lo que de ella se deriva.

El DS tiene prioridad en la aplicación de medidas que garanticen una agricultura más equilibrada, más eficiente y sobre todo más consciente en la conservación del entorno, porque demanda por su naturaleza recursos naturales.

### 1.3 La Agricultura y el Desarrollo Rural Sostenible (ADRS)

El concepto de ADRS (Agricultura y Desarrollo Rural Sostenible) surgió en 1990, esto para dar más atención a las cuestiones de sostenibilidad en los procesos agrícola y rural. Desde la Cumbre para la Tierra +5 de 1997, diversos enfoques que tratan de aplicar partes del programa de la ADRS están siendo incorporados por la FAO y otras agencias de desarrollo. Hoy en día, la ADRS es vista como un paradigma para el desarrollo holístico y como un objetivo global que concluir en un proceso de desarrollo rural sostenible integral. “La agricultura y desarrollo rural sostenibles propusieron una nueva visión: un sector agrícola que no sólo garantice la seguridad alimentaria mediante una mayor producción, sino también que ayude a las personas del campo a satisfacer sus aspiraciones socioeconómicas y culturales y que proteja y conserve la base de recursos naturales para atender las necesidades futuras”(FAO, Red del Sistemade la naciones unidas sobre el desarrollo rural y seguridad alimentaria, 2001).

La ADRS está centrada en la gente, y se enfoca en mejorar los sustentos y satisfacción de las necesidades económicas, sociales y culturales bajo el marco del DS, en el que las generaciones presentes y futuras puedan tener la capacidad de cubrir sus propias necesidades. Para que se pueda lograr esto, la ADRS considera necesaria la orientación de polfticas institucionales y cambios tecnológicos que son importantes para ser conducidas hacia la sostenibilidad y el uso de la agricultura, silvicultura, industrias pesqueras, recursos naturales y otras actividades del medio rural

Lo que promueve la ADRS, es la reducción de la pobreza y la mejora de la seguridad alimentaria, la nutrición y la salud en áreas rurales y urbanas y la igualdad social y de género, la cohesión social a nivel de aldeas, de comunidades y de sociedad en general, la reducción de las consecuencias negativas de la urbanización y de la emigración rural, la viabilidad de los recursos naturales

básicos en términos de suelos fértiles, menos erosión, una contaminación más baja, agua más limpia, menos tala de árboles y desertificación, biodiversidad preservada, y ecosistemas viables y mayor libertad cultural y democracia.

### **1.3.1 La Agricultura y su impacto en el medio ambiente**

Lo anterior promueve una agricultura más eficiente y compatible con su entorno. Pero no se puede hacer caso omiso a los problemas que están intrínsecamente ligados a la agricultura como: prácticas de explotación agraria, mecanización de suelo, uso de plaguicidas, entre otros. Desde hace décadas, la ciencia agrícola se ha enfocado en producir grandes cantidades, mediante el avance de nuevas tecnologías que permiten el aumento de sus rendimientos y aminoran los costos para una agricultura a gran escala. Estos avances han traído como consecuencia un costo medioambiental y que están lejos de resolver los problemas económicos y sociales de los pobres en los países en vías de desarrollo. Por lo general son los que menos se han beneficiado de este aumento de la producción.

#### **1.3.1.1 Erosión de la tierra**

Tanto las técnicas de producción como las costumbres de la población tienen impactos ecológicos importantes, la intensificación y expansión que la agricultura trae consigo, la aceleración de los procesos de deterioro del suelo y este problema se hace más fuerte si se realiza en zonas que son poco propicias y con las técnicas poco adecuadas.

Como resultado de una agricultura establecida en una mala ubicación o poco adecuada se tiene la degradación del suelo. Problemática mayor del medio ambiente que amenaza la producción mundial de alimentos, pero no solamente repercute sobre lo anteriormente mencionado, hablamos de la reducción de fertilidad, erosión, disminución de la productividad agrícola; esto incrementa la presión y conduce a ampliar las fronteras agrícolas, así el problema se va

extendiendo más y más. La degradación del suelo ocurre como respuesta a múltiples factores ambientales y socioeconómicos (Cotler, et al, 2007: 6).

Uno de los costos medioambientales son producidos por el uso de plaguicidas y fertilizantes, estos contienen diversas sustancias que dañan la salud humana y por supuesto nuestros ecosistemas. Su uso afecta la fertilidad del suelo, por lo tanto se encuentra expuesto a otros procesos de degradación, algunos de los compuestos siguen persistiendo en el ambiente por mucho tiempo antes de degradarse a formas insustanciales, lo que hace más fácil su propagación y acumulación en el suelo, el agua y en los organismos vivos.

La protección del suelo es un componente esencial del DS, así como también la no contaminación del agua y técnicas de explotación que ayuden a conservar el medio ambiente, son por una parte elementos que conducirán a lograr el DS, no dejando de lado la parte social, económica y político- institucional y la interacción de estas cuatro dimensiones.

### **1.3.1.2 Contaminación del agua**

A pesar de ser el recurso más abundante sobre la tierra, solo el 1% aproximadamente es de consumo humano (agua dulce), sumándole a esto que la agricultura es una de las actividades que más demanda agua y también la actividad que por sus prácticas para aumentar su productividad utilizan herbicidas, plaguicidas y fungicidas, también reducen la biodiversidad. Los fertilizantes se volatilizan en el aire y el agua antes de ser absorbidos por la tierra, por sus compuestos de nitrógeno y fosfatos. El exceso de estos puede infiltrarse en las aguas subterráneas o ser arrastrados a cursos de agua resultando en problemas que afecten la vida humana y a muchas formas de vida silvestre.

Esta sobrecarga de nutrientes provoca la eutrofización de lagos, embalses y estanques y da lugar a una explosión de algas que suprimen otras plantas y

animales acuáticos (FAO, Agricultura Mundial hacia los años 2015-2030 Informe resumido, 2002).

La deforestación, es decir, el aclareo de tierras para la agricultura y el desarrollo urbano, conduce a menudo a la contaminación del agua. Cuando el suelo es despojado de la cubierta vegetal que lo protege, queda expuesto a la erosión. Esta, a su vez, da lugar a un aumento de la turbidez del agua, a causa de la mayor cantidad de materia en suspensión, a la lixiviación de nutrientes y a una merma de la capacidad de retención de agua del suelo. Otro aspecto que preocupa es la destrucción de los pantanos, que arrasa con el hábitat de muchas especies y suprime los mecanismos naturales de filtración, permitiendo así que muchos contaminantes comunes lleguen a las fuentes de abastecimiento de agua.

La eutrofización es el enriquecimiento de las aguas con nutrientes, especialmente fósforo y nitrógeno. Puede dar lugar a un mayor crecimiento vegetal y a la reducción de los niveles de oxígeno a medida que ese material vegetal se descompone. No siempre es un problema provocado por el hombre, pero con frecuencia está relacionado con los residuos orgánicos y la escorrentía agrícola. Hoy día, entre el 30 y el 40 por ciento de los lagos y embalses del mundo son eutróficos. Aunque no todas las intervenciones han dado buenos resultados, la eutrofización puede ser reversible si se aplican estrategias a mediano o largo plazo. Las leyes y medidas adoptadas para reducir los tripolifosfatos (utilizados sobre todo en los detergentes) y para eliminar el fósforo de las aguas residuales han tenido efectos positivos.

Las partículas en suspensión son materiales que flotan en el agua. Proceden de tres fuentes principales: la erosión natural del suelo, la materia que se forma orgánicamente dentro de la masa de agua y los materiales producidos como consecuencia de la actividad humana. Las partículas en suspensión se asientan en el lecho de sedimentación y forman depósitos en ríos, lagos, deltas y estuarios. En lechos de lagos se han descubierto restos de partículas en suspensión originadas por el hombre en los tiempos de los romanos y los mayas, de lo que se

deduce que ésta fue una de las primeras formas de contaminación del agua. La construcción de represas reduce la cantidad de partículas en suspensión que fluye por los ríos hasta los océanos, porque los embalses actúan como verdaderas sentinas para tales partículas. Se estima que el 10 por ciento de la descarga total de estas partículas al mar queda atrapado en los embalses; alrededor del 25 por ciento del agua que actualmente fluye a los océanos ha estado almacenada previamente en un embalse. La construcción de diques puede modificar también considerablemente la calidad del agua. El agua que sale de los embalses no sólo tiene menor cantidad de partículas en suspensión; también contiene menos nutrientes y suele ser más salina, lo que tiene efectos perjudiciales para la agricultura y la pesca río abajo.

La salinidad es una forma importante y generalizada de contaminación del agua dulce, sobre todo en zonas áridas y semiáridas y en algunas regiones costeras. La causa principal de la salinización es el efecto combinado de un drenaje insuficiente y altas tasas de evaporación, que elevan la concentración de sales en las tierras regadas. La salinidad puede reducir la productividad de los cultivos de regadío, y también es perjudicial para los usos industriales y domésticos del agua. El anegamiento del suelo, que agrava el problema de la salinidad, suele ser consecuencia del riego excesivo y de la falta de sistemas de drenaje adecuados. La escorrentía de las zonas agrícolas fertilizadas con abonos y productos químicos contamina los cursos de agua y las aguas freáticas, aumentando los niveles de nutrientes.

El actual nivel de contaminación de las aguas justifica la adopción de medidas para evitar que los recursos hídricos se sigan deteriorando. Se requieren medidas más severas en la ordenación de los recursos hídricos, el tratamiento de las aguas residuales y el abastecimiento público de agua salubre. Tanto los países en desarrollo como los desarrollados deberían controlar y reglamentar el tratamiento y reciclaje de los efluentes industriales, y desplegar esfuerzos para sustituir los productos dañinos y prohibir los plaguicidas peligrosos.

### **1.3.1.3 Contaminación del aire**

En la Versión resumida del “World agriculture: towards 2015/2030”, publicado en el 2002 por la FAO, menciona que la agricultura es la mayor fuente antropogénica de gases responsables del efecto invernadero, metano y óxido nitroso y contribuye en gran medida a otros tipos de contaminación del aire y del agua. Los métodos llevados a cabo por la actividad agrícola son uno de los principales responsables de pérdida de biodiversidad del mundo. Es la fuente más dominante también de amoníaco, los fertilizantes minerales representan el 16% y la combustión de biomasa y residuos de cultivos el 18%. El amoníaco es un acidificante todavía mayor que el dióxido de azufre y los óxidos de nitrógeno, causa principal de la lluvia ácida, que daña los árboles, acidifica los suelos, lagos y ríos y perjudica la biodiversidad. Es probable que las emisiones de amoníaco procedentes de la agricultura sigan aumentando, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, la combustión de la biomasa es otra fuente importante de contaminantes del aire, que incluyen dióxido de carbono, óxido nitroso y partículas de humo. Los humanos son responsables del 90% de esto, a través de la quema deliberada de vegetación forestal, asociado con la deforestación para favorecer el crecimiento de nuevos cultivos y destruir el hábitat de insectos dañinos.

### **1.3.2 Implicaciones de una agricultura sostenible**

Es preciso que la agricultura adopte métodos de producción más sostenible, para que se puedan mitigar los efectos negativos sobre el medio ambiente. Por ejemplo almacenando carbono en los suelos, mejorando la filtración del agua y conservando los paisajes rurales y la biodiversidad. Implementar políticas que pongan de manifiesto los aspectos para la preservación del medio ambiente, en la parte económica, pudieran crear nuevas tecnologías que ayuden a los tratamientos de aguas residuales, en la parte ambiental mitigar el impacto de los compuestos tóxicos de los plaguicidas, herbicidas y fertilizantes, por la utilización de otros de origen natural o menos tóxico. En la parte social, es necesario que la sociedad haga conciencia y participe más continuamente en programas de



conservación. El cambio comienza por cada persona y lo que se deje a las generaciones siguientes es responsabilidad de toda la población humana ahora.

### **1.3.2.1 La agricultura sostenible**

Formalmente, la agricultura sostenible puede ser ubicada entre la agricultura productivista y la denominada agricultura ecológica, y puede definirse como un sistema integrado de prácticas de producción agrícola, cuya aplicación es dependiente de los ambientes o localidades, que a largo plazo pueda satisfacer las necesidades de alimentos y fibras de la población mediante la utilización eficiente de insumos y tecnologías agrarias, sin comprometer la conservación de los recursos naturales, la calidad del medio ambiente y la competitividad de los productos en precios y calidades que requiere el comercio internacional (Jiménez, 2002).

A razón de lo anterior es de suma importancia que se tomen medidas adecuadas desde ahora, procurando así preservar los recursos naturales para las generaciones venideras, la sociedad juega un papel imprescindible, pues son ellos los que harán la diferencia y aplicarán las medidas pertinentes para llevar a cabo una agricultura que garantice el bienestar general en su comunidad. La idea, que lo rural representa a la pobreza es equivocada, ya que los territorios rurales, poseen la riqueza natural, el saber explotarla adecuadamente depende de las estrategias que se deban seguir dentro de un marco normativo que precise lo que se debe o no hacer.

La agricultura juega un papel predominante para la sociedad rural, pues de ella se derivan la producción de alimentos, apostándole a evitar una crisis alimentaria y procurar así las muertes por desnutrición, atribuirle a esta también aspectos de calidad de vida para los propios agricultores y sus familias, sacándolos de las franjas de pobreza.

Sin embargo, las políticas aplicadas a programas asistencialistas han ido marcando en los agricultores una actitud paternalista y de conformismo, lo que no les permite vislumbrar un gran abanico de competencias para el entorno rural. El gobierno por lo tanto debe integrar políticas que promuevan la participación social y que sea precisamente la sociedad, la que condicione los cursos de acción que las políticas deben seguir.

### **1.3.2.2 Medidas agroambientales**

Medidas agroambientales es un término que se refiere a las buenas prácticas agrícolas dentro del marco normativo de la Política Agraria Común de la Unión Europea y sus estados miembros para fomentar el DS de sus zonas rurales. Las medidas agroambientales promueven que los agricultores protejan, mantengan y mejoren la calidad de sus tierras agrícolas.

Instancias encargadas de ejecutar los programas, concilian con los agricultores compromisos agroambientales concretos, esto se hace mediante la celebración de contratos por periodos de entre cinco y siete años. Para poder recibir las ayudas del gobierno, estas se calculan en función de los gastos realizados y del lucro cesante que se haya producido como consecuencia de los compromisos medioambientales contraídos. Esta es la estrategia seguida por la Unión Europea para integrar a los agricultores a llevar a cabo prácticas más sostenibles, reciben ayuda del gobierno sí y solo sí siguen los estatutos normados en el contrato celebrado.

EL objetivo que tienen las medidas agroambientales, son la protección y conservación o mejora del suelo, la adopción de sistemas de explotación favorables para el medio ambiente, como la agricultura de conservación o la agricultura ecológica (SoCo, 2009).

Estas medidas han demostrado ser eficaces para mejorar las condiciones del suelo en Europa, medidas tomadas en 2001, por iniciativa del gobierno y la participación de los agricultores han dado resultados positivos para mitigar los

efectos negativos de la agricultura intensiva. Esto es un claro ejemplo de cómo proveer las ayudas a los agricultores, sobre resultados claros en la adopción de medidas agroambientales.

## **1.4 Conclusiones**

Es cierto que a pesar de todos los intentos de los economistas convencionales por tratar de explicar porque el modelo de crecimiento ilimitado, aún puede hacer frente a la crisis ambiental y seguir resolviendo los problemas económicos que aquejan a la humanidad, ya no es factible. Nos encontramos en un punto que a pesar de todas las innovaciones tecnológicas que se hagan, ésta nunca va a poder sustituir al capital natural. Parece aberrante la idea de dejar que la tecnología resuelva los problemas, pareciera que en un futuro no muy lejano el entorno se verá totalmente mecanizado y las generaciones futuras verán a través de una pantalla la riqueza natural, de la que sus antepasados disfrutaron y destruyeron.

Aunque se ha ampliado el debate de si la sostenibilidad es o no posible, si los conceptos de desarrollo y sostenibilidad son o no son opuestos, la importancia radica en adoptar un nuevo esquema de desarrollo más endógeno, que promueva la participación ciudadana, que se impulse un crecimiento económico de la mano con la adopción de medidas que permitan disminuir el impacto que las actividades productivas han provocado al entorno ecológico.

Es cierto que, por su naturaleza, la actividad agrícola tiene un impacto directo sobre la naturaleza, pero también es cierto que a medida que pasan los años la tecnología avanza y proveen de una ventana amplia de posibilidades para impulsar las actividades productivas y que su impacto sea mínimo.

Los gobiernos deben adoptar políticas que incentiven de nuevo el crecimiento de las actividades productivas, alejándose un poco del modelo neoliberal y de la globalización.

Abordar el DS en un entorno rural, pero desde un enfoque territorial, permite integrar todos los factores que influyen en la nueva dinámica de dicho entorno, la cual no depende expresamente de las actividades agrícolas, sino también de las no agrícolas, de las cuales se han valido para subsistir.

La Unión Europea con su implementación de medidas agroambientales, ha logrado resarcir un poco el daño al entorno ecológico, aunado a un desarrollo económico derivado de las políticas de incentivos, multas a los productores agrícolas, que implementan dichas medidas agroambientales.

# Capítulo 2:

## **LOS** componentes del desarrollo rural sostenible en la agricultura



En éste capítulo se presentan los componentes de desarrollo rural sostenible, el componente sociocultural, económico, ambiental y político institucional, así como las diferentes metodologías para medir el grado de sostenibilidad. Se presentan de manera más desglosada cada dimensión, enlistando en cada una, los indicadores más utilizados para su medición, es en el capítulo cuatro donde serán utilizados los indicadores seleccionados para la evaluación.

Para la medición del grado de sostenibilidad, se presentarán algunas de las metodologías para evaluarla como son: metodología para el desarrollo micro regional sostenible, el índice de desarrollo sostenible ambiental, que incluye el esquema de Estado-Presión-Respuesta hecha por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) a principios de la década de los noventa y la Evaluación de Sostenibilidad en América Latina y el Caribe, un proyecto realizado por Gilberto Gallopín, asesor regional de política ambiental de la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la CEPAL, que integra de forma combinada los indicadores de las cuatro dimensiones (ambientales, económicos, sociales y político institucionales) en un marco sistémico.

Como fue mostrado en el capítulo anterior, la ADRS (Agricultura y Desarrollo Rural Sostenible), está focalizada en la gente y apunta a alcanzar que los modos de vida en las zonas rurales sean productivos, viables y capaces de satisfacer las necesidades culturales, sociales, económicas ambientales y las aspiraciones de la población rural, sin comprometer la posibilidad de las generaciones futuras para hacer lo mismo (FAO, Red del Sistemade la naciones unidas sobre el desarrollo rural y seguridad alimentaria, 2001).

En el marco de la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural se tienen cuatro áreas temáticas, desarrolladas en un inicio en la conferencia de Den Bosch sobre la Agricultura y el ambiente en Holanda del 15 al 19 de Abril de 1991 y después

incorporadas como el capítulo 14 de la Agenda 21. El cual se ocupa del estudio de la política agrícola; garantizar la participación popular y promover el desarrollo de los recursos humanos para la agricultura sostenible; mejorar la producción agrícola y los sistemas de cultivo; la planificación de los recursos agrarios e información y educación para la agricultura; conservación y rehabilitación de tierras, entre otros.

La importancia de enfocarnos en los diferentes componentes (dimensiones) del Desarrollo Rural Sostenible, a partir de ahora radica que derivado del análisis de cada componente se desarrollarán los indicadores que servirán para poder determinar en qué grado de sostenibilidad se encuentra la actividad cañera en el municipio. Pero esto podrá ser analizado más adelante en el capítulo cuatro, por el momento solo se presentarán lo que diferentes autores manejan como indicadores base de cada componente; para luego exponer las diferentes metodologías para su medición. Es importante aclarar, que dichos indicadores no son universales, ya que la inclusión de indicadores resulta de los objetivos que se persiguen en cada estudio y del concepto de DS que se tenga.

Para poder tener más claro el objeto de estudio, es necesario focalizarlo, es necesario contar con una unidad de análisis y dentro de esta se encuentran los aspectos antes mencionados que servirán para la evaluación, a continuación se presentan de manera descriptiva cada componente.

## **2.1 Unidad de análisis (UA)**

Sepúlveda (2008) menciona que la UA es el territorio donde se implementan las estrategias y las limitantes responsables de los desequilibrios espaciales, ésta estará condicionada según las necesidades del usuario o grupo de usuarios. Dicha unidad de análisis puede ser un país, región, una cuenca, un cantón, una comunidad, un sector o un municipio, en un determinado momento de su historia. Dentro de la UA se definen las dimensiones de análisis (componentes), esto variará dependiendo del fenómeno que se desee analizar. Para esta investigación-



se tendrá como objeto de estudio al municipio de Othón P. Blanco, cuyas características serán definidas más detalladamente en el capítulo 3.

La visión multidimensional, toma en cuenta los diversos componentes que conforman el sistema territorial, en la dimensión económica destaca el elemento de la competitividad. En la dimensión sociocultural, se destaca el elemento de la equidad y el respeto por la diversidad. En la dimensión ambiental destaca el concepto de administración y gestión de recursos naturales y en la dimensión político institucional, se destaca el elemento de la gobernabilidad democrática y la promoción de las capacidades ciudadanas

Los componentes que a continuación se exponen, son tomados en cuenta desde el enfoque territorial del DRS promovido por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

Para desglosar cada componente se hará uso de los indicadores, cuyas variables permitirán analizar cada dimensión, estas serán la base para las estimaciones que más adelante en el capítulo final se abordarán.

## **2.2 Componente sociocultural**

En este apartado se pueden ver aspectos que incluyen al ser humano como eje central de estudio, su organización social como aspectos fundamentales para encontrar soluciones viables que logren un DS(Serageldin, 1993). Sus modos de producción, patrones de consumo, su cultura, la organización social, no dejando de lado la diversidad cultural, porque es un rasgo que identifica a la ruralidad latinoamericana.

Las diferentes etnias características de las zonas rurales, son de gran importancia ya que a través de sus tradiciones ancestrales se identifican sus formas de producción. En Othón P. Blanco, prevalece la cultura maya y con ello sus prácticas de cultivo son diferentes a las de cualquier otra zona rural.

La diversidad cultural retoma el principio básico del desarrollo endógeno, el cual plantea que la población local debe comandar su propio proceso de desarrollo y defiende la diversidad cultural inherente a los grupos humanos, éste como potencial para satisfacer el bienestar común (Sepúlveda, 2008).

Aquí los agentes sociales e instituciones desempeñan un papel muy importante en el logro del DS (Cernea, 1993). De la correcta organización social que permita el desarrollo duradero y la implementación de técnicas adecuadas, como son las inversiones en capital humano o el incremento de la cohesión social, éste último tema aunado a la cohesión territorial, son los mayores objetivos del enfoque territorial del DS. La cohesión territorial, se entiende como el proceso paulatino de integración espacial de los territorios de un país, a través de la gestión y distribución balanceada de los recursos. La cual se canaliza por medio de las instituciones públicas y privadas y es catalizada por la organización de los territorios.

En este apartado pueden analizarse entonces, aspectos de bienestar social que incluyen para su análisis, temas de ingresos, educación, salud, vivienda, diversidad cultural, acceso a diversas formas de poder político regional y local, diferencias de sexo, edad, etnia, como recursos socioculturales, entre otros.

Puede traducirse como la calidad de vida de la cual gozan las personas del territorio, es necesario contar con una vivienda digna, acceso a los centros de salud, a un nivel de educación básico, que les permita tener más oportunidades dentro del campo laboral y de la fuerza laboral femenina.

**Tabla 1: Indicadores del componente sociocultural**

<b>Variables e Indicadores del componente sociocultural</b>	
<b>Bienestar social</b>	Número de escuelas, profesores y alumnos para determinar el índice de cobertura de educación
	Índice de marginación
	Tasa de mortalidad infantil
	Número de camas de hospital, personal médico por habitante, para determinar un índice de cobertura en salud
	% de viviendas con todos los servicios básicos
	Número de bibliotecas, espacios culturales
	% de fuerza laboral femenina
	Tasa de desempleo
	Número de escuelas, profesores y alumnos para determinar el índice de cobertura de educación

Fuente: Elaboración propia basado en Sepúlveda (2008).

Son un sin número de aspectos incluidos en el componente sociocultural, pero son estos los que más comúnmente son utilizados, aspectos dentro del tema de educación, tasa de alfabetización incluidas personas mayores a 14 años, datos que podrán ser encontrados en su mayoría en los censos de población y vivienda realizados por el INEGI, fuerza laboral femenina, el nivel de ingresos, que garantice el acceso a la canasta básica, la calidad de las viviendas en las que habitan las personas de la zona, entre otros.

### 2.3 Componente económico

Esta dimensión se relaciona con la capacidad productiva y el potencial económico de los territorios para generar los bienes y riquezas necesarios para el presente y

futuro de sus habitantes. Aquí se reconoce la importancia del trabajo conjunto de todos los sectores productivos. Esto para vincular las actividades primarias con actividades propias del procesamiento y comercio de productos finales, todo esto en un marco de uso sostenible de los recursos naturales. De aquí que se promueva la creación de cadenas agroalimentarias y clústers que permitan enlazar las actividades primarias a las actividades intermedias para así pasar de una actividad sectorial a una territorial.

De esta manera se logra la competitividad, aspecto fundamental que propicia el desarrollo de una economía territorial y así erradicar la pobreza, a través de la distribución equitativa de los beneficios del desarrollo.

Los individuos que integren el territorio, deben magnificar la ventaja de recursos naturales y servicios que estos provean, con el fin de abrir un abanico de posibilidades productivas y con ello lograr un mayor bienestar para su comunidad. Esto debe estar aunado a la capacidad de gestión que tengan los productores, para pasar de una producción tradicional a otra moderna, sin olvidar guardar un equilibrio con la naturaleza.

Los indicadores más comunes, son de cuentas nacionales y productividad, así como índices de precios, PIB per cápita, porcentaje de endeudamiento, entre otros. Para el caso de un estudio a nivel local, los indicadores deben precisar las características de ese entorno.

**Tabla 2: Indicadores del componente económico**

Variables e Indicadores del componente económico	
Dimensión Económica	PIB regional agrícola, como porcentaje del PIB regional total
	PIB regional con respecto del PIB nacional
	Población ocupada por actividades agrícolas con respecto de la PEA de la zona
	Volumen de producción
	Rendimiento de la producción agrícola

Fuente: Elaboración propia a partir de indicadores sugeridos por Sepúlveda(2008).

Las cuentas nacionales siempre son utilizadas para poder medir la parte económica de cualquier región, de aquí pueden observarse, que tanto aportan las actividades productivas al PIB nacional, como se ha comportado los precios a lo largo del tiempo, depende esto de la comercialización de la producción agrícola en este caso de estudio, cuanto gente está dedicada a las actividades productivas, entre otros aspectos que son englobados en lo económico. Sin embargo este indicador es poco confiable, ya que no considera los aspectos del deterioro ambiental.

Para el estudio, pueden considerarse, para evaluar la dimensión económica de la actividad cañera, aspectos como aportación al PIB nacional de dicha actividad, así como aportación al PIB regional, aspectos como los volúmenes de producción, rendimiento, productividad, nivel de ingresos, entre otros.

## 2.4 Componente ambiental

Todos los componentes son importantes, pero el aspecto ambiental es de gran relevancia, ya que aquí se reconoce al ambiente como base para la vida y por lo tanto como fundamento para el desarrollo. Se reconoce al ser humano como

parte- integral del medio ambiente y en especial se pone atención a los efectos negativos y positivos que tienen sobre el medio ambiente y de igual forma en cómo la naturaleza afecta a los seres humanos.

La incorporación del medio ambiente en las estrategias de desarrollo, surgen de la necesidad de conservar los recursos naturales y tratar de recuperar aquellos que han sido degradados por las actividades hechas por el hombre.

En esta dimensión pueden emplearse indicadores que muestren que tanto han afectado las actividades realizadas por el ser humano, como se mencionó antes en el capítulo 1, la actividad agrícola es responsable de mucho del deterioro medioambiental, ya que el uso de herbicidas, plaguicidas, dañan el suelo y sus residuos pueden también contaminar el agua, traduciéndose así en un problema de salud para las personas que dependen de esta actividad y que por lo general se encuentran en zonas rurales.

Degradación de los suelos por la extensión de la frontera agrícola para la intensificación de dicha actividad, el sobrepastoreo también es uno de las actividades principales de dicho deterioro del suelo.

México ha logrado entrar a este nuevo esquema de presión-estado-respuesta (PER) propuesto por la OCDE y en el 2009, este conjunto básico compila los indicadores de desempeño ambiental nacional y representa la base del Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA).

Este sistema está constituido por alrededor de 120 indicadores que describen con cierta amplitud, las tendencias de cambio y la situación actual del medio ambiente y los recursos naturales del país, así como las presiones que los amenazan y las respuestas institucionales que atienden su problemática. Los indicadores de este conjunto se encuentran permanentemente actualizados y cubren ocho temas

básicos: atmósfera, agua, suelo, residuos peligrosos, residuos sólidos municipales, biodiversidad, entre otros.

Propios de la actividad cañera es el uso de fertilizantes, herbicidas y pesticidas, así como el proceso de roza, tumba y quema, uso de maquinaria que degrada los suelos, el proceso de elaboración del azúcar, que expulsa al aire bagacillo y se traduce en contaminación, porcentaje de las tierras destinadas a la agricultura, ganadería, entre otros, solo son algunos ejemplos de aspectos que pueden ser incluidos en esta dimensión.

**Tabla 3: Indicadores ambientales**

<b>Dimensión Ambiental</b>	<b>Indicadores Ambientales</b>
	Consumo de combustibles renovables (% del total de energía)
	Superficie agrícola Superficie de riego y temporal
	Disponibilidad de drenaje y alcantarillado
	Resistencia a la erosión y fertilidad de los suelos
	Consumo de fertilizantes
	Consumo de herbicidas y plaguicidas

Fuente: Elaboración propia a partir de indicadores sugeridos por Sepúlveda(2008).

Aquí se encuentra todo lo concerniente al medio ambiente y del cómo afectan las actividades humanas al entorno medioambiental, esta lista de indicadores son algunos de los que se utilizan para estimar el nivel de sostenibilidad ambiental, el consumo de combustibles renovables, en sustitución del combustible tradicional y la cantidad de energía eléctrica utilizada para las actividades. El consumo de agroquímicos es uno de los principales contaminantes para el suelo y el agua-

entre otros y las partículas de CO2 emitidas por los vehículos y la maquinaria que utilizada para las actividades productivas.

Indicadores ambientales existen muchos, pero es necesario que estos estén dirigidos al tema que se va a estudiar, el no hacer esta selección resultará en la generación de exceso de información y en la falta de enfoque en las fuerzas subyacentes que han creado el problema.

## **2.5 Componente institucional**

En esta dimensión desde el enfoque territorial del desarrollo rural sostenible se tiene como prioridad la gobernabilidad democrática y la participación ciudadana. La democracia hace posible la reorientación del sendero de desarrollo y por lo tanto, la reasignación de los recursos, permitiendo así su redistribución entre las diferentes actividades y grupos sociales.

Las políticas públicas también apuntan a proporcionar orientaciones estratégicas que potencian los instrumentos tradicionales del desarrollo rural y sectorial. (Pujades,1999). Se busca que la agenda política de desarrollo rural genere una única economía en un único territorio, superando las brechas entre grupos sociales y entre regiones y territorios. Los elementos en que se apoya esta dimensión son el fortalecimiento institucional, la participación ciudadana en procesos de decisión y la autonomía administrativa de los gobiernos locales y las comunidades. Todo esto bajo el amparo de la transparencia y el predominio de valores que apoyen los procesos democráticos.

Es de gran importancia la descentralización para que la toma de decisiones sea más efectiva. El proceso de descentralización del aparato público, el fortalecimiento de los gobiernos locales y un interés renovado por la-



democratización, permiten vislumbrar un nuevo papel para los gremios de la sociedad civil y para las ONG's.

Eso implica un reordenamiento del aparato público, en sentido amplio, y de los canales, formas y mecanismos de participación de la sociedad civil en los procesos de toma de decisiones.

Aquí podemos ver aspectos de las instituciones públicas y privadas involucradas en la toma de decisiones de políticas orientadas a lograr una mayor y mejor distribución de los recursos provenientes de las actividades productivas, así como las que están orientadas a preservar los recursos naturales y de favorecer la participación de la sociedad, el aspecto político está incluido en cada uno de las dimensiones anteriores.

Sin embargo es difícil crear indicadores institucionales para medir la sostenibilidad política, pero es claro que están incluidos en la legislación y regulaciones pertinentes que propicien un desarrollo en la localidad, como Rocuts (2009) menciona el aspecto institucional es inherente a todos los demás componentes, todo lo que se pretenda desarrollar debe estar dentro de un marco regulatorio inicial para que pueda funcionar. Es por eso que en la mayoría de los trabajos realizados que incluyen la metodología para estimar el nivel de sostenibilidad, solo se incluyen las dimensiones económica, social y la ambiental.

Aunque resulte difícil de crearlos, desde el enfoque territorial el aspecto institucional incluye las organizaciones públicas y privadas, que participan en la dinámica de las actividades productivas, esto a través de la capacidad de gestión que tengan las organizaciones civiles para lograr obtener recursos que propicien proyectos estratégicos dentro del territorio. También subraya aspectos de transparencia en las gestiones, así como la importancia de la participación de los ciudadanos en las elecciones, misma que permitirá la orientación de las políticas para el desarrollo del territorio y permitirá un sistema democrático más efectivo.

Para éste componente, se identificaron los siguientes indicadores, que engloban los aspectos de participación en las elecciones, participación en transferencias federales y estatales, entre otros.

**Tabla 4: Indicadores político institucionales**

	<b>Indicadores</b>
<b>Dimensión Político Institucional</b>	Participación ciudadana en elecciones (número de electores por urnas electorales entre el total de electores registrados en el padrón)
	Índice de participación ciudadana
	Acceso a transferencias del gobierno federal y estatal.
	% de inversión a la actividad cañera del total de la inversión al campo
	Número de instituciones públicas orientadas a preservar recursos naturales

Fuente: Elaboración propia

## 2.6 Análisis del conjunto

El análisis multidimensional ofrece un mejor panorama de la situación de la unidad de análisis a estudiar, ya que incluye los diferentes componentes: económico, ambiental, sociocultural y político institucional en esta investigación del DS.A continuación se presenta un cuadro resumen que muestra los indicadores antes mencionados en la descripción del componente al cual pertenecen.

**Tabla 5: Cuadro Resumen. Análisis del conjunto**

<b>Dimensión Económica</b>	<b>Dimensión Ambiental</b>	<b>Dimensión Socio-cultural</b>	<b>Dimensión Político Institucional</b>
PIB regional agrícola, como porcentaje del PIB regional total	Superficie agrícola Superficie de riego y temporal	Número de escuelas, profesores y alumnos para determinar el índice de cobertura de educación	Participación ciudadana en elecciones (número de electores por urnas electorales entre el total de electores registrados en el padrón)
PIB regional con respecto del PIB nacional	Disponibilidad de drenaje y alcantarillado	Índice de marginación	Índice de participación ciudadana
Población ocupada por actividades agrícolas con respecto de la PEA de la zona	Resistencia a la erosión y fertilidad de los suelos	Tasa de mortalidad infantil	Acceso a transferencias del gobierno federal y estatal.
Volumen de producción	Consumo de fertilizantes	Número de camas de hospital, personal médico por habitante, para determinar un índice de cobertura en salud	% de inversión a la actividad cañera del total de la inversión al campo
Rendimiento de la producción agrícola	Consumo de herbicidas y plaguicidas	% de viviendas con todos los servicios básicos	Número de instituciones públicas orientadas a preservar recursos naturales
	Consumo de energía eléctrica	Número de bibliotecas, espacios culturales	
	% de energía cogenerada de la energía total	% de fuerza laboral femenina	
		Tasa de desempleo	

Fuente: Elaboración propia

Esta relación de indicadores solo es un primer vistazo para encaminar el estudio, pues como se ha mencionado anteriormente es necesario hacer una minuciosa selección de los indicadores acordes al tema que se va a desarrollar.

Esto representa la base para el análisis de la metodología propuesta por el IICA, que en la siguiente sección será detallada como el Biograma y en complemento el índice integrado de desarrollo sostenible que muestran el grado de desempeño de la unidad de análisis.

Si estos fueran los indicadores a utilizar entonces se tendría un diagrama de 21 ejes, un eje por cada indicador que muestre en qué nivel de sostenibilidad se encuentra el territorio, municipio, cuenca, entre otros, en un momento de su historia y poder así compararlo con otros momentos o incluso con otras unidades de análisis.

## **2.7 Medición del grado de sostenibilidad**

El IICA ha trabajado en fortalecer el marco conceptual, metodológico y operativo en lo referente al desarrollo rural sostenible junto con la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Cooperación Técnica Alemana) o GTZ especializada en la cooperación técnica para el DS en todo el mundo, ha realizado múltiples publicaciones orientadas al tema. Una de las metodologías que destacan en estas publicaciones es la que mide el nivel de DS en las zonas rurales.

Sergio Sepúlveda (2008) presenta un instrumento gráfico capaz de mostrar el valor de los indicadores individuales representados en las variables que son parte de una de las cuatro dimensiones, ya antes expuestas. De esta manera se puede determinar el grado de DS de la unidad de análisis seleccionada.

Este instrumento está conformado por el Biograma y el índice integrado de desarrollo sostenible ( $S^3$ ), estos instrumentos complementarios permiten presentar el grado de desempeño de una unidad de análisis en un tiempo determinado, con la utilización de indicadores representativos de cada dimensión.

El Biograma muestra la imagen del estado de un sistema, genera un estado de la situación actual de la unidad de estudio y permite de esta manera hacer análisis comparativos en distintos momentos de su historia, también se pueden comparar distintas unidades de análisis en determinado periodo. Como anteriormente mencioné cada indicador seleccionado representa un eje, dependiendo del-

número de indicadores será el número de ejes, cada indicador individual varía entre 0 y 1, siendo 0 el nivel mínimo de desempeño y 1 el nivel máximo.

Es así como se tiene una visualización inmediata de las variables que desequilibran al sistema y de esta manera se puedan adoptar políticas específicas para la dimensión que lo requiera.

El Biograma utiliza cinco colores, así se puede identificar más fácil el estado en que se encuentra la unidad de análisis y así efectuar una clasificación. Cuando el área sombreada del Biograma equivale a un índice por debajo de 0.2, entonces se representará con un color rojo, simbolizando un estado del sistema con una alta probabilidad de colapso. Cuando el índice se encuentra entre 0.2 y 0.4 se utiliza el color naranja indicando una situación crítica, de 0.4 a 0.6, con el color amarillo, representa un sistema inestable, niveles entre 0.6 y 0.8, se utiliza el color azul que muestra un sistema estable y finalmente de 0.8 a 1 el color es verde que representa la situación óptima del sistema.

El índice de desarrollo sostenible ( $S^3$ ) complementa al Biograma. El índice es un valor específico de desempeño del DS, con el cual se puede comparar la evolución de una unidad de análisis a través de varios períodos de tiempo o bien con otras unidades de análisis en el mismo período de tiempo. De igual forma, es posible generar índices específicos para cada dimensión, en cuyo caso éste indicador por dimensión representa el estado o “desempeño” de cada una. El  $S^3$  varía entre 0 y 1, siendo el valor de 1 la mejor situación alcanzable y 0 lo contrario.

La metodología está estructurada en los pasos siguientes:

1. Selección de la unidad de análisis. Se refiere al espacio territorial que se va a analizar.

2. Dimensiones de análisis. Se pueden seleccionar el número de dimensiones o componentes del sistema que reflejen de manera integral su estado.
3. Observaciones temporales. El análisis puede ser en semanas, meses o años, dependiendo el enfoque deseado.
4. Indicadores. Son las variables analizadas en cada dimensión, no necesariamente es el mismo número de indicadores para cada dimensión pero deben mantener cierto equilibrio. Los indicadores representan un modelo empírico de la realidad, no la realidad misma, pero deben poder ser analizados por una metodología de medición fija. La elección de los indicadores queda a criterio del usuario, pero con una adecuada fundamentación.
5. Relación. Un indicador al aumentar de valor puede representar una situación considerada como mala o buena, en el primer caso es una relación negativa y en el segundo caso es positiva. Para adaptar los indicadores a una escala común se utiliza una función de relativización, basada en la metodología planteada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) para calcular el índice de Desarrollo Humano.

Relación positiva.

$$f(x) = \frac{x-m}{M-m}$$

Relación negativa.

$$f(x) = \frac{x-M}{m-M}$$

Dónde:

x: es el valor correspondiente de la variable o indicador para una unidad de análisis determinada en un período determinado.

m: es el valor mínimo de la variable en un período determinado.

M: es el nivel máximo en un período determinado.

Se obtienen valores que fluctúan entre 0 y 1, y para ambos casos 1 es una situación mejor, lo que implica que se ha estandarizado.

6. Niveles máximos y mínimos. Estos valores se utilizan para hacer comparables los indicadores, pueden ser simplemente el mayor y el menor observado, sin embargo, se pueden establecer parámetros en cada unidad de análisis, basados en: límites de fluctuación, niveles óptimos y valores extremos, calculados a partir del porcentaje de acumulación escogido por el usuario.

7. Índices: Para el cálculo del índice de desarrollo sostenible, se utiliza la fórmula siguiente. Este primero calcula el promedio ponderado de los indicadores de cada una de las dimensiones, previamente relativizados. Después de calcular el promedio de cada dimensión, éstas se ponderan de acuerdo al nivel de importancia estipulado por el usuario.

$$S_D = \frac{1}{n_D} \sum_{i=1}^{n_D} I_i^D$$

En donde el indicador de la dimensión es  $I_i^D$  y se entiende que esa dimensión tiene  $n_D$  indicadores. Por tanto  $S_D$  es un promedio de los indicadores de la dimensión,

los cuales han sido previamente estandarizados, para que tomen valores entre 0 y 1.

Luego los índices de todas las dimensiones se agregan para obtener el índice integrado. La agregación se hace ponderando cada dimensión por un porcentaje de importancia ( $\beta_D$ ). La fórmula para calcular el índice integrado de desarrollo sostenible es:

$$S^3 = \sum_1^M \left( \frac{\beta_D}{100} \right) S_D$$

Así se obtiene el índice de desarrollo sostenible global  $S^3$  que refleja el grado relativo de desempeño de todas las dimensiones para cada periodo de tiempo y se obtiene un índice específico para cada dimensión de análisis.

Es necesario aclarar que el método está concebido para generar un indicador proxy de desarrollo, es decir es un instrumento mediante el cual se puede determinar una primera aproximación del nivel de DS y por ende su estabilidad y sostenibilidad.

Para abordar el tema ambiental, se emplea el índice de sustentabilidad ambiental, la metodología empleada en ésta parte de la interrelación entre la economía y el medio ambiente, el cual es configurado a partir de las información de distintas disciplinas ambientales, que pueden conjugarse con datos sociales, institucionales y económicos para construir un marco interpretativo sobre el desarrollo ambiental (Céspedes, 2001).

Primero se evalúa un conjunto de variables ambientales, socioeconómicas e institucionales, después se utiliza el esquema de presión-estado-respuesta, que fue utilizado por la OCDE a principios de la década de los noventa, para la construcción de indicadores que permitan evaluar el desempeño ambiental de las economías. También toma como referencia el índice de sostenibilidad ambiental,



desarrollado recientemente por el Foro Económico Mundial y el Yale Center for Environmental Law and Policy, el Center for International Earth Science Information Network de la Universidad de Columbia, el cual se construye a partir de cuatro componentes. a) Sistemas ambientales, b) tensiones ambientales, c) vulnerabilidad humana y d) capacidad social e institucional.

Este índice se construye con el objetivo meramente comparativo, solo agrupa variables en indicadores de calidad ambiental, sistemas territoriales y biodiversidad, presiones demográficas, emisiones y descargas contaminantes, salud ambiental, nutrición, ciencia y tecnología, entre otros (Molina, et al, 2004).

Dichos indicadores son integrados en los componentes señalados con anterioridad dando como resultado un índice total. Con los resultados se establecen correlaciones entre las variables más significativas y el índice.

El índice (ISA) que es a iniciativa del Global Leaders for Tomorrow Environmental Task Force del World Economic Forum mide cinco puntos centrales:

- El estado de los sistemas medioambientales de cada país.
- El éxito obtenido en la tarea de reducir los principales problemas en los sistemas ambientales.
- Los progresos en la protección de sus ciudadanos por eventuales daños medioambientales.
- La capacidad social e institucional de cada nación para tomar acciones relativas al medio ambiente.
- Nivel de administración que posea cada país.

Este es un índice que como agregación mega numeraria, tiene como objetivo ser “sopesado” con el PIB y el Índice de Competitividad Internacional (ICI), a fin de complementar información sustantiva, que oriente en mejor forma la toma de decisiones y el diseño y ejecución de políticas.

El rango de variables ambientales que incluye resulta sumamente completo (concentraciones y emisiones de contaminantes, calidad y cantidad de aguas, consumo y eficiencia energética, parque vehicular, uso de agroquímicos, crecimiento poblacional, percepción de la corrupción, gestión ambiental, etc.), aunque los propios autores reconocen que hay variables muy interesantes sobre las que no se tiene información

La metodología del índice es plateada siguiendo estos pasos:

1. Los componentes: Aquí se conjugan el esquema PER de la OCDE y la estructura del ISA, de los cuales se definen tres componentes.
  - a. Presiones sobre el capital ecológico (sistemas ambientales estratégicos).
  - b. Estado del capital ecológico (sistemas ambientales estratégicos).
  - c. Respuestas y vulnerabilidad
2. Indicadores: Cada uno de los componentes es desagregado en un número determinado de indicadores, en el que antecede el número del componente, un ejemplo, para el componente 1, el indicador sería 11. Presiones demográficas.
3. Variables: Las variables son seleccionadas de acuerdo a los siguientes criterios:

- a. Capacidad explicativa o de ofrecer contenido a indicadores y componentes.
- b. Congruencia con los fundamentos conceptuales.
- c. Fundamentación científica, teórica o de sentido común.
- d. Alcance estadístico adecuado a escala de entidades federativas.
- e. Calidad mínima aceptable de las fuentes de información y bases de datos.
- f. Disponibilidad o accesibilidad razonables.

De aquí se construye la estructura lógica del índice de sustentabilidad que no es otra cosa que un cuadro donde se presentan los componentes y para cada componente los indicadores que lo componen. Del cual se desprenden las variables para cada uno de los indicadores, precedidos por el número del componente e indicador que le corresponde, un ejemplo:

**Tabla 6: Ejemplo de la estructura lógica del índice de sustentabilidad**

Componente	Indicador	Variable
1.Presiones sobre capital ecológico	11. Presiones demográficas	111. Densidad demográfica
		112.Crecimiento demográfico
	12.....	121.....

Fuente: Tomado de Céspedes, 2001

Cada variable es presentada en fichas descriptivas que contienen el concepto, código, clave, año o periodo, fuente, justificación lógica, descripción y las unidades en que son expresado, también se presenta la relación que teóricamente mantienen con respecto al concepto de sustentabilidad ambiental.

México ya forma parte de los países que incluyen los índices de sustentabilidad ambiental para sus análisis. El esquema PER es presentado en la página [http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores\\_2010\\_web/indicadores\\_2010/00\\_conjunto/temas.html](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores_2010_web/indicadores_2010/00_conjunto/temas.html) dentro del Sistema Nacional de Indicadores Ambientales.

## **2.8 Conclusiones**

Este capítulo se enfocó a los componentes del desarrollo rural sostenible, los cuales sirven como base para determinar un número importante de indicadores, los que mostrarán el panorama en el que se encuentra la unidad de análisis. Como se puede observar, siguiendo las distintas metodologías expuestas con anterioridad, es necesaria la selección de los indicadores porque de éstas se derivarán los resultados más confiables.

El análisis del grado de sostenibilidad es un tema que va cobrando más fuerza, más y más estudios se van sumando para ir creando nuevas metodologías más confiables. Independientemente de cuáles sean las metodologías a utilizar en los estudios, es pertinente siempre tener claro el tema que se va a analizar. Para que los indicadores sean concentrados dentro de esa línea y no se termine teniendo un exceso de información que pueda hacer más difícil la evaluación.

Para el estudio, se tomará la metodología del IICA, a fin de delimitar el estudio en un entorno local y cuya actividad preponderante es la actividad agrícola. Dicha metodología ofrece tener una primera imagen del nivel del DS, la cual permite observar las dimensiones sobre las cuáles deben enfocarse las políticas y hacia donde fortalecerse; así como los desequilibrios que guardan entre las diferentes dimensiones.

Dicho estudio se presta a un gran campo de investigación, para seguir desarrollando dicha metodología, también como base para la elaboración de políticas públicas que incentiven el desarrollo en el territorio.

# **Capítulo 3:**

## **Situación actual de la actividad cañera en el sur de Quintana Roo**

En el presente capítulo, dividido en cinco secciones, se pretende caracterizar los aspectos económicos, sociales, políticos y ambientales de la actividad cañera en la zona sur de Quintana Roo.

En la primera sección están comprendidos desde el enfoque territorial del desarrollo sustentable, el aspecto económico donde se muestra la importancia en la producción agrícola que tiene dicha actividad; el aspecto social, el nivel socioeconómico de los productores cañeros y el aspecto político.

En la sección dos, se abordará el tema ambiental imprescindible en toda actividad y más si está en estrecha relación con el medio ambiente. Se tocarán los temas de erosión de la tierra, contaminación del agua y del aire.

En la sección tres se presentarán las técnicas actuales utilizadas para hacer frente al tema ambiental, debido a los altos grados de contaminación que de la agricultura se derivan, desde la erosión de la tierra hasta la contaminación de aire. Para esto se abordará el tema tan mencionado de la agricultura sostenible y el enfoque agroambiental de la Unión Europea.

En la sección cuatro, se describirá el tema político institucional de la actividad cañera en el municipio. Cuáles son los programas de subsidios gubernamentales a los productores agrícolas, haciendo énfasis en los que van dirigidos al sistema producto de la caña.

La última sección trata de cómo se encuentra en general la actividad cañera en el municipio, la importancia que tiene esta actividad económica en Othón P. Blanco.

### **3.1 Enfoque territorial de la actividad cañera**

Quintana Roo, situado al este de la península de Yucatán, limita al norte con Yucatán y el Golfo de México; hacia el este con el Mar Caribe; al sur con Belice y

la Bahía de Chetumal; al oeste con los estados de Campeche y Yucatán, tiene una extensión superficial aproximada de 42,535 Km<sup>2</sup>, incluyendo a Isla Mujeres y Holbox.

### Mapa 1: Ubicación geográfica de Quintana Roo



Fuente: [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com)

En el siguiente mapa se muestran las localidades en la ribera del Río Hondo que forman parte de la zona agrícola de Quintana Roo, dedicándose en gran porcentaje a la actividad cañera.

## Mapa 2: Macro localización de la microrregión cañera



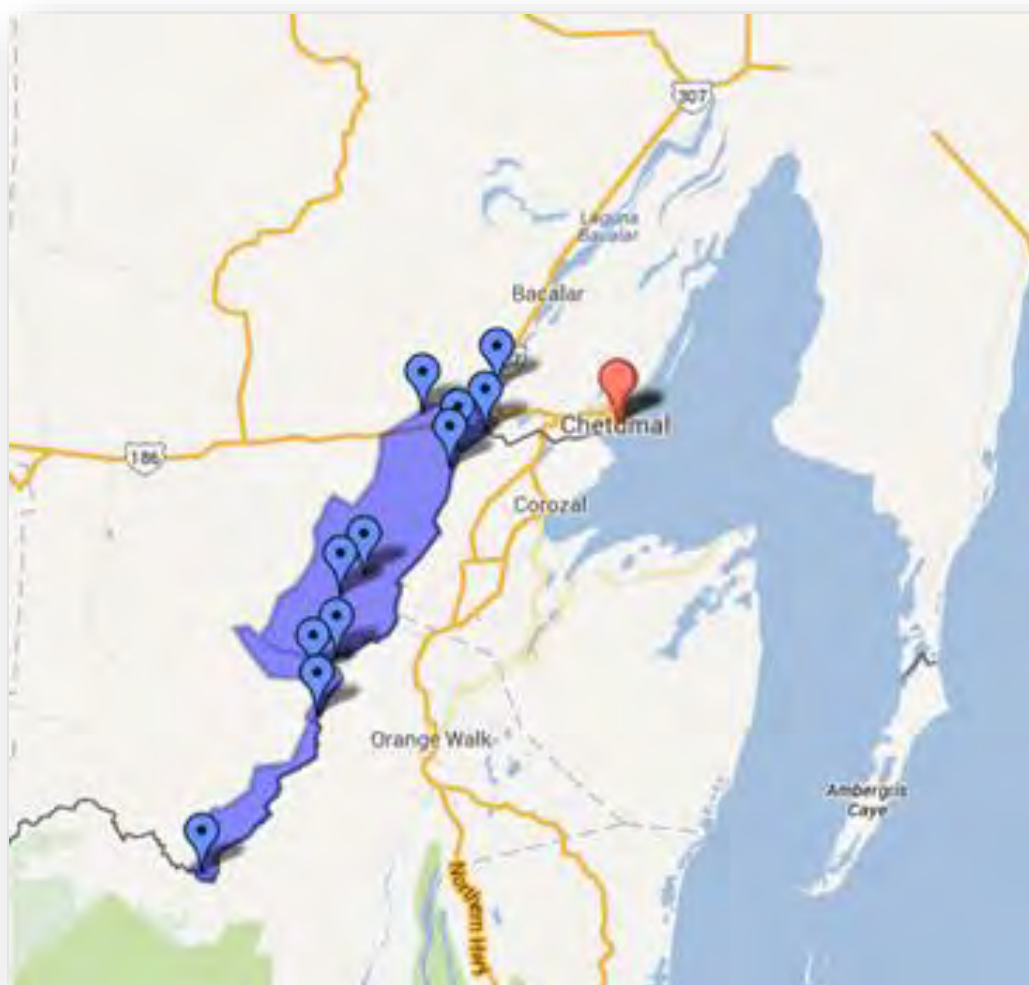
Fuente: Mapa del estado elaborada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (SCT)

El mapa anterior, muestra a las localidades de la ribera del Río Hondo, comprendidas en la microrregión cañera del municipio de Othón P. Blanco así denominada por Contreras y Meza(2012). Comprendida por 22 localidades: Xul-Ha, Ucum, Cacao, Esteban Baca Calderón, Cocoyol, San Francisco Botes, Sergio



Butrón Casas, Sacxán, Revolución, Sabidos, Ramonal, Palmar, La Unión, Juan Sarabia, Javier Rojo Gómez, Carlos A. Madrazo, Álvaro Obregón Viejo, Pucté, Álvaro Obregón, José Narciso Rovirosa, Pedro Joaquín Coldwell y Allende. (Véase mapa 3)

**Mapa 3: Microrregión cañera de Othón P. Blanco**



Fuente: [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com)

La actividad cañera en Quintana Roo es la más importante, tanto que el Estado es uno de los principales productores de caña a nivel nacional, con un único ingenio denominado San Rafael de Pucté, el más productivo del Grupo Beta San Miguel y

segundo productor de azúcar a nivel nacional, representando el 13.5% de la producción del país. Este ingenio genera toda la energía eléctrica que requiere para su operación y los excedentes los vende a la Comisión Federal de Electricidad, así como a clientes industriales. Dicho grupo pretende, para 2013 y 2014, proyectos de cogeneración en el ingenio de Quintana Roo.

El estado actualmente está posicionado como el décimo productor a nivel nacional. Sin embargo, según estadísticas, la industria cañera genera riqueza, pero éstas no están reflejadas en las condiciones de calidad de vida de los trabajadores, los cuales enfrentan un grado de marginación alto.

El enfoque territorial del desarrollo rural, toma como objeto de las políticas, al territorio en su conjunto y no al sector primario, lo que hace más complejo su diseño, esto en un entorno institucional participativo (Hernández, 2009).

Como se ha mencionado anteriormente en el capítulo 1, dicho enfoque también se describe como el proceso que busca transformar la dinámica del desarrollo, atendiendo a las distintas actividades que surgen dentro del espacio rural.

La importancia de este enfoque, es la de abordar la nueva realidad del entorno rural, con sus diferentes dinámicas que ya no solo dependen de la agricultura. Hoy por hoy el entorno rural se ha modificado debido a los procesos de urbanización, globalización y las transformaciones demográficas, entre otros.

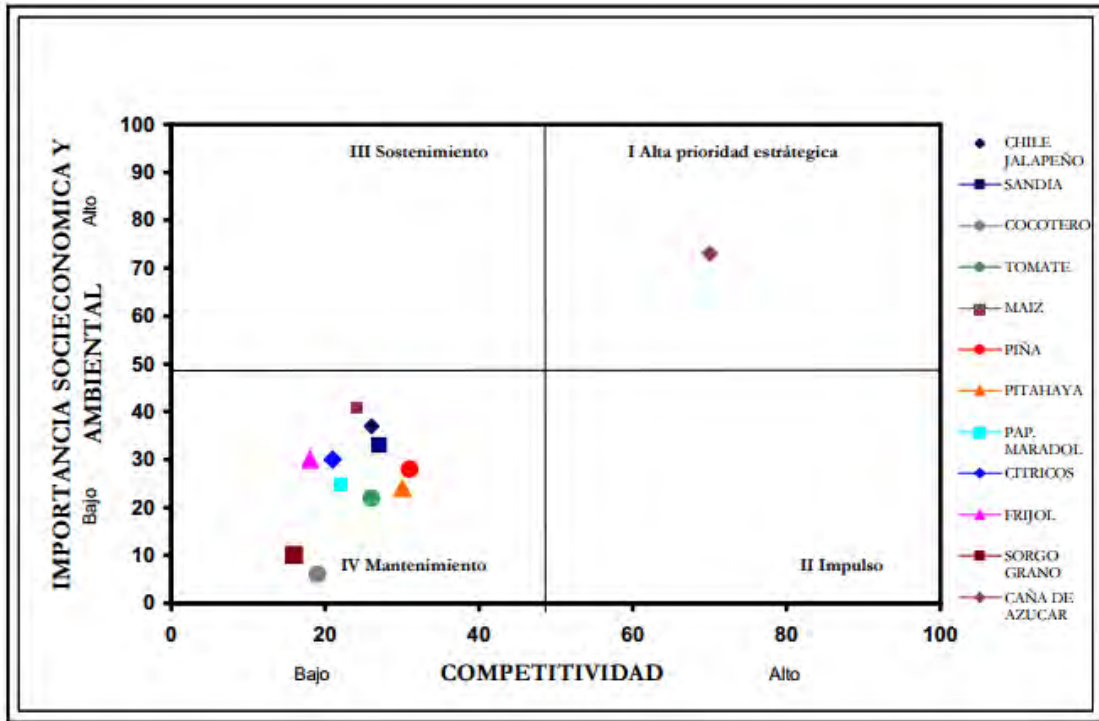
"La adopción de nuevos enfoques impactan a este sector en sus interacciones con el mercado interno y tienden a polarizar aún más la situación del campo entre un sector asociado y uno exportador, que cuenta con inversiones cuantiosas que le permiten mejorar su productividad e introducir mejoras tecnológicas, y la agricultura tradicional de subsistencia que aumenta la producción sobre la base de métodos extensivos" (Escalante, et al, 2008).

La nueva dinámica que se presenta en los espacios rurales, obedece a una situación de desagrarización de la actividad agrícola, donde las actividades no agrícolas representan más del 50% de los ingresos de las familias del país (Taylor, et al, 2005). Es importante impulsar la actividad económica, conservando el medio ambiente y que a su vez garantizar un nivel de calidad de vida para los que participan de dicha actividad así como también que exista una interacción con los órganos institucionales.

Entrando en la caracterización de la zona cañera del sur del estado, la actividad preponderante que genera la derrama económica es precisamente el cultivo de la caña, que por su competitividad es considerada de alta prioridad estratégica para el Estado, ya que ésta es elevada y su importancia socioeconómica-ambiental también. Solamente la cadena caña de azúcar se ubica en éste cuadrante, (véase gráfico 1). En importancia económica es la segunda actividad económica más importante, después del turismo. Para este año 2012, la estrategia del gobierno es, lograr la sostenibilidad de las actividades importantes del estado. Ya se incluyen aspectos de DS en la agenda legislativa, lo que incluye mayor participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones, mejora en los procesos de cultivo, uso de fertilizantes biológicos; en lo social, mejorar las condiciones de vida de los habitantes, impulsando programas de agua, saneamiento y vivienda digna y decorosa para todos, en lo económico, impulsar el crecimiento económico de la mano con la preservación de los recursos naturales.

**Gráfico 1: Matriz de cadenas agrícolas**

MATRIZ DE CADENAS AGRÍCOLAS



Fuente: Agenda de innovación tecnológica. FUQROOP (Fundación Quintana Roo Produce) actualización 2011.

De la industria cañera, se pueden desprender un sin número de elementos que potencializan la diversificación productiva. Estas pueden aprovecharse en la elaboración de nuevos productos, materias primas y residuos de la cosecha como lo son el bagazo, cachaza, melazas, vinazas y aguas residuales. Prueba de esto es la importancia que tiene Brasil al diversificar el uso de la caña siendo el mayor exportador de caña del mundo, junto a Estados Unidos y la Unión Europea y han cambiado el uso de los hidrocarburos por los biocombustibles. Los proyectos en desarrollo para la caña de azúcar, se plantean en el Foro Nacional de Etanol(Cortés, 2006).

Estos son algunos de los derivados de la caña de azúcar y proyectos que diversifican su uso:

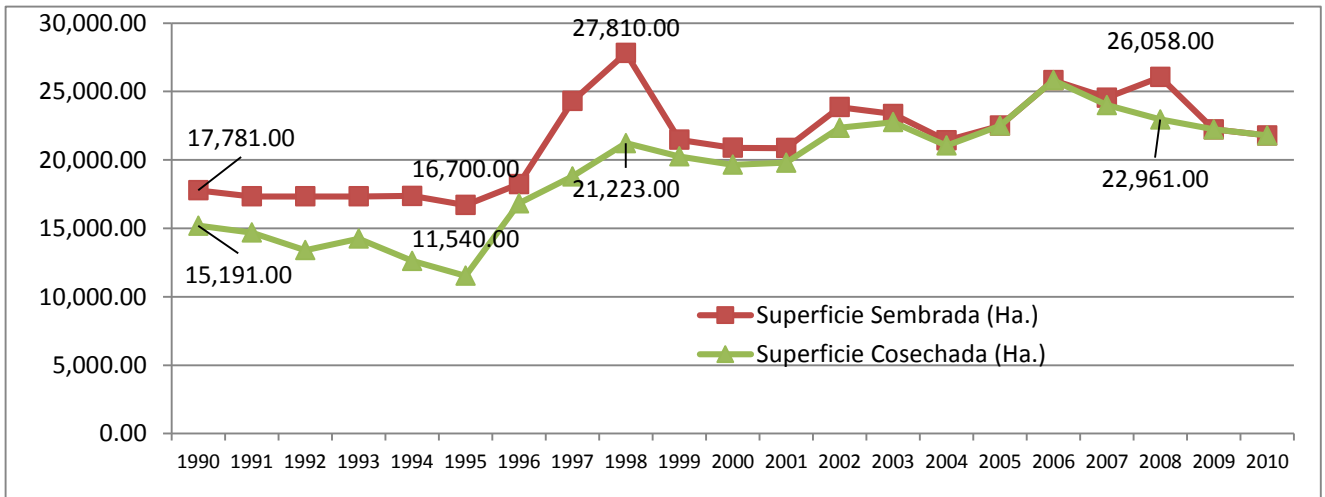
- Etanol de 96° y etanol anhidro (uso industrial y carburante), biodiesel (usando Etanol de caña de azúcar como agente reaccionante)
- Xilitol y generación de energía (a partir del bagazo de caña de azúcar)
- Jarabe de alta fructosa de caña de azúcar (JAFCA – a partir de jugo de caña y meladura)
- Ácidos orgánicos (succínico, acético y láctico)
- Furfural (Usada para la fabricación de plásticos, base química de herbicidas, fungicidas e insecticidas, aunque su uso no está permitido para el control de plagas y también para la síntesis de polímeros)
- Levaduras
- Policosanoles (Utilizado en el tratamiento y prevención de enfermedades cardiovasculares)

Dada la diversificación de la caña de azúcar y el potencial que puede traducirse en el desarrollo de la región en la que se lleva a cabo, incentivar este tipo de proyectos, reducirían en gran medida los costos de producción, teniendo así más posibilidad de entrar a la competencia internacional.

### 3.1.1 Importancia productiva (Volumen y valor de producción cañera en el municipio de OPB).

Se analiza la evolución que ha tenido dicha actividad, en el periodo comprendido de 1990 al 2010. Se observa en año de 1998 una importancia aunque el porcentaje de cosecha fue de 76%. Sin embargo en los siguientes años se ve una tendencia de un mayor porcentaje de superficie cosechada que ya para el 2010 corresponde al 100%.

**Gráfico 2: Superficie sembrada y cosechada de la Caña de azúcar en Quintana Roo, 1990-2010**



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos tomados del Anuario estadístico de la producción agrícola 1990-2010.

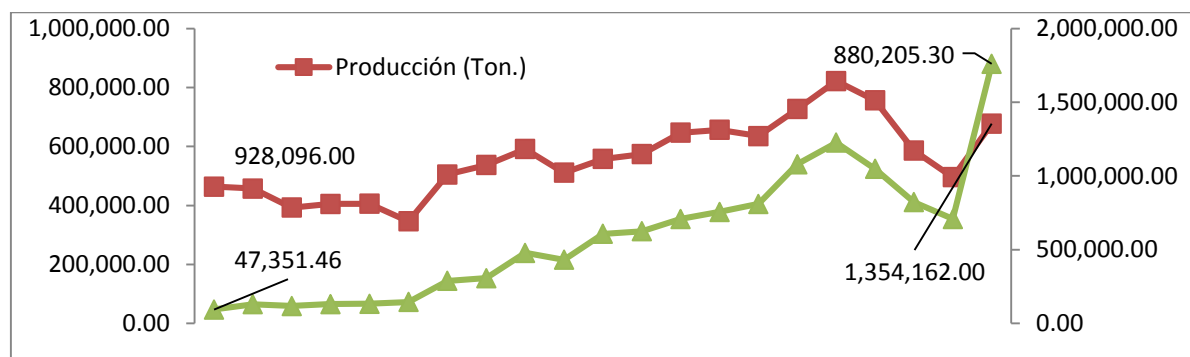
Las superficie agrícola cosechada, ha tenido en los últimos años, una tendencia más estable, como se puede apreciar en la gráfica. En los años de 2009 y 2010, lo que se ha sembrado y cosechado están en porcentajes cercanos al 100% y representa a nivel nacional un poco más del 3% de dichas superficies. La superficie de temporal representa más del 90% de la superficie total, la superficie de riego apenas representa cerca del 10% total de la superficie.

Es necesario que se tecnifique el campo, para que existan más superficies de riego y con ello se aumente la productividad de estas tierras. La tecnología es incipiente, maquinaria, equipo de cultivo, cosecha y transporte es viejo, lo que frena también las condiciones de mejora, aunado a que los productores no cuentan con los recursos necesarios para asumir costos de equipamiento de riego que son de aproximadamente de \$130, 000 por hectárea (Contreras y Meza, 2012).

Para la Zafra 2006-2007, el padrón de productores de caña de azúcar reportó que solo 86 predios, con una superficie de 946 has. contaban con riego, cerca de 61% con 5 riegos o menos al año, el 33% de 5 a 9 riegos y el resto supera los 10 riegos al año, siendo el 3.83% de la superficie la que cuenta con más de 20 riegos al año.

La producción cañera en 2010 tuvo una recuperación importante, después de la crisis del 2009, donde pueden apreciarse las caídas importantes en la producción. El ingenio San Rafael de Pucté, ubicado al sur de Quintana Roo, es uno de los más productivos, pues a pesar de ser solo un ingenio azucarero el que se encuentra en el estado, tiene una alta productividad. Esto se hace notar por el lugar que ocupa a nivel nacional. También es el más importante del grupo Beta San Miguel, al que pertenece. Veracruz ocupa el primer lugar con un total de 22 ingenios.

**Gráfico 3: Producción total y valor de la producción de la Caña de azúcar en Quintana Roo, 1990-2010**

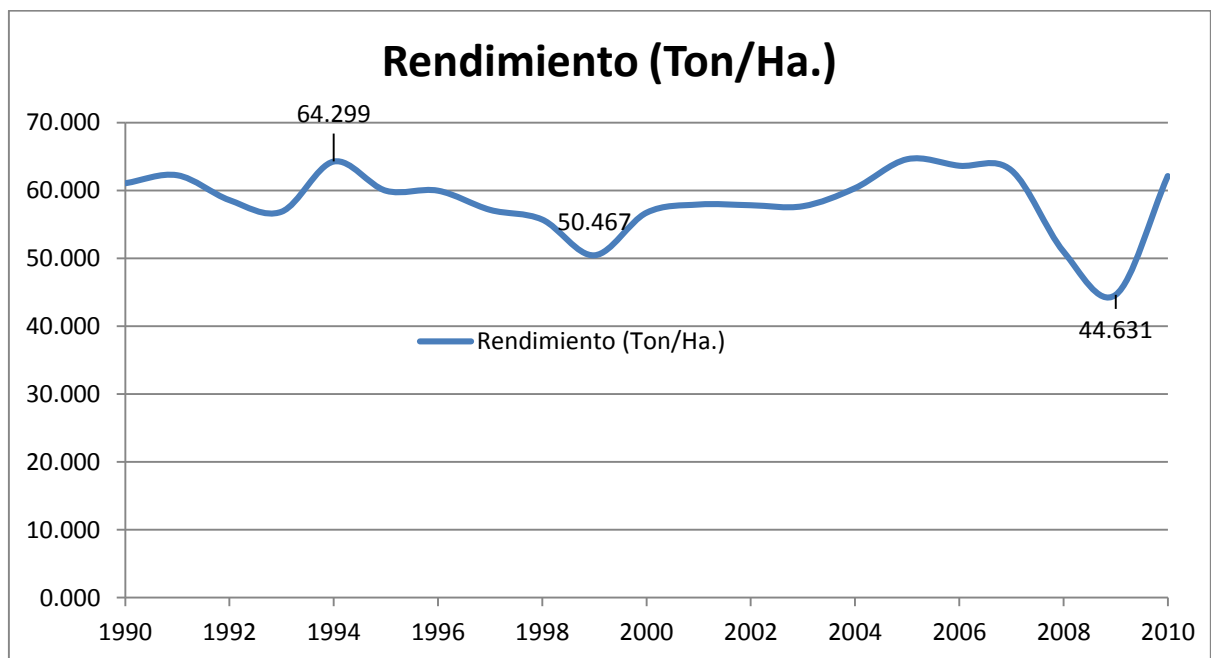


Fuente: Elaboración propia, a partir de datos tomados del Anuario estadístico de la producción agrícola 1990-2010.

Para la zafra 2010, la producción de caña fue de más de 1300 000 has. Lo que corresponde a poco más de 880 millones de pesos. Se espera que para los siguientes años se supere el millón y medio de toneladas. Esto podría lograrse si se adecúan nuevos procesos de cultivo sostenible, como lo son, la siembra de especies más resistentes a las condiciones climáticas, uso de plaguicidas y herbicidas biológicos, sistemas de riego por aspersión, para disminuir la cantidad de agua utilizada en las plantaciones y así disminuir también los costos. Entre otros.

En el siguiente gráfico se muestra la evolución que ha tenido en el periodo 1990-2010 en rendimiento de la producción, que ha sido constante, con algunas altas y bajas en 1995 y 1999 y la más importante en la caída de 2009 que superó apenas 40 toneladas por hectárea, sin embargo ya para 2010, se ve una recuperación bastante notable.

**Gráfico 4: Rendimiento de la caña de azúcar en Quintana Roo 1990-2010**



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos tomados del Anuario estadístico de la producción agrícola 1990-2010



El rendimiento en los últimos años, es mayor a 62 ton/ha, cercano al rendimiento que presenta el estado de Veracruz, el estado de mayor rendimiento es Puebla con 109.60 ton/ha. El ingenio de Álvaro Obregón, es uno de los ingenios más importantes por su alta productividad. Para aumentar el rendimiento se tienen que llevar a cabo procesos de cultivo, que ayuden a aminorar el impacto que tienen por su naturaleza las actividades agrícolas sobre el suelo.

En la tabla siguiente se muestran a los principales estados productores de caña de azúcar, para el 2010, de estos estados, Quintana Roo ocupaba el 12° lugar. Pero este es uno de los ingenios más importantes a nivel nacional en la molienda de caña, superado sólo por las factorías de Tres Valles y San Cristóbal en Veracruz, esto en el marco del IV Foro Cañero en Quintana Roo 2012, denominado “perseverancia para la competitividad”.

### **3.1.2 Importancia económica (Participación en la producción cañera nivel nacional)**

Con una producción de más de 1,300,000 toneladas, Quintana Roo representa a nivel nacional casi el 2.7% de la producción nacional. Esto es con un solo ingenio azucarero en el estado, cifra nada despreciable si podemos compararla con el rendimiento que tiene Veracruz con sus 22 ingenios azucareros. Aunque si es comparado con Morelos que tiene un rendimiento de 119 toneladas por hectárea, y tiene una menor superficie de siembra y cosecha. Habría que considerar determinar medidas en el corto y mediano plazo para poder impulsar esta actividad.

**Tabla 7: Indicadores de actividad cañera por estado en 2010**

Ubicación	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
CAMPECHE	9,096.28	8,425.49	322,308.50	38.25	667.88	215,263.40
CHIAPAS	29,284.65	29,270.75	2,634,040.35	89.99	510.26	1,344,051.68
COLIMA	10,939.85	10,939.85	1,018,619.10	93.11	640.52	652,447.51
JALISCO	69,707.61	68,611.76	6,221,412.79	90.68	645.32	4,014,822.14
MICHOACAN	14,655.75	14,101.57	1,209,571.87	85.78	645.83	781,180.22
MORELOS	17,047.70	15,628.60	1,862,102.25	119.15	749.51	1,395,662.19
NAYARIT	33,364.19	33,307.19	2,746,019.69	82.44	640.77	1,759,553.62
OAXACA	56,272.53	55,440.53	3,613,337.60	65.18	630.74	2,279,085.16
PUEBLA	16,185.51	16,185.51	1,773,849.45	109.6	465.53	825,772.19
QUINTANA ROO	21,784.00	21,784.00	1,354,162.00	62.16	650	880,205.30
SAN LUIS POTOSI	68,072.00	60,730.00	3,032,325.34	49.93	636.26	1,929,332.83
SINALOA	24,424.00	19,687.00	1,561,380.00	79.31	543.39	848,432.12
TABASCO	31,340.00	27,668.00	1,664,111.00	60.15	639.51	1,064,215.90
TAMAULIPAS	59,638.00	52,133.00	2,779,645.00	53.32	636.34	1,768,801.32
VERACRUZ	273,006.67	270,029.87	18,628,734.59	68.99	616.88	11,491,643.77
	<b>734,818.74</b>	<b>703,943.12</b>	<b>50,421,619.53</b>	<b>71.63</b>	<b>619.78</b>	<b>31,250,469.38</b>

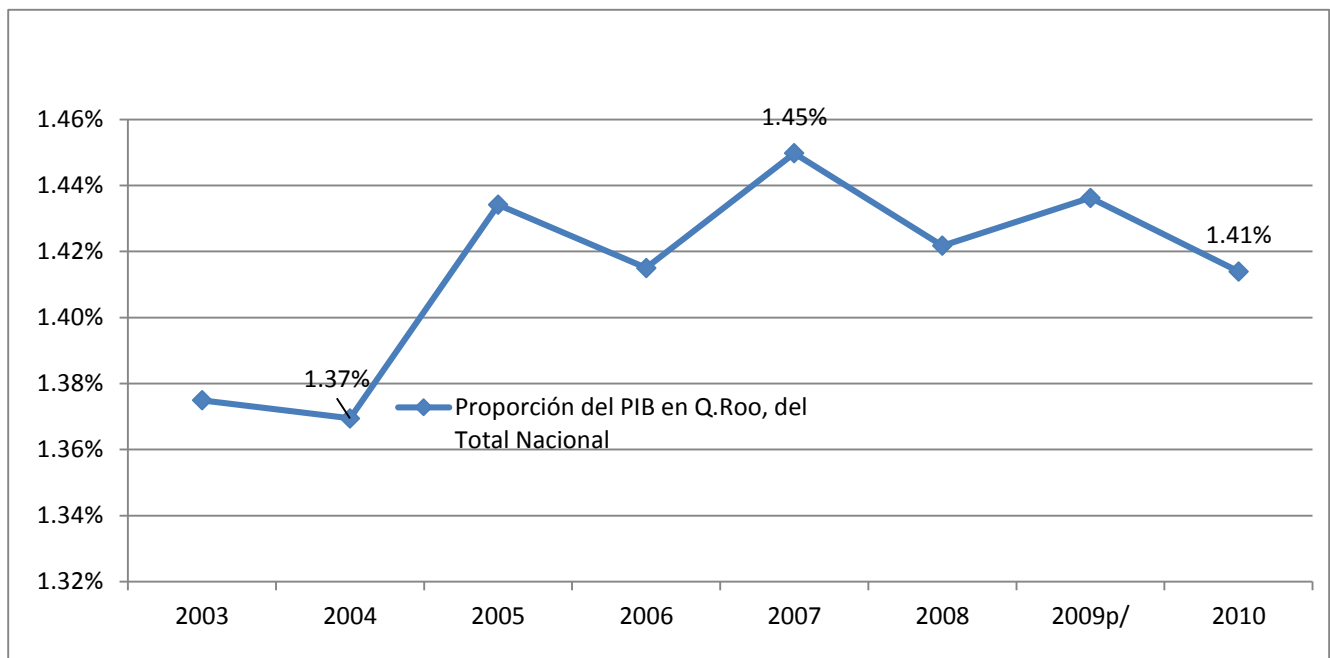
Fuente: www.siap.gob.mx

Para 2010, Quintana Roo, representa del PIB nacional poco más del 1.4%, de todas las actividades productivas, el sector primario del estado representa para el mismo año 0.43% del PIB del sector a nivel nacional. La producción de caña es una de las principales actividades económicas a nivel nacional, participa con el 0.06% del PIB nacional, el 11.6% del valor del sector primario y el 2.5% del sector manufacturero. Figura como uno de los principales cultivos perennes del país con más de 700 mil hectáreas distribuidas en 15 estados productores, en 227 municipios, genera 450 mil empleos directos y 2.5 millones de empleos indirectos. El valor total de la producción de caña de azúcar supera los 31,250 millones de pesos y beneficios directos a más de 2.2 millones de personas (SAGARPA, Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar, 2012).

La producción nacional registró 50 421 620 toneladas, de las que se obtuvieron 5.5 millones de toneladas de azúcar, con una derrama económica total que supera los 3 mil millones de dólares anuales, con beneficios directos para los 57 ingenios en operación y más de 164 mil productores.

El gráfico siguiente muestra la evolución de la proporción de aportación del PIB estatal en el PIB nacional, del periodo de 2003-2010.

**Gráfico 5: Proporción del PIB en Q. Roo, del Total Nacional (2003-2010)**



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos tomados de las cuentas Nacionales. (INEGI, 2010).

Si se analiza la evolución de la participación del estado a nivel nacional, este ha representado entre el 1.37% y el 1.41% y ha tenido una tendencia positiva en el periodo comprendido de 2003-2010. Para el PIB del sector primario, de igual forma se observa una tendencia positiva y del 2009 al 2010 se puede observar una recuperación de poco más de 0.1%.

Tómese en cuenta que en nuestro estado la actividad preponderante es el turismo y por lo tanto la que genera mayor derrama económica, aun a pesar de lo anterior, la actividad agrícola puede cobrar mayor fuerza en los años venideros, si se es aplicado correctamente las estrategias que tiene consideradas el nuevo plan de gobierno 2011-2016, en la que integran fuertemente los aspectos de sostenibilidad.

**Tabla 8: Proporción del PIB y el PIB del sector primario en Quintana Roo del total nacional**

Año	Proporción del PIB en Q.Roo, del Total Nacional	Proporción del PIB del sector Primario, del Total Nacional
2003	1.37%	0.338%
2004	1.37%	0.327%
2005	1.43%	0.419%
2006	1.42%	0.416%
2007	1.45%	0.321%
2008	1.42%	0.250%
2009p/	1.44%	0.313%
2010	1.41%	0.430%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de las cuentas nacionales del INEGI, 2010.

### **3.1.3 Importancia social (Nivel socioeconómico de los productores agricultores)**

En cuanto al nivel socioeconómico de los productores cañeros, es bajo, ya que debido a las condiciones de pobreza y marginación en la que se encuentran, como consecuencia del nivel de escolaridad deficiente, incluso nula que tenían. Los agricultores provenían de los estados de Veracruz, Chiapas y Tabasco y se establecieron en el municipio de Othón P. Blanco. En un inicio, sembraron los cultivos que conocían en sus estados de origen, los cuales eran para un clima y suelos completamente diferentes.

Los primeros intentos de programas para el cultivo de maíz, frijol y hortalizas, fracasaron, así como la siembra de arroz y la ganadería (Contreras y Meza, 2012).

Estos agricultores formaron nuevos centros de población del cual, dieron cuenta de las condiciones agro ecológicas de la región, decidieron, con su experiencia en este cultivo, desarrollar la actividad como una buena opción para obtener ingresos. Sin embargo la primera zafra programada para 1975, no se dio sino hasta 1978, por el retraso en la construcción y operación del ingenio, lo que ocasionó grandes pérdidas y los productores se endeudaron con el Banco de Crédito Rural (BANRURAL), esto generó desconfianza.

En sus inicios el ingenio de Álvaro Obregón, pertenecía al gobierno federal, lo que daba a los productores más certidumbre, pues éste estableció un precio mínimo de garantía para el pago de la caña a los productores, así que lo único que al productor le interesaba es cumplir con el rendimiento de tonelada por hectárea, pues ésta era pagada a precio de garantía.

El ingenio azucarero del estado, recibe apoyos, tanto del gobierno federal, estatal y municipal, que le han brindado desde la infraestructura productiva de apertura de las tierras de cultivo, la instalación de sistemas de riego, la introducción de camino y electrificación rural, así como la investigación y experimentación de paquetes tecnológicos que mejoren el desarrollo del cultivo y la extensión agrícola, asistencia técnica y capacitación a los productores.

Los productores cañeros están afiliados en dos organizaciones de productores, los cuales son: La C. N. C., que cuenta con el mayor número de productores, la otra organización es la CNPR, ambas están ubicadas en el ejido de Pucté, lo que permite que gocen de estos apoyos, organizaciones externas no existen, más que los partidos políticos, que brindan apoyos en épocas de elección, para garantizar votos, ya que el grupo de productores cañeros son de alguna manera un grupo de-

presión. A lo largo del tiempo otros productores originarios de la península también la adoptaron.

La red valor azúcar dentro de las actividades productivas del sector agroindustrial en el estado de Quintana Roo, es la de mayor importancia por su participación en la generación de empleos y la derrama económica que genera, debido a esto se identificó la necesidad de apoyar a esta red para mejorarla y fortalecerla naciendo así la idea de efectuar un foro azucarero, donde se integraran las ideas y esfuerzos de productores de caña, técnicos, industriales, especialista en el cultivo y dependencias del sector oficial de los tres niveles de gobierno, se dan a conocer innovaciones tecnológicas, maquinaria, nuevas variedades y fórmulas de fertilizantes (SAGARPA, Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar, 2012).

En los años que lleva produciendo caña en esta región, se ha pasado por la privatización de ingenio, el TLC con Estados Unidos y Canadá. Desde la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, se creó el sistema producto de caña de azúcar y el Comité Nacional de Desarrollo Sustentable de la caña de azúcar; el cual ofrece programas de capacitación técnica y talleres para los diferentes actores de la cadena productiva. Mismos que el comité de producción y calidad cañera no ha hecho llegar a los productores locales. En 2010, el Gobierno Federal, la Cámara de Diputados y Senadores, han creado el marco legal que fija el camino a seguir con la producción de caña y sus derivados a nivel nacional (Contreras y Meza, 2012).

### **3.1.4 Importancia política.**

Como ya se ha mencionado antes, la industria cañera en el estado recibe apoyos de las tres órdenes de gobierno. Por su importancia económica, dicha actividad se ha convertido en un eslabón productivo de relevancia.

Los productores están afiliados a los programas de Gobierno Federal, como lo es la Alianza para el Campo o Alianza Contigo, lo que les ha permitido acceder a determinados apoyos, como son la realización de estudios y diagnósticos de fertilidad de los suelos, la experimentación e implementación de controles biológicos de plagas y enfermedades (como el uso del hongo metazirum), así como la adquisición de maquinaria e instrumentos para mejorar sus niveles de producción y cosecha.

Para el caso de apoyos con programas para la capacitación y asistencia técnica, se conocen programas como el SINDER (Sistema Nacional de Capacitación y Extensión Rural Integral), PEAT (Programa Elemental de Asistencia Técnica), PESPRO (Programa de Extensionismo y Servicios Profesionales) y actualmente el PRODESCA (Programa de Desarrollo de Capacidades en el Medio Rural) que tienen influencia de algún modo en la zona por cuestiones de diagnósticos, proyectos y demás servicios para el desarrollo de capacidades en el capital humano.

La actividad agrícola de la caña de azúcar, está fuertemente apoyada por las tres órdenes de gobierno, sin embargo la baja o nula escolaridad de los dirigentes de los productores, así como la administración de las directivas de los campesinos, dan cuenta de lo poco que se puede lograr en pro de un mayor bienestar para los actores que integran la cadena productiva. Ya que dichos líderes solo buscan un beneficio económico personal y la simpatía del gobierno estatal, para trascender en la política local (Contreras y Meza, 2012).

### **3.2 La actividad cañera y su impacto en el medio ambiente**

Analizar el tema de productividad, frente a impacto ambiental es imprescindible, es por eso que es necesario impulsar innovaciones que permitan elevar la productividad sin comprometer el componente ambiental, la generación de biocombustibles es una alternativa viable.

La siembra de caña de azúcar, presenta un escenario de apoyo institucional, por el alto potencial que presenta para desarrollar una industria estatal de bioenergéticos, esta situación en esencia tiene una alta probabilidad de una expansión acelerada de la superficie. Sin embargo consecuentemente llevará a una degradación de los frágiles ecosistemas tropicales del estado. (SEDARI 2009).

Brasil junto a Estado Unidos y la Unión Europea, son pioneros en la sustitución de combustibles de hidrocarburos por biocombustibles. Generados por los residuos de la caña como lo son el bagazo para producir etanol, dichos países han hecho más eficiente su producción debido a los menores costos de producción y mayor rentabilidad.

Aumentar el crecimiento económico en pro de aminorar el impacto ecológico, ha hecho que surjan nuevas innovaciones y usos para la caña de azúcar, muchos de esos tienen que ver con el remplazo del combustible de hidrocarburos a los biocombustibles. La cogeneración<sup>2</sup> va cobrando mayor importancia en los ingenios alrededor del país, ya que permite minimizar sus costos por la no utilización de petróleo para el funcionamiento de la fábrica que desde el 2007 el ingenio San Rafael de Pucté ha dejado totalmente de consumir, generando su propia energía mediante el vapor.

### **3.2.1 Erosión de la tierra**

Es por demás sabido, que las actividades agrícolas, repercuten importantemente en el medio ambiente, ya que están en total interacción con ésta. La actividad cañera y sus técnicas de siembra y cosecha, uso de fertilizantes y herbicidas, que

---

<sup>2</sup> La cogeneración es el procedimiento mediante el cual se obtiene simultáneamente energía eléctrica y energía térmica útil. Si además se produce frío se llama trigeneración



aseguren una mayor productividad de toneladas por hectárea, impactan negativamente al entorno ecológico.

Solo para la siembra, el tapado de semilla, puede realizarse de 3 formas, ya sea manualmente con el azadón, con tracción animal o mecánicamente, de las tres la de menos impacto es la tradicional, pero es poco productiva. Entre los once y los 16 meses de la plantación se lleva a cabo la faena de recolección, que es cuando los tallos dejan de desarrollarse, las hojas se marchitan, caen y la corteza es quebradiza.

El proceso consiste en quemar la plantación para eliminar la malezas y pueda cortarse la caña, la mayor parte de la zafra sigue haciéndose a mano. Para combatir las plagas de mosca pinta, gusano barrenador y la rata de campo, las plagas se combaten mediante control biológico y químico, con bombas de motor y por medio de avionetas o helicópteros.

El proceso desde la plantación, el uso de plaguicidas, herbicidas y fertilizantes para aumentar la productividad, la quema del plantío para facilitar el corte es lo que contamina los suelos erosionándolos.

Desde 1978 hasta el 2001, la caña había sido recolectada de manera manual, es hasta el 2002, que el 17% de la caña se recolecta de manera mecánica, para el 2010 ya es el 28% que se recolecta de esta manera. Esta cifra puede dar cuenta de dos cosas importantes, menos contratación de mano de obra y mayor rapidez en los tiempos para cortar la caña. Es sin duda el precio que se paga por hacer más eficientes los procesos.

Desde 1997 hasta el 2009, la superficie sembrada y cosechada oscila entre las 20,000 y 23,000 hectáreas. con ligeras alzas y bajas, salvo el 2010 que tuvo un repunte de más de 25,000 Has. Lo que sugiere que dicha actividad no ha

explotado más tierras para el cultivo de la caña para enfocarse en elevar la productividad.

### **3.2.2 Contaminación del agua.**

El agua es un tema importante, ya que el cultivo de caña requiere grandes cantidades de ésta para tener una buena producción, incluso el riego debe aplicarse hasta dos meses antes de la cosecha, la cual se hace entre los 6 y 12 meses asegurando una excelente calidad de la caña.

Al usar las cantidades de componentes químicos para eliminar plagas y controlar malezas, dichos componentes no se degradan, sino que quedan atrapados en el subsuelo y llegan a la capa freática o los mantos acuíferos, lo cual puede ocasionar para los pobladores un importante problema de sanidad. Ya sean los componentes químicos a base de hidrocarburos que tienen una larga vida, y se concentran en las cadenas alimentarias causando toxicidad para el ser humano, traducido en cáncer, mutaciones genéticas, aborto, entre otras, o los abonos sintéticos usados de manera exagerada, matan a los organismos útiles del suelo y pueden llegar al agua, lo que produce eutrofización (crecimiento exagerado de las plantas acuáticas).

Existe evidencia empírica de la presencia de metales pesados en el Río Hondo y Bahía de Chetumal por la utilización de agroquímicos en los campos cañeros de Belice y el municipio de Othón P. Blanco. Álvarez (2001) ha realizado desde 1993 diferentes estudios de los diferentes niveles y distribución de algunos contaminantes en sedimentos y en organismos bentónicos que podrían servir como bio-indicadores en el monitoreo de la calidad del agua. El CIQROO en 1994-1995 con la colaboración de la 11ª Zona Naval Militar realizó estudios para evaluar los niveles de plaguicidas organoclorados en sedimentos de las principales afluentes de México y Belice que desembocan al Río Hondo, considerando para ello 14 sitios desde la Unión hasta la desembocadura del Río Hondo en la bahía.

Se determinó una alta concentración de hexaclorociclohexano (HCH) y sus isómeros, heptacloro epóxico, p,p-DDD (producto de la descomposición de DDT) y ensulfan sulfato, todos considerados de uso restringido o prohibido en el Catálogo Oficial de Plaguicidas. Los niveles más altos se detectaron principalmente en sitios cercanos al Ingenio de Álvaro Obregón y en la desembocadura del río a la bahía.

Para Junio de 1996 hubo en la bahía una muerte masiva de bagres por la presencia de metales pesados, pero en niveles inferiores a los reportados en otras partes del mundo.

En un estudio del 2004 hecho por Noreña Barroso E., R. Simá Álvarez, G. GoldBouchot, y O. Zapata Pérez, en la Bahía de Chetumal, se observó la presencia de lesiones histológicas en varios órganos del pez gato (*Ariopsis assimilis*). Esto como posible resultado de la exposición a contaminantes orgánicos, ya que sus concentraciones son considerados altas en comparación con los niveles reportados para sitios afectados en donde se encontró una alta prevalencia de alteraciones celulares en hígado, incluyendo tumores los cuales están asociados estadísticamente a compuestos organoclorados (Rendón, 2007).

### **3.2.3 Contaminación del aire.**

La contaminación del aire no debe dejarse de lado, pues las actividades agrícolas generan grandes emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, desde la quema hasta el uso de combustibles a base de hidrocarburos para el funcionamiento de las maquinarias y los equipos que se utilizan para los procesos.

La población de Javier Rojo Gómez es la más afectada en temporada de zafras, ya que el bagacillo que se expulsa derivado de la quema del bagazo para la producción de energía, es molesto. Las calles se encuentran tapizadas de las cenizas de éste. Algunos lugareños hacen mención que incluso la pintura de los

vehículos se ve afectada, esto aunado a los fuertes olores que emanan de la fábrica.

Se promueve en 2007, mediante la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos aprobada por la Cámara de Senadores en abril, la producción de etanol y la cogeneración de energía que se define como la producción secuencial de energía eléctrica y/o mecánica y de energía térmica aprovechable en los procesos industriales a partir de una misma fuente de energía primaria y es hoy una alternativa como método de conservación de energía para la industria, acorde con las políticas de globalización económica regional y a la política internacional orientada a lograr un desarrollo sustentable.

Existen proyectos para la creación de plantas de etanol en el Ingenio de San Rafael de Pucté, sin embargo no han sido concretados así como proyectos de Cogeneración de energía al 2013 y 2014 por el grupo Beta San Miguel.

### **3.3 Técnicas actuales de explotación agrícola**

La caña de azúcar suministra, en primer lugar, sacarosa para azúcar blanco o moreno. También tiene aproximadamente 40 kg/tm de melaza (materia prima para la fabricación del ron. También se pueden sacar unos 150 kg/tm de bagazo. Hay otros aprovechamientos de mucha menor importancia como las compostas agrícolas, vinazas, ceras, fibra absorbente, entre otros (Segovia, et al, 2011).

Por el clima tropical que predomina en la zona, el cultivo de la caña puede desarrollarse. La temperatura mínima que exige la especie para su crecimiento es de 14° a 16°, pudiendo soportar hasta 1°, dependiendo de la duración de la helada. La temperatura óptima es de 30°, con humedad relativa alta y un buen soporte de agua. La caña se adapta a casi todos los tipos de suelo, vegetando y dando más azúcar en los ligeros, si el agua y el abonado es el adecuado.

En México las variedades existentes son: MEX 69-290, MEX 79-431, MEX 68-P-23, MEX 57-473, ZMEX-55- 32, MEX-68-1345, MEX 69-749, ITV 92-1424, ITV 92-373. Además existen variedades extranjeras como: CP 72-2086, RD 75-11, CO 997, SP 70-1284, MY 5514.

En la actualidad el cultivo de la caña ha venido integrando medidas ambientales a fin de evitar el deterioro de la misma especie y de aumentar sus estándares de calidad para ingresar al mercado internacional. Los herbicidas recomendados son: asulam que se emplea a razón de 2,1 l/hl. El gasto es de unos 400 litros de caldo por ha.; atrazina se emplea tanto para monocotiledóneas y dicotiledóneas<sup>3</sup>. La cianazina se utiliza en preemergencia o con el cultivo antes del brote. La dosis es de 2,5 a 5 kg/ha según sea el tipo de suelo (ligero o fuerte); metribucín se emplea después del aporcado en preemergencia o pos emergencia (750 gr/ha).

El terbacilo se utiliza en preemergencia a razón de 1-3 kg/ha; La terbutrina + atrazina se emplea en caña de azúcar después de hecho el caballón o después del desbroce en preemergencia y post emergencia del cultivo a razón de 5-8 l/ha. Hay que cuidar no cubrir después del tratamiento; el glifosato se emplea para la limpieza de callejones en dosis de 2 lts por hectárea en 200 lts de agua y 2,4 de amina. Se aplica de 1.5 a 2 lts por hectárea para el control de hierba y bejuco de la región (Segovia, et al, 2011).

Las plagas más importantes son el barrenador, para disminuir el daño a los cultivos. Se recomienda una buena preparación del terreno, reducir los residuos de la cosecha anterior antes de preparar el suelo, hacer una buena fertilización y

---

<sup>3</sup> Plantas con flor (angiospermas), las monocotiledóneas suelen tener tres pétalos y estambres, o múltiplos de tres, mientras que las dicotiledóneas suelen tener cuatro o cinco pétalos y estambres, o múltiplos de 4 o 5.

regarlo lo suficiente en temporadas de sequía. Si se realizan estas prácticas se puede evitar el uso de insecticidas.

Otra plaga importante es la mosca pinta o salivazo (*Aenolamia postica*, *Prosapia simulans*), el cual se combate con thiodán 4% en dosis de 25 kg/ha y bolsas amarillas que tienen un pegamento especial que las atrapa.

A continuación se presenta una tabla de las principales plagas, como se combaten y aplican. De manera resumida se presenta en ésta tabla lo que a plagas y plaguicidas respecta, donde deben aplicarse, así como los momentos para su aplicación y la dosis recomendada para combatirlas.

**Tabla 9: Principales plagas, dosis de plaguicidas y aplicación**

PLAGAS	PLAGICIDAS- DOSIS	APLICACION
<b>Mosca pinta (salivazo)</b> <i>Aenolamia postica</i>	Monocrotofos (Nuvacrón 50 LS) 1.2-1.8 L/ha. Diazinón (Basudín 25E, Diazinón 25) 1-1.5 L/ha.	Aplicar sobre el follaje.
<b>Barrenadores</b> <i>(Diatraea sacharalis, zediatraea ssp., Chilo suppressalis)</i> Elateridae	Monocrotofos (Nuvacrón 50 LS) 1.2-1.8L/ha Diazinon (Basudin 25E, Diazinon 25) 1-1.5 L/ha	Aplicar a la siembra y sobre el follaje.
<b>Gallina ciega</b> <i>(Phyllophaga spp)</i>	Carbofuran (Furadan 3G, 5G. Cufuran 5%G) 30-40 kg/ha 40- 50kg/ha DIAZINON (Diazinón 4G, Balazo 4%G) 40-50 kg/ha	Aplicar al momento de la siembra o en las labores culturales.
<b>Ratas</b>	Cebos envenenados a base de maíz, sorgo, azúcar y fosforo de zinc	Quince días después de la primera aplicación se realiza un muestreo de campo y si la población se conserva por encima del 8%, se da un segundo tratamiento con cebos envenenados a base de maíz quebrado y sustancias anticoagulantes como la Warfarina.

Fuente: Tomado de Segovia, et al, 2011

La cosecha se realiza cuando la caña alcanza el máximo peso y el óptimo contenido de azúcar. El cañaveral se quema antes y los tallos se cortan al ras del suelo, eliminando el cogollo que es la punta de la caña.

La cosecha se realiza de dos formas: manual y mecánica. En la primera se utiliza mucha mano de obra, ya que la caña se tumba con machete, formándose montones para que posteriormente la alzadora vaya cargando los remolques o camiones. La segunda se hace mediante una máquina que casi simultáneamente va despuntando (eliminando el cogollo), cortando a ras de suelo, picando los tallos y cargando a los camiones el mismo tallo picado es incorporado de nuevo al suelo mediante la rastra, de ésta manera se enriquece y evita su degradación.

### **3.3.1 La agricultura sostenible**

Para la producción de caña es preciso, preparar los suelos antes y esto se hace con el proceso de roza, tumba y quema, que permite a los suelos absorber los nutrientes minerales que se derivan de la quema, sin embargo este proceso es por demás contaminante, aunado a los químicos que poseen herbicidas, plaguicidas y fertilizantes para combatir la maleza, las plagas para permitir mayor rendimiento en la producción. Este procedimiento debe ser sustituido por uno que no cause tan severos daños al medio ambiente. Uno de los proyectos adoptados por Brasil es la producción de etanol. El ingenio de Othón P. Blanco cogenera casi la totalidad de su energía, lo factible sería que los productores de caña también pudieran beneficiarse de esto, de tal forma que puedan disminuir sus costos en consumo de energía y combustible para sus tractores.

En la actualidad existen alternativas más amigables, que permiten un menor impacto negativo al entorno, que anteriormente han sido enlistadas en aras de mostrar la diversificación del producto. Ahora existe una Sociedad Mexicana de Agricultura Sostenible que tiene la finalidad de que sus acciones impacten científica, tecnológica y socialmente, para que pueda lograrse una agricultura-

sostenible que se conduzca bajo una racionalidad ecológica y social que permita conservar los recursos naturales, ser económicamente rentable y socialmente aceptable.

La conservación del medio ambiente viene a formar ya uno de los temas centrales de las agendas gubernamentales, sin embargo los campos mexicanos se encuentran en abandono ya que las políticas no han logrado darle la importancia que merecen como proveedor de bienes primarios. La apertura comercial ha polarizado aún más la situación económica de los agricultores, ya que las exigencias para introducirse al mercado internacional son cada vez mayores, lo que no les permite ser competitivos, tampoco existe un mercado local fuerte y los productores que no cuentan con capital para invertir en infraestructura, están destinados a la pobreza, a vivir de un agricultura de subsistencia cada vez más deficiente.

Los apoyos de las tres órdenes de Gobierno, debieran hacerse impulsando la diversificación de un producto tan rentable como es la caña y que la derrama económica se vea distribuida de manera equitativa.

### **3.3.2 Enfoque agroambiental**

Es un enfoque adoptado en la Unión Europea y su política agroambiental supone medidas que promueven mejoras en el comportamiento ambiental de las explotaciones agrarias (Espinosa, et al, 2009). Se elaboran contratos a 5 años para recibir subsidios por la adopción de éstas medidas, lo que condiciona al agricultor a cambiar sus métodos de cultivo, orientándolos a una agricultura extensiva en lugar de una intensiva, si dado el contrato no se cumplen los compromisos, se procede a una multa.

Este esquema permite concientizar a los agricultores y motivar la innovación en los procesos de producción a fin de que sean más sostenibles. En la zona cañera-



del municipio de Othón P. Blanco, se están tomando medidas para mitigar el impacto ambiental. Desde la utilización natural del hongo metarhizium para el combate de la mosca pinta y control de la maleza, lo que permite a los agricultores aminorar costos por consumo de agroquímicos.

Se lleva a cabo un control biológico de plagas, mediante la utilización de la avispa trichogramma para el combate del gusano barrenador. Sin embargo el mayor impacto que tendrían éstas medidas sería que los agricultores en su mayoría las adoptaran, pudiendo acceder a subsidios del gobierno por sus buenas prácticas o en su caso las multas por no ser cumplidas. Lo que permitiría al gobierno destinarlos recursos de manera más segura, mediante los contratos establecidos ya en la Unión Europea.

### **3.4 Estructura Político institucional de la actividad cañera**

Los productores cañeros y la actividad propiamente, recibe apoyos tanto federales como estatales, la participación por parte del gobierno municipal es poca o casi nula. La sociedad cañera, como se ha mencionado anteriormente, resulta en un grupo de presión política que impulsa al partido político de preferencia en el estado, estos favores son bien pagados al posicionar a los productores cañeros a cargos políticos locales, personas cuyo interés se centra en el beneficio propio y pocas veces en el beneficio de la comunidad. Es por eso que la riqueza derivada de la caña de azúcar se concentra en solo aquellos que tiene grandes extensiones de tierra, sistemas de riego y maquinaria.

Poco ha funcionado la política de subsidio al sector agrícola, el otorgar apoyos sin un real alcance para el propósito para el que fue destinado, ha generado incluso una actitud en la población rural de flojedad y falta de iniciativa emprendedora. Es por eso que la política agrícola alrededor del mundo ha diseñado programas más orientados al mercado y a la provisión de bienes públicos (desarrollo de infraestructura, sustentabilidad, sanidades, investigación y desarrollo, información-

entre otros aspectos) en lugar de apoyar bienes privados y/o programas de apoyo al ingreso (SAGARPA, 2010: 92).

A nivel nacional cuando los ingenios pertenecían a la Federación todos los insumos para la producción como son: los fertilizantes, el agua, la energía eléctrica, la semilla mejorada incluso el crédito, entre otros, se encontraban subsidiados. A raíz de la deuda externa, la desincorporación de las empresas paraestatales y la apertura comercial, los subsidios se han ido reduciendo gradualmente (Contreras y Meza, 2012: 101).

### **3.4.1 Programas de subsidios gubernamentales a los productores agrícolas**

La OMC clasifica los distintos tipos de subsidios, los cuales estimulan directamente la producción y otros que no tienen ningún efecto directo. Los identifica en compartimentos o cajas a las que se les han asignado colores, a manera de semaforizarlos. En el color verde se encuentran los permitidos, en el ámbar los que deben frenarse y en el rojo los subsidios que deben prohibirse (SAGARPA, Retos y oportunidades del sistema agroalimentario de México en los próximos 20 años, 2010).

Aquellas medidas de ayuda interna que se consideran distorsionan la producción y el comercio se encuentran en la caja ámbar, aquí se incluyen medidas de sostenimiento de los precios, o las subvenciones directamente relacionadas con el volumen de la producción. Dentro del compartimento ámbar las medidas destinadas a las reducción de la distorsión pasan al compartimento azul si se requiere que los agricultores limiten su producción. Las subvenciones incluidas en el compartimento verde no deben distorsionar el mercado o si es así hacerlo en un grado mínimo. Aquí se encuentran aquellas subvenciones que van directo a los ingresos de los agricultores, que están desvinculadas de los niveles de producción

o precios actuales. También incluye los programas de protección ambiental y desarrollo regional (SAGARPA, 2010: 95).

Dado lo anterior, los programas de apoyo de la SAGARPA entran en el compartimento verde. Ésta apoya a la inversión en equipamiento e infraestructura con los componentes agrícolas, hasta por el 50% del proyecto sin rebasar \$750,000.00 por persona física o moral, dirigido a productores ubicados en localidades de alta y muy alta marginación, el monto máximo podrá ser de hasta el 75% del valor del equipo. Existen apoyos en infraestructura, sistemas de riego tecnificados con los mismos montos mencionados en el punto anterior. El apoyo para la adquisición de tractores es por hasta el 50% no rebasando los \$150,000.00. El productor también recibe apoyos para adquirir el paquete tecnológico, para esto se requerirá autorización previa de la Secretaría (SAGARPA), incluye paquetes emergentes. Siempre que estén ligados a un proyecto de reconversión productiva o recuperación de capacidad productiva y los apoyos podrán ser hasta del 30% del costo del paquete tecnológico.

La Secretaría apoya también a productores de mediana y baja escala con potencial productivo, organizados en personas morales legalmente constituidas y debidamente registradas, para obtener maquinaria, infraestructura y equipo para la realización de actividades agrícolas, pecuaria, acuícola y pesquera hasta por un valor de \$5,000,000.00. De igual manera apoya el desarrollo de laboratorios con equipamientos hasta por \$2,000,000.00.

En el componente de recursos genéticos se apoya a los proyectos de conservación y caracterización para la evaluación, validación, mejoramiento, manejo, reproducción y uso sustentable de los recursos genéticos de importancia biológica o comercial, los proyectos apoyados pueden recibir un monto hasta por \$5,000,000.00.

En el componente de diésel agropecuario y modernización de la maquinaria agropecuaria, se otorgan apoyos para equipo de preparación y trabajo del suelo; para equipo de siembra y plantación especializada (sembradoras); para equipo para el cuidado y protección de las plantas: aspersores, podadoras, desmalezadoras descentradas; para equipo de aporte de fertilizantes. El monto máximo de apoyo para éstos es de \$50,000.00 por equipo.

A demanda de los productores, la Secretaría apoyará la realización de prototipos de equipos y maquinaria hasta por \$2,000,000.00, para la formación de tractoristas, mecánicos especializados en el mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo, el monto máximo de apoyo será de \$80,000.00.

### **3.4.2 Programas de apoyo al sistema producto**

Del componente de ramas productivas, la SAGARPA apoya proyectos estratégicos integrales agrícolas, principalmente establecidos en los planes rectores de los sistemas producto. Contarán con un apoyo de hasta \$10,000,000.00 para productores ubicados en localidades de alta y muy alta marginación. Los proyectos especiales presentados por sistemas productos u organizaciones de productores. De igual manera se apoyarán los proyectos relacionados con equipos o módulos de labranza de conservación, centrales de maquinaria, entre otros. Recibirán un monto de hasta \$1,000,000.00 por proyecto.

Del componente de fortalecimiento de la cadena productiva, la SAGARPA tiene como objetivo específico dar certidumbre de ingreso al productor y/o al comprador a través de apoyos para la administración de riesgos y el ordenamiento del mercado, con participación del Sistema Financiero en el uso de los instrumentos y su operación, lo que proporciona al productor y comprador mayor certidumbre.

Existe el Programa Nacional de la Industria de la caña de azúcar (PRONAC), el cual contribuye a mejorar la productividad y competitividad. Entre sus objetivos está el de lograr que la agroindustria se consolide como un sector estratégico para el desarrollo regional y nacional, la apropiación de la demanda satisfecha de-

azúcar y sus derivados en el mercado de Norteamérica, basado en el conocimiento de sus preferencias, incursionar en el mercado de los bioenergéticos y distribuir el valor generado a lo largo de la cadena (SAGARPA, 2006: 9).

### **3.5 Conclusiones**

La actividad cañera en el municipio es en la actualidad una actividad importante, si bien no es propiamente un estado agricultor, ésta sobresale del resto de actividades del sector primario, posicionándose como una actividad altamente competitiva, incluso es la segunda actividad más importante después del turismo. Lamentablemente las localidades que integran dicha zona corresponden a niveles de marginación altos y muy altos, en su mayoría son productores de baja escala, teniendo en promedio de cinco a ocho hectáreas. En estos tiempos en que el precio de los combustibles fósiles se ha ido elevando, los precios de los insumos lo hacen también, acrecentando los costos de los paquetes tecnológicos necesarios para el proceso de producción de caña.

La riqueza generada por la actividad se concentra en unos pocos, esa pequeña población de productores a gran escala, con sistemas de riego, infraestructura y maquinarias modernas que permiten elevar su productividad. Y no es porque aquellos productores de mediana y baja escala no puedan acceder a la infraestructura y equipamiento; existen apoyos importantes por parte de la SAGARPA y otras instituciones. Sucede que muy pocas veces es difundida esta información a la población de productores en general. Lo anterior aunado al nivel bajo de estudios ha relegado a los productores cañeros a seguir en las mismas condiciones de pobreza y baja productividad.

El punto medular en ésta problemática es el proceso productivo, lo que obedece al campo, a las condiciones socioeconómicas de su gente. La falta de interés de los mismos representantes de las organizaciones que concentran la información para su propio beneficio y el de un grupo selectivo de productores.

El otro lado de la moneda es el carácter empresarial y social que sigue el ingenio, posicionándose como uno de los primeros lugares a nivel nacional, siendo el número uno del Grupo Beta San Miguel. El ingenio azucarero va sumando acciones sociales como la capacitación y recreación de sus trabajadores, formando talleres, clases de inglés y promoviendo esto entre los mismos habitantes de la comunidad.

Como empresa socialmente responsable, adopta medidas de conservación ambiental, mitigando el impacto de su operación. Provee de agua y energía a su población laboral, siendo cerca de 800 familias beneficiadas en la comunidad de Javier Rojo Gómez. Cabe mencionar que también genera su propia energía para el proceso de elaboración del azúcar.

Cuenta con laboratorios de reproducción de especies de caña, depurándolas de enfermedades, así como un laboratorio de combate biológico de plagas. Brinda asesorías a productores sobre medidas ambientales aplicables al proceso de producción.

Es por este motivo que existe una brecha tan grande, entre un ingenio exitoso y una actividad productiva decadente; de cuyo caudal se benefician unos pocos. Impera la falta de información, nivel educativo bajo y la influencia de las organizaciones en la población productora.

# **Capítulo 4:**

## **Análisis del grado de sostenibilidad de la actividad cañera en el Sur de Quintana Roo**

El presente capítulo se divide en tres secciones. En la primera se presenta un panorama de la actividad cañera en el Sur de Quintana Roo, haciendo una revisión de los aspectos sociales, económicos, ambientales y político-institucionales. En un siguiente apartado se exponen los argumentos sobre la selección del método para evaluar el grado de sostenibilidad de dicha actividad, el cual ha sido un método de recabación de datos por medio de encuestas, por lo que se originaron cuarenta encuestas realizadas a los actores clave en las localidades de Javier Rojo Gómez, Pucté y Álvaro Obregón Nuevo. Acto seguido en la tercera sección se hará la interpretación y la relación que guardan los indicadores de medición. Finalmente, con dicha interpretación, se podrá realizar un análisis concluyente en el que se contraste el panorama del sector contra el método de evaluación por percepción del grado de sostenibilidad de la actividad cañera para ésta zona.

#### **4.1 Selección del método de evaluación del grado de sostenibilidad de la actividad cañera en el municipio de Othón P. Blanco.**

Tras haber presentado en el capítulo previo el panorama del sector cañero en el municipio de Othón P. Blanco, ahora es necesario definir el modo o método mediante el cual se realizará la evaluación del grado de sostenibilidad de la industria cañera a fin de tener un cuadro de referencia más detallado sobre la situación que impera en el contexto donde se desarrolla dicha actividad. En el primer capítulo se han expuesto los fundamentos teóricos sobre la necesidad de generar nuevos instrumentos de análisis para evaluar y, por tanto, formular políticas, estrategias o planes de acción que impulsen el desarrollo de la actividad agrícola bajo el principio de la sostenibilidad. En el segundo capítulo, se ha precisado un método de análisis denominado Biograma y por el cual se puede obtener un indicador de desarrollo sostenible de una actividad o sector productivo, ya sea a nivel microrregión, región, nacional o bien sea a nivel supranacional.



Dado que la obtención de dicho indicador requiere de una concentración y recabación exhaustiva de datos en cuanto a los aspectos más relevantes de una actividad económica productiva, tanto en determinada cantidad de indicadores por dimensión como en la secuencia o cronología de los datos a fin de poder realizar análisis de tendencias o de comportamiento de la actividad en el tiempo.

Al respecto, cabe señalar que los datos que se han podido conseguir para cubrir con los requerimientos óptimos para realizar una evaluación del grado de sostenibilidad como índice que integra todas las dimensiones, han sido bastante limitados, en el sentido de que al ser la actividad cañera de tipo privado, es decir, manejada como ingenio azucarero, se han tornado directamente a un aspecto económico y, un tanto en el aspecto ambiental, pero pocos datos se han generado por parte de ellos en el aspecto social por lo que corresponde a las comunidades que participan o se benefician directamente de esta actividad, así tampoco en los aspectos político-institucionales, inclusive, dichos datos no son generados de una manera desglosada por el gobierno municipal, de tal suerte que es muy difícil realizar un análisis particular de dicha región con datos generales a nivel municipal en los aspectos ya mencionados líneas arriba.

Por lo anterior, debido a tales limitantes en cuanto a desglose de datos y en cuanto a la difícil homologación de datos en cuestión cronológica, se ha requerido adecuar el método del Biograma, por lo que se ha optado por recabar datos sobre tales dimensiones mediante la aplicación de cuarenta encuestas, a fin de hacer la evaluación desde un sentido de la percepción de los habitantes o personajes clave que participan directamente en esta actividad productiva.

## 4.2 Análisis de datos e interpretación de resultados

Ya vaciados los datos de las encuestas, y realizando una clasificación y estructuración de la información, se han podido incluir 4 dimensiones en este estudio. A continuación, se detallan los indicadores que han sido seleccionados para éste trabajo y clasificarlos por dimensión.

**Tabla 10: Dimensión Socio-cultural, económica, ambiental y Político-Institucional**

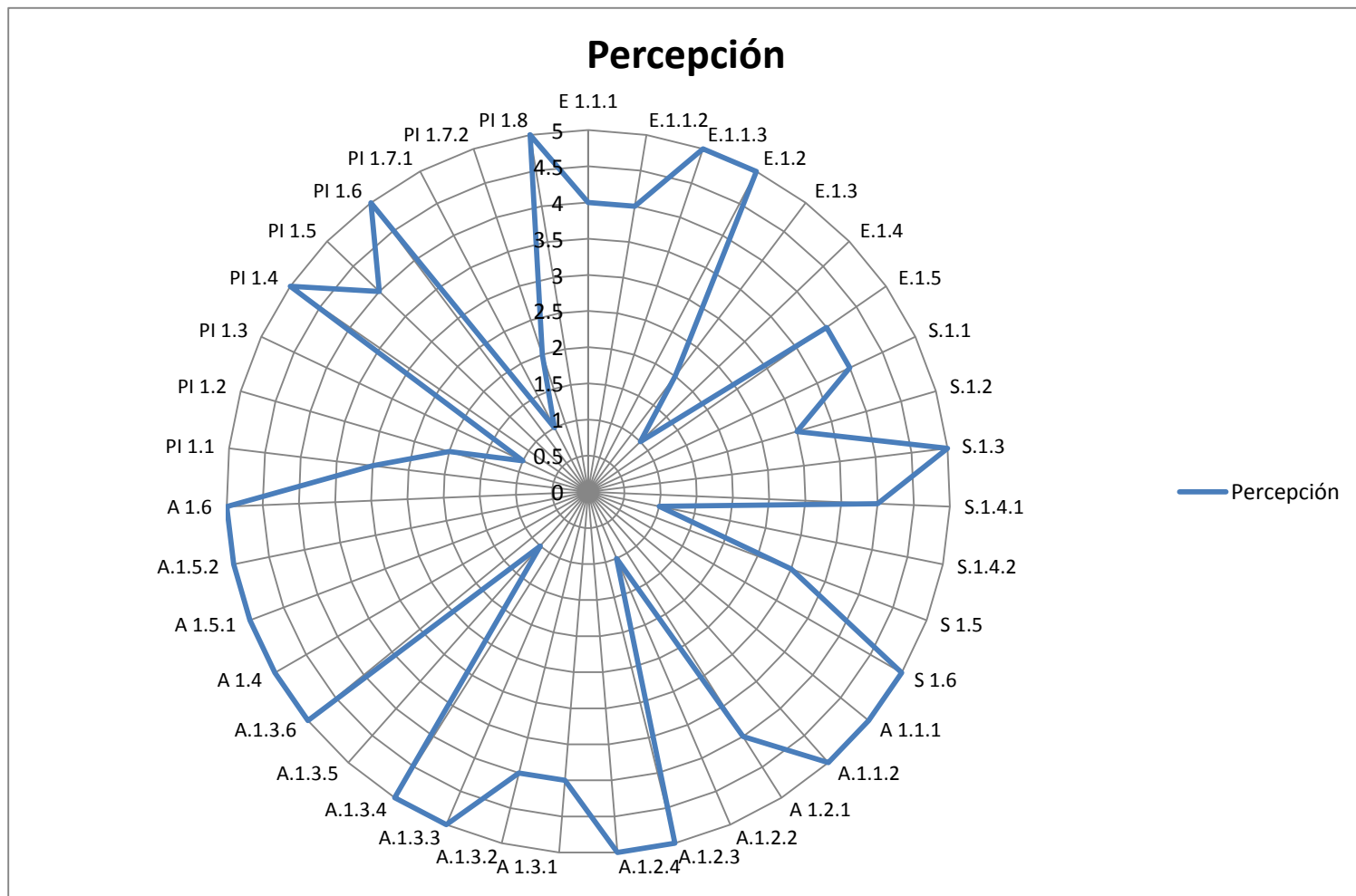
Dimensión	Percepción	Dimensión	Percepción	Dimensión	Percepción	Dimensión	Percepción
S.1.1	4	E 1.1.1	4	A 1.1.1	5	PI 1.1	3
S.1.2	3	E.1.1.2	4	A.1.1.2	5	PI 1.2	2
S.1.3	5	E.1.1.3	5	A 1.2.1	4	PI 1.3	1
S.1.4.1	4	E.1.2	5	A.1.2.2	1	PI 1.4	5
S.1.4.2	1	E.1.3	2	A.1.2.3	5	PI 1.5	4
S 1.5	3	E.1.4	1	A.1.2.4	5	PI 1.6	5
S 1.6	5	E.1.5	4	A 1.3.1	4	PI 1.7.1	1
				A.1.3.2	4	PI 1.7.2	2
				A.1.3.3	5	PI 1.8	5
				A.1.3.4	5		
				A.1.3.5	1		
				A.1.3.6	5		
				A 1.4	5		
				A 1.5.1	5		
				A.1.5.2	5		
				A 1.6	5		

Fuente: elaboración propia, resultado de encuestas realizadas a productores, líderes cañeros, líderes de la comunidad y personal de Ingenio San Rafael de Pucté. Véase Anexo 1, 2, 3 y 4.

Como podrá observarse, se proponen en este estudio cuatro dimensiones: dimensión socio-cultural, económica, ambiental y político-Institucional. En la primera dimensión, se han considerado 7 indicadores; en la segunda dimensión, 7 indicadores también. En cuanto a la tercera dimensión, se han considerado 16 indicadores; y finalmente, en la cuarta dimensión se proponen 9 indicadores.

Con estas cantidades de indicadores por dimensión, es posible hacer un análisis del diagrama integrado con todas las dimensiones, como se observará en el gráfico número 6.

**Gráfico 6: Diagrama de Telaraña integrando las dimensiones, socio-cultural, económica, ambiental y político-institucional.**



Fuente: elaboración propia, resultado de encuestas realizadas a productores, líderes cañeros, líderes de la comunidad y personal de Ingenio San Rafael de Pucté.

De la gráfica de arriba, se aprecia y se interpreta que la dimensión social-cultural tiene puntos extremos en los indicadores S.1.3 (vivienda con servicios básicos) y el S.1.6 (reuniones de gobierno con líderes del sector), expresan altos niveles de bienestar social. Sin embargo, el indicador S.1.4.2 (carreteras y vialidades) refiere

a un nivel demasiado rezagado que afecta el aspecto social. En cuanto a la dimensión económica se puede interpretar que casi todos los niveles de sus indicadores son altos, es decir, dicha actividad se considera rentable económicamente, aunque el indicador E.1.4 (precios de los insumos) es el único que refleja el descontento generalizados de los actores clave del sector. Sobre la dimensión ambiental (A1.1 a A 1.6), dos indicadores se encuentran en el área de rezago a un nivel substancial, no obstante, los demás indicadores mantienen niveles elevados. Podría decirse que hay un fuerte sentimiento de sustentabilidad ambiental. Por último, la cuarta dimensión, la político-institucional (PI), presenta 5 indicadores con bajo nivel de calidad en la percepción, dos de ellos están en el área de rezago cercana a cero, son los indicadores PI.1.3 (gasto de gobierno municipal en la producción de caña) y PI 1.7.1 (relevancia de la opinión de la comunidad en proyectos del gobierno municipal), los demás indicadores que son cuatro, se mantienen en niveles favorables.

A continuación se presentan de manera particular las dimensiones, a fin de hacer un análisis más detallado sobre los indicadores que las integran y, entonces, obtener conclusiones más asertivas.

#### **4.2.1 Aspectos socio-culturales**

Como primer análisis de dimensión, se presenta la tabla 11, que mide los aspectos sociales y culturales de la actividad cañera del municipio de Othón P. Blanco.

**Tabla 11: Dimensión Social**

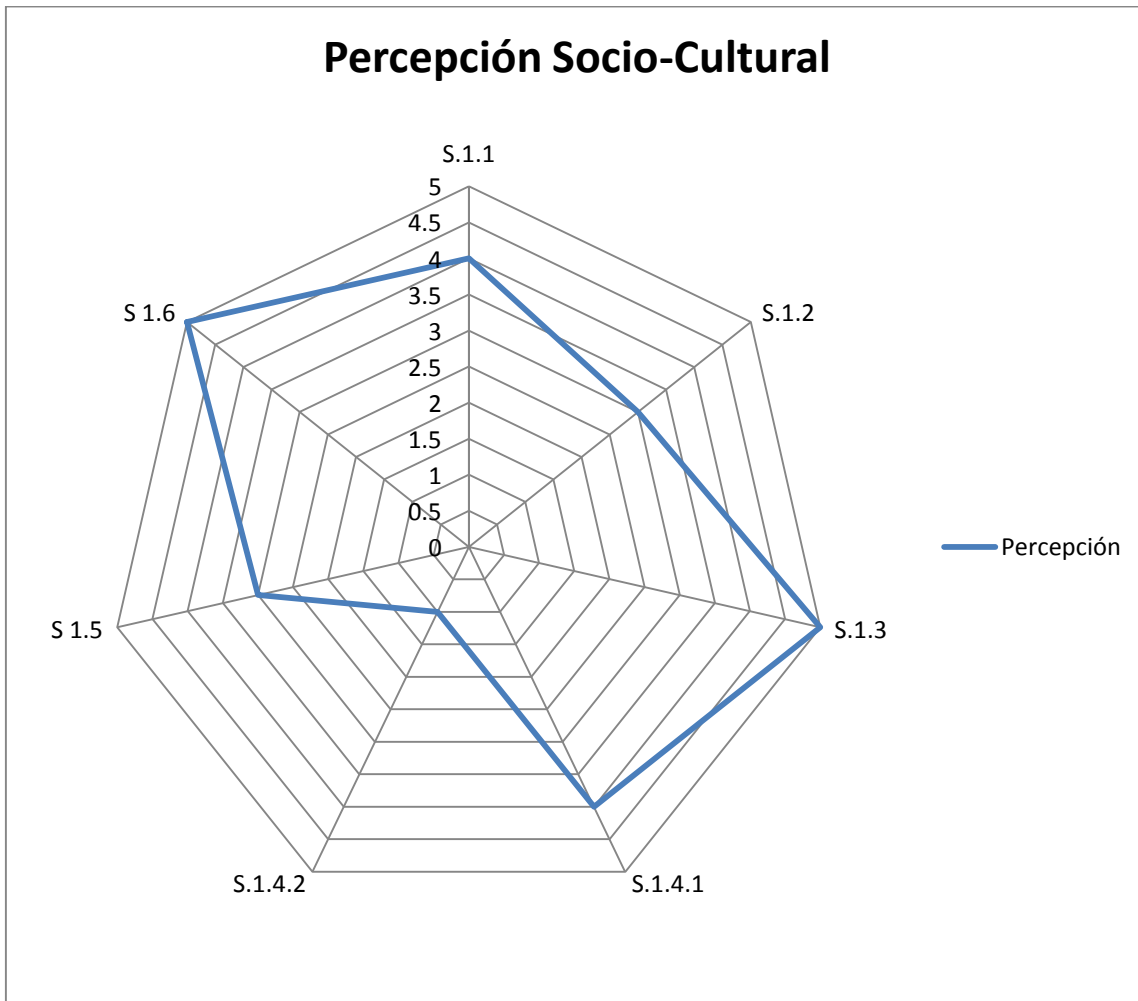
<b>Dimensión Social</b>	<b>Percepción</b>
S.1.1	4
S.1.2	3
S.1.3	5
S.1.4.1	4
S.1.4.2	1
S 1.5	3
S 1.6	5

Fuente: elaboración propia, resultado de encuestas realizadas a actores principales dentro de la actividad cañera en las comunidades de Javier Rojo Gómez, Álvaro Obregón y Pucté. Véase Anexo 1.

En la tabla se puede apreciar que el indicador de S.1.4.2 que se refiere a la preocupación del gobierno por proveer de banquetas y vías seguras para peatones y ciclistas tiene un nivel muy bajo, 1 en una escala de 5 como máximo. Esto se debe a que la percepción de la gente sobre éste tema es mala. A nivel intermedio, con el valor de 3, se encuentran los indicadores S.1.2 y S.1.5, referentes a la calidad en centros de salud y la existencia de eventos culturales, por lo que la percepción es regular. Finalmente dos indicadores, S.1.3 y S.1.6 tienen una buena percepción con respecto a las viviendas con servicios básicos y las reuniones que se tienen entre autoridades de gobierno y los líderes del sector para resolver problemas de la actividad cañera que. Esto se puede interpretar como que el desarrollo social se está fortaleciendo, tomando en cuenta que debe prestarse atención a aspectos como la salud, culturales y más énfasis al tema de vialidades.

En el gráfico 7 se interpreta de forma general que la dimensión social-cultural debe fortalecerse más con políticas sociales que ataquen los problemas salud y dotación de vialidades dignas que al mismo tiempo permitirán la dinamización de otras actividades económicas que impulsen una mejor calidad de vida para los pobladores de las comunidades cañeras en el municipio.

**Gráfico 7: Dimensión Socio-Cultural**



Fuente: elaboración propia, resultado de encuestas realizadas a productores, líderes cañeros, líderes de la comunidad y personal de Ingenio San Rafael de Pucté.

#### 4.2.2 Aspectos económicos

Como segundo análisis de dimensión, se presenta la tabla 12, que mide los aspectos económicos de la actividad cañera del municipio de Othón P. Blanco.

**Tabla 12: Dimensión Económica**

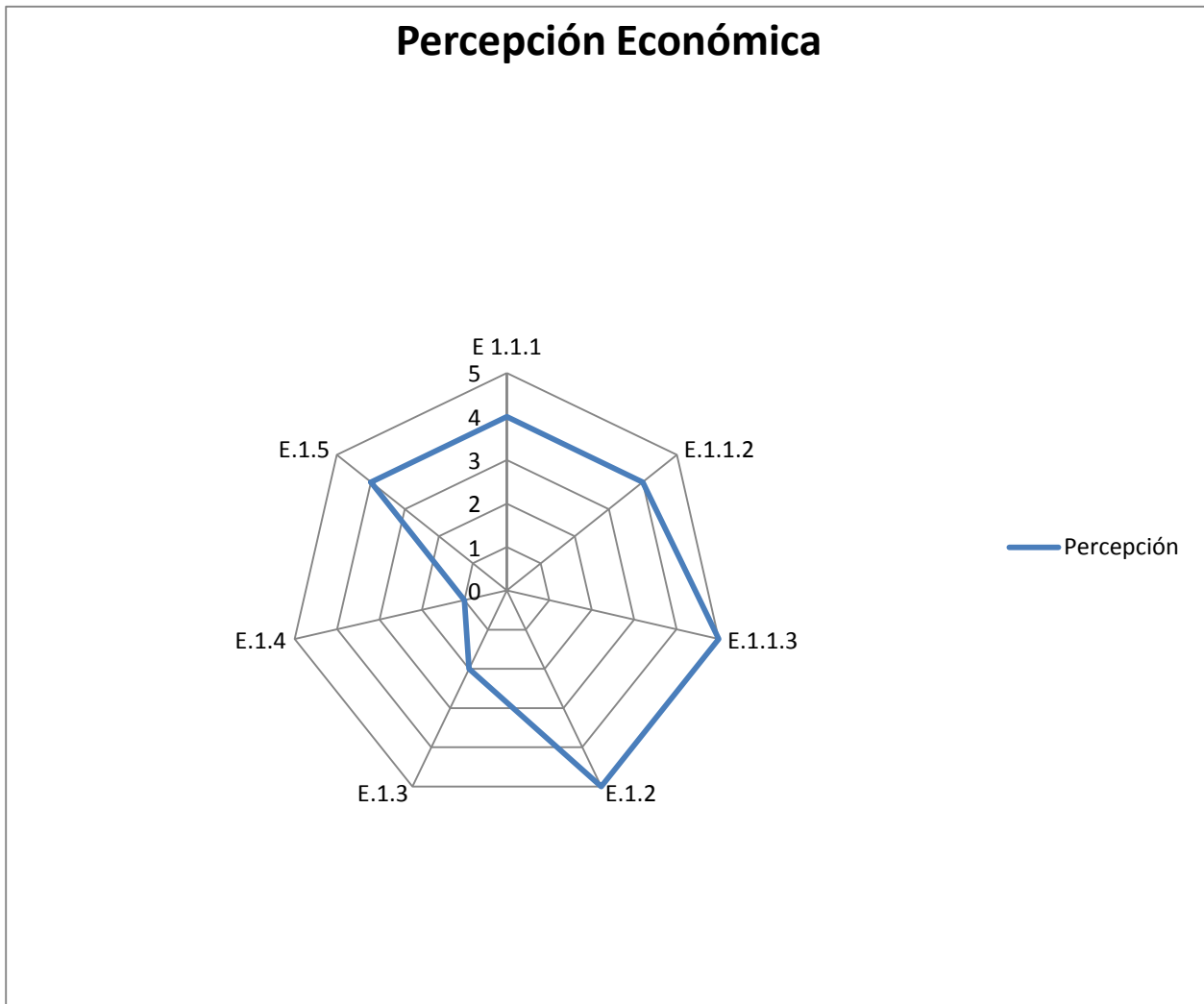
Dimensión Económica	Percepción
E 1.1.1	4
E.1.1.2	4
E.1.1.3	5
E.1.2	5
E.1.3	2
E.1.4	1
E.1.5	4

Fuente: elaboración propia, resultado de encuestas realizadas a productores, líderes cañeros, líderes de la comunidad y personal de Ingenio San Rafael de Pucté. Véase Anexo 2

En la tabla puede apreciarse que 5 de los 7 indicadores se encuentran en un nivel de percepción buena, sin embargo los indicadores E 1.3 y E 1.4, que se refieren al precio que se paga por tonelada de caña y al precio de los insumos para su producción, se encuentra en un nivel muy bajo. Es decir que la mayoría de los actores clave perciben que los ingresos derivados de la caña les permiten en su mayoría acceder a los productos básicos y servicios necesarios para tener un nivel de vida estable.

En el gráfico 8 podemos observar que la percepción de los actores clave del sector con respecto a temas económicos es buena, salvo en los aspectos que se refieren a los precios que se paga por tonelada de caña y el excesivo costo de los insumos, lo que no permite elevar la calidad de vida de dichos actores, cual percepción generalizada solo permite mantener una estabilidad económica sin poder acceder a mejores condiciones.

**Gráfico 8: Dimensión Económica**



Fuente: elaboración propia, resultado de encuestas realizadas a productores, líderes cañeros, líderes de la comunidad y personal de Ingenio San Rafael de Pucté.

### 4.2.3 Aspectos ambientales

Uno de las dimensiones más importantes es la ambiental, dado que la actividad cañera se considera como contaminante.



**Tabla 13: Dimensión Ambiental**

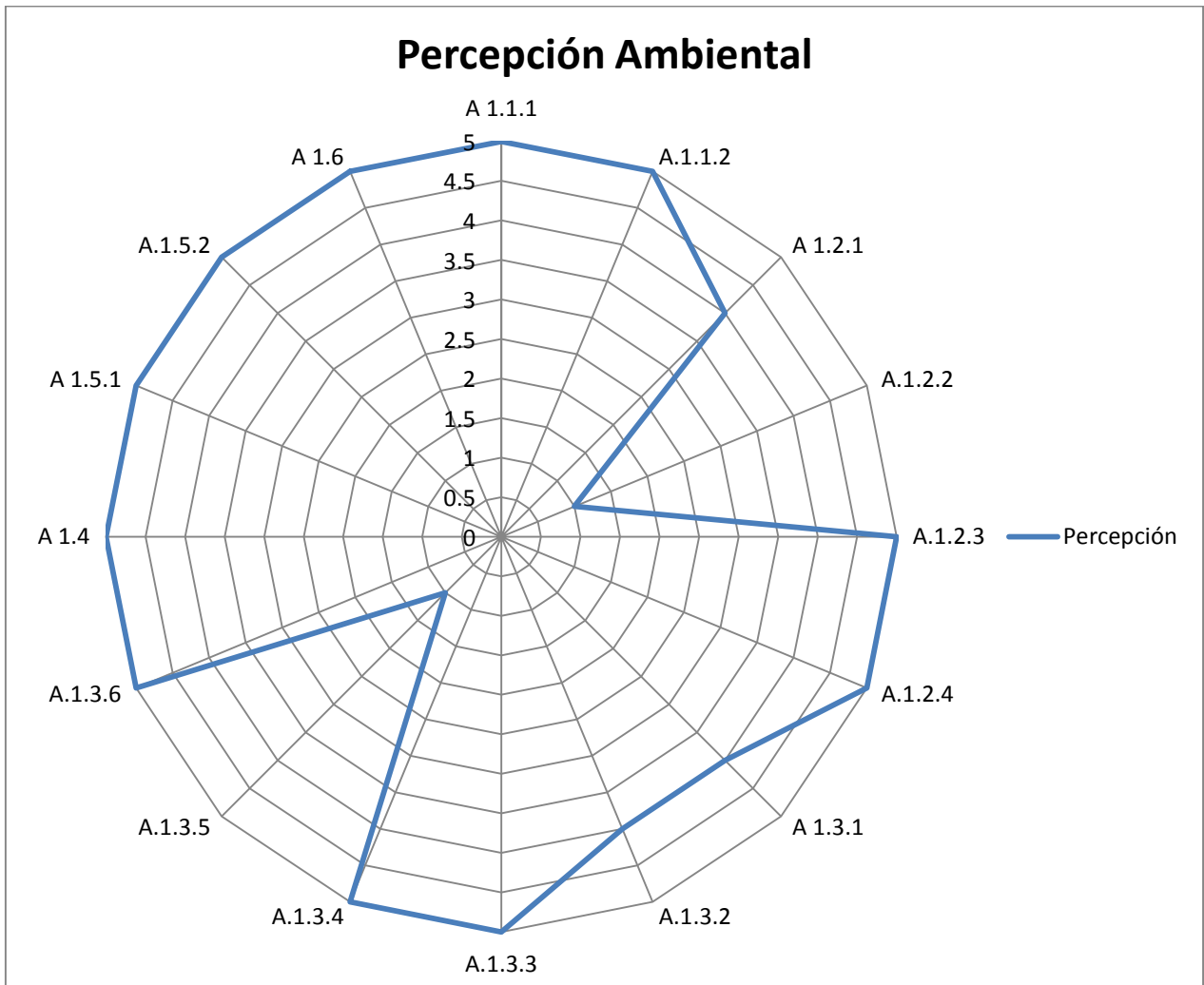
Dimensión Ambiental	Percepción
A 1.1.1	5
A.1.1.2	5
A 1.2.1	4
A.1.2.2	1
A.1.2.3	5
A.1.2.4	5
A 1.3.1	4
A.1.3.2	4
A.1.3.3	5
A.1.3.4	5
A.1.3.5	1
A.1.3.6	5
A 1.4	5
A 1.5.1	5
A.1.5.2	5
A 1.6	5

Fuente: Elaboración propia, resultado de encuestas realizadas a productores, líderes cañeros, líderes de la comunidad y personal de Ingenio San Rafael de Pucté. Véase Anexo 3

En la tabla podemos apreciar que 14 de los 16 indicadores se encuentran en niveles de apreciación óptima, salvo los indicadores A 1.2.2 y A 1.3.5 que son catalogados con niveles bajos y que se refieren al aprovechamiento del agua de lluvia y el interés del gobierno para realizar acciones para la retención y recuperación de suelos, como la descontaminación de suelos.

En éste gráfico podemos apreciar que la dimensión económica se encuentra en niveles cercanos al óptimo, lo que vislumbra un cambio hacia acciones dirigidas a preservar la calidad ambiental en los procesos de producción e industrialización de la caña de azúcar, el tema del aprovechamiento del agua aún sigue siendo un tema al cual deben centrarse las acciones del gobierno, por ser un tema de relevancia y especial cuidado, siendo que la actividad agrícola es la que más demanda este bien, así como las acciones para retener y recuperar los suelos y en especial la descontaminación de éstos.

**Gráfico 9: Dimensión Ambiental**



Fuente: elaboración propia, resultado de encuestas realizadas a productores, líderes cañeros, líderes de la comunidad y personal de Ingenio San Rafael de Pucté.

#### 4.2.4 Aspectos político-institucionales

Muchos de los asuntos discutidos en este estudio recaen en el papel del Estado. Esta dimensión se acerca a este tema según la percepción de los actores claves.

**Tabla 14: Dimensión Político-Institucional**

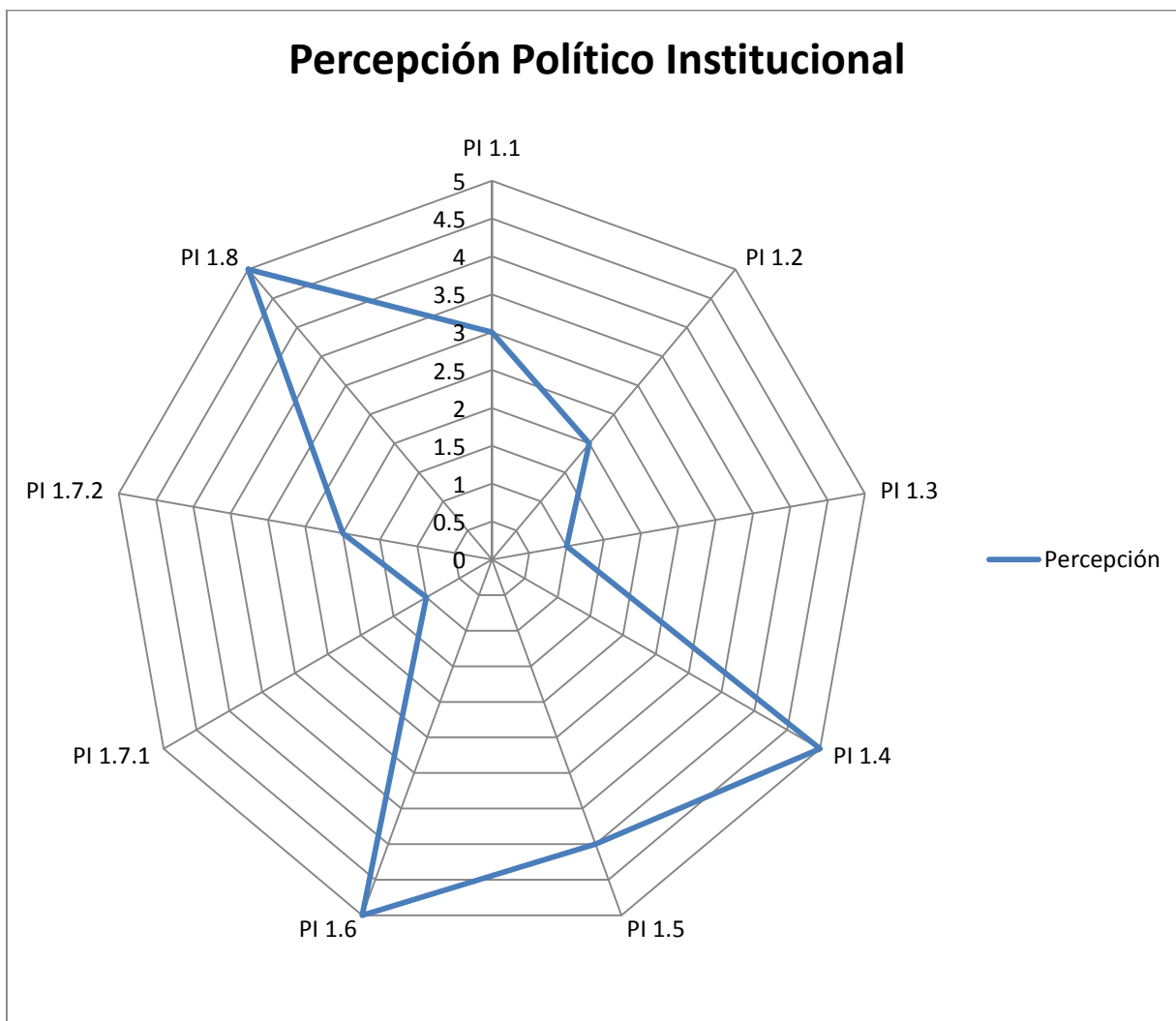
<b>Dimensión Político Institucional</b>	<b>Percepción</b>
PI 1.1	3
PI 1.2	2
PI 1.3	1
PI 1.4	5
PI 1.5	4
PI 1.6	5
PI 1.7.1	1
PI 1.7.2	2
PI 1.8	5

Fuente: elaboración propia, resultado de encuestas realizadas a productores, líderes cañeros, líderes de la comunidad y personal de Ingenio San Rafael de Pucté. Véase Anexo 4

En la tabla podemos ver como la percepción de los actores clave, con respecto a temas político institucionales es regular, siendo que los aspectos que tienen que ver con el gasto del gobierno municipal en la producción cañera y la relevancia de la opinión de la comunidad cañera en proyectos del gobierno municipal, para los actores clave, no existe, así como el gasto del gobierno estatal en dicha actividad y espacios para los jóvenes en la vida y decisiones políticas de ésta actividad es deficiente. Por el contrario se muestra una percepción óptima en temas como la entrega de información por parte de los cañeros al gobierno (PI 1.4), la relevancia de la opinión de la comunidad cañera en proyectos del gobierno estatal (PI 1.6) y la participación de dicha comunidad en foros locales, nacionales e internacionales (PI 1.8).

El gráfico muestra una percepción de la dimensión político-institucional, regular, aunque es necesario impulsar temas como la participación de los jóvenes en la vida y decisiones políticas de la actividad cañera y lo referente al tema del gasto del gobierno municipal y las acciones que deben implementarse para concretar proyectos a éste nivel.

**Gráfico 10: Dimensión Político Institucional**



Fuente: elaboración propia, resultado de encuestas realizadas a productores, líderes cañeros, líderes de la comunidad y personal de Ingenio San Rafael de Pucté.

A pesar que se percibe que la entrega de la información con respecto a la producción e industrialización de la caña es buena, debo mencionar que al respecto es errónea, ya que la principal limitante para este estudio fue la falta de información desagregada como microrregión cañera y el tema de la utilización de fertilizantes, herbicidas y plaguicidas no existe, siendo un indicador relevante para determinar el impacto ambiental que tiene dicha actividad.

El gobierno estatal y municipal deben tomar acciones que permitan fortalecer el carácter político-institucional de la microrregión cañera comprendida por 22 localidades y en donde se desarrolla la actividad agrícola más importante del estado.

### **4.3 Comparativo entre panorama del sector y percepción de la población sobre la actividad cañera.**

Habiendo terminado con el análisis y evaluación de los indicadores de percepción sobre los aspectos socio-culturales, económicos, ambientales y político-institucionales, se puede decir que la actividad cañera en el municipio considerada como la actividad principal en el sector agrícola del estado de Quintana Roo, requiere una mayor atención en implementación de programas sociales sectoriales y específicos para atender la problemática de pobreza en la región, asimismo hace falta que la población sea más participativa de forma ciudadana para ampliar el impacto de los beneficios de dicha actividad.

Cabe señalar, que en el panorama del sector atendido en el capítulo 3, los datos indican que la actividad en el aspecto económico va en crecimiento y rentable, sin embargo, los costos de producción a pesar de ir incrementando, están siendo abatidos con mejores prácticas desde la perspectiva ambiental, es decir, mejorar técnicas de fertilización, aprovechar los desechos, y crear nuevas fuentes de ingresos y trabajos por medio del biocombustible. Coincide con la percepción, salvo que desde el punto de vista social y económico la actividad resulta rentable solo para un sector de la población, aquellos grandes productores con mejor infraestructura en sistemas de riego y maquinarias, mientras que para la mayoría de los pequeños productores la realidad es apenas una economía de subsistencia.

Si bien la actividad cañera es la actividad agrícola más importante del sector, es una realidad que en el mercado mundial del azúcar va en declive, sin embargo la producción de caña de azúcar como tal, puede dirigirse a otros mercados más prometedores como la cogeneración de energía, producción de biocombustibles,

biofertilizantes y etanol. Lo que permitirá una mayor dinamización al sector y un crecimiento con miras a fortalecerse en los próximos años.

Desde el ámbito ambiental, se han hecho grandes avances, desde el proceso de producción, que permiten prescindir del método tradicional de roza, tumba y quema y nutrir los suelos con el mismo material orgánico proveniente de las puntas que quedan del corte de la caña, acciones como el combate de plagas con control biológico (hongo metarizum y la avispa trichogramma) y en el proceso de industrialización cerca de 95 al 99 por ciento de la energía total utilizada para la producción de azúcar estándar es generada desde el 2000 a la actualidad, cabe mencionar que desde el 2007 ya no se utiliza más petróleo en fábrica y en pruebas. Aunado a lo anterior dentro del ingenio existe un laboratorio que trabaja en la mejora de las especies de caña, para mayor resistencia de las condiciones climáticas y de plagas.

Cabe mencionar, que solo entre un 5 y un 10 por ciento de la superficie agrícola es de riego, el resto depende de las lluvias de temporal lo que no permite generar un mayor rendimiento de la producción, siendo también la falta de infraestructura y maquinaria una limitante en los tiempos de cosecha.

Entonces se puede decir que la percepción de los actores clave, con respecto a la realidad, en los aspectos económicos y ambientales concuerda. Sin embargo la limitación para la obtención de datos en los aspectos sociales y político institucionales, no permitió llevar a cabo el cálculo de los índices del grado de sostenibilidad por dimensión y culminar con un índice integral.

# Conclusiones Generales

Se debe comprender que la actividad cañera a pesar de ser una de las actividades agrícolas más preponderantes en la dinámica económica del estado de Quintana Roo y ser percibida por los actores sociales como beneficiosa, requiere tanto de políticas gubernamentales como de una participación más activa de los productores para fortalecerse tanto el lazo entre las autoridades públicas con los actores comunitarios como la mejora de los niveles de calidad de vida de la microrregión dedicada a esta actividad principalmente.

El estudio presente, ya en esta etapa de finalización, queda un tanto limitado por la falta de datos desglosados y particulares de la microrregión con los cuales se pudo haber hecho análisis de correlaciones entre variables o indicadores y, entonces, tener opiniones técnicas más concretas al respecto. No obstante, los datos existentes permitieron realizar un comparativo entre el panorama del sector y la percepción de los actores clave sobre su actividad primordial, lo que genera puntos de apoyo para inferir en la toma de decisiones desde el punto de vista del sector público y de los productores y habitantes de la comunidad. La percepción ha permitido entrar al estudio desde una perspectiva que engloba el análisis técnico, cualitativo y humano, lo cual propicia un acercamiento mayor a las necesidades locales y, por tanto, abre un esquema de atención prioritaria sobre las necesidades más relevantes.

Si bien es cierto que la actividad cañera en el municipio de Othón P. Blanco es una fuente clave de ingresos, que permite a las comunidades vinculadas sostener un nivel de calidad de vida importante, el beneficio no alcanza todos los estratos sociales, es decir, por ser una zona rural, los niveles de marginación y de pobreza son elevados, y más aún cuando algunos habitantes no se dedican a dicha actividad y deciden trasladarse a otras partes del estado o del país para encontrar mejores oportunidades, cuestión que muchas veces es inevitable.

Mientras tanto, ante una percepción en la cual se requiere de mayor apoyo gubernamental para producir más y generar mayores ingresos, debe priorizarse el aspecto social en los programas de gobierno, en cuanto a promover la cultura, el



deporte, el acceso a una vivienda digna con todos los servicios públicos, mejor calidad de la educación y seguridad. Los apoyos del gobierno deben orientarse a crear infraestructura carretera, es decir, bienes públicos que tengan un impacto mayor en el beneficio social, más que subsidiar los precios o destinar recursos a fondo perdido en proyectos en los que no hay seguimiento ni supervisión y que el recurso solo se concentra en grupos o líderes de manera particular sin el espíritu de ampliar el beneficio a un tono superior o colectivo.

Por lo que respecta a la interrelación de los aspectos económicos, sociales y ambientales, considero la necesidad de fortalecer un sistema institucional municipal, estatal o federal en el que se promuevan acciones y estrategias de capacitación para mejorar las prácticas agrícolas desde una vertiente ambiental, en la que se puedan obtener recursos por conservación y preservación ambiental, el buen aprovechamiento del agua, así como la producción amigable con el medio ambiente, concienciando a los productores de que el beneficio a largo plazo es más benéfico en todos los aspectos.

En los aspectos político-institucionales, debe modificarse la mentalidad de los productores y habitantes, en el sentido de esperar a que mantener a un partido o provocar cambios o alternancias políticas, ya estando en el gobierno desde el poder político, arreglará todos los problemas de recursos, toda vez que el sistema de aplicación del gasto cada vez se vuelve más fiscalizado por diversas instituciones de transparencia y hacendarias, lo cual supedita a los gobernantes a respetar normatividades y lineamientos en la aplicación del gasto, a parte de las limitantes de los recursos, que normalmente son escasos.

Finalmente, queda un campo abierto de estudio para desarrollar métodos y mecanismos de evaluación sobre el desarrollo de la sostenibilidad agrícola, y urge que los gobiernos más cercanos a las comunidades, en este caso los municipales, comiencen a generar micro datos o estadísticas de la subregión a fin de hacer un análisis más aproximado a la realidad económica, social, ambiental y política-institucional.

# Bibliografía

- Albuquerque, F. (Abril de 2004). Desarrollo Económico Local y descentralización en América Latina. *Revista de la CEPAL*, 82, 157-171.
- Álvarez, R. T. (Febrero- Marzo de 2001). Estudios realizados sobre contaminación en la Bahía de Chetumal realizados por CIQRO y el Colegio de la Frontera Sur de 1993-2000. *Avacient. Organo de difusión científica, tecnológica del Intituto Tecnológico de Chetumal*(30), 30-38.
- Artaraz, M. (Mayo- Agosto de 2002). Teoría de las tres dimensiones de Desarrollo Sostenible. *Ecosistemas*, XI(2).
- Bermejo, R., Arto, I., Hoyos, D., & Garmendia, E. (2010). Menos es más: del desarrollo sostenible al decrecimiento sostenibles. *Working paper Hegoa*(52), 1-33.
- Bybee, R. W. (1991). Planet earth in crisis. How Should science educator respond? *American Biology Teacher*, 53(3), 146-53.
- Cancelo, T., & Vázquez, R. D. (2010). "Estimación econométrica por países del modelo de la curva de Kuznets. XII REUNIÓN DE ECONOMÍA MUNDIAL. Santiago de Compostela.
- Cancelo, T., & Vázquez, R. D. (2010). "Estimación econométrica por países del modelo de la curva de Kuznets. XII REUNIÓN DE ECONOMÍA MUNDIAL. Santiago de Compostela.
- Cernea, M. (Diciembre de 1993). El sociólogo y el desarrollo sostenible. *Finanzas y desarrollo*, 30(4), 11-13.
- Céspedes. (2001). *Índice de Sustentabilidad Ambiental. Sustentabilidad ambiental comparada en las entidades federativas de México.*
- Chavarro, A., & Quintero, J. C. (Abril de 2004). Economía ambiental y ecológica: Hacia una visión unificada de la sostenibilidad. *Ideas ambientales*(4).
- CMMAD. (1987). *Our common future.*
- Contreras, I., & Meza, M. (Julio de 2012). La Microregión Cañera del Estado de Q.Roo, producción, problemas y prospectivas. Chetumal, Q.Roo.
- Cortés, G. R. (2006). Foro nacional de etanol. 27 de Octubre de 2006. *Conferencia Magistral, Caña de Azúcar, energía para el futuro.* Jalapa, Veracruz .
- Costanza, R., & Daly, H. E. (1992). Natural capital and sustainable development. 6(1), 37-46.
- Cotler, H., Sotelo, E., Domínguez, J., Zorrilla, M., Cortina, S., & Quiñones, L. (Abril-Junio de 2007). La conservación de suelos un asunto de interés público. *Gaceta Ecológica*(83).
- Daly, H. E. (1997). De la economía de un mundo vacío a la economía del mundo lleno. En R. Goodland, *Medio ambiente y desarrollo sostenible: Más allá del informe Brundtland* (págs. 37-50). España: Trotta.

- Daly, H. E. (2008). A steady-estate Economy: A failed growth economy and a steady-state economy are not the same. *Sustainable Development Commission UK*, 1-13.
- Desvaux, M. (2005). *A Synopsis of Clive Ponting's "A green history of the world"* (Vol. 5). (A. Ferguson, Ed.) OPTIMUM POPULATION TRUST JOURNAL.
- DOF, D. O. (26 de Mayo de 2011). Última reforma de Desarrollo Rural Sustentable. Mexico.
- Escalante, R., & Catalán, H. (Ene- Feb de 2008). • Escalante Roberto y Catalán Horacio. Situación Actual del Sector Agropecuario en México. *Revista Economía Informa*(No. 350).
- Espinosa, M., Barreiro, J., & Dupraz, P. (2009). ¿Por qué no participan los agricultores en programas ambientales? *Revista Interdisciplinaria de las Ciencias Ambientales, Vol.1*, 61-83.
- FAO. (Marzo de 2001). *Red del Sistemade la naciones unidas sobre el desarrollo rural y seguridad alimentaria*. Recuperado el 23 de Julio de 2011, de [http://www.rdfs.net/themes/sard\\_es.htm](http://www.rdfs.net/themes/sard_es.htm)
- FAO. (2002). *Agricultura Mundial hacia los años 2015-2030 Informe resumido*.
- Foladori, G. (2001). *Economía Ecológica* (Primera ed.). (N. Perri, & G. Foladori, Edits.) Montevideo, Uruguay: TRabajo y Capital.
- Gallopin, G. (Mayo de 2003). Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico. *Medio ambiente y Desarrollo CEPAL*(Serie 64), 1-40.
- Gallopin, G. C. (Noviembre de 2006). Sostenibilidad del Desarrollo en América Latina y el Caribe: cifras y tendencias Honduras. *Coleccion de documentos de proyectos CEPAL*, 1-51.
- Goodland, R. (1995). The concept of environmental sustainability. *Annual Review of ecologic and sistematics*, 26, 1-24.
- Hernández, C. C. (Sept-Dic de 2009). El enfoque territorial del desarrollo rural y las políticas públicas territoriales. *Revista Electrónica del Centro de Estudios en Administración Pública de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales (UNAM)*(Tercer Número).
- Herrero, L. M. (Enero-Febrero de 2009). Sostenibilidad: entre paradigmas y estrategias. *Anales de mecánica y electricidad / enero-febrero 2009*, 86(1), 12-21.
- Jiménez, L. (18 de Julio de 2002). Agricultura Sostenible para satisfacer el reto medioambiental de la producción agrícola. Madrid.
- Kay, C. (Agosto de 1996). Globalización, agricultura tradicional y reconversión en Chile. *Revista Comercio Exterior*, 46(8).
- Ketola, T. (2008). A holistic corporate responsibility model: Integrating values, discourses and actions. *Journal of Business Ethics*, 80(3), 419-435.

- Leff, E. (2008). *Discursos Sustentables* (segunda edición revisada y aumentada ed.). México: Siglo XXI editores S.A. de C.V.
- López Quero, M., Graf, E., Marta, C., & Gazzano, I. (2005). Procesos multidimensional del Desarrollo Sostenible. (M. López Quero, & G. Daniluk, Edits.) *Fundación Con del del Valle de Salazar-Universidad Politécnica de Madrid*, 1-47.
- Lozano, R. (18 de Abril de 2008). Envisioning sustainability three-dimensionally. *Journal of Cleaner Production*.
- Molina, O. L., & Flores, M. A. (Julio-Diciembre de 2004). Metodología de Diagnóstico para el Desarrollo Sustentable. *Revista del Centro de investigación. Universidad la Salle*, 6(22), 27-38.
- Pujades, R., & Font, J. (1999). *Ordenación y planificación territorial*. Síntesis.
- Rendón, J. (2007). Ecosistemas acuáticos y contaminación por compuestos orgánicos persistentes. *JAINA. Boletín Informativo. Universidad Autónoma de Campeche*, 16(1).
- Riechmann, J. (1995). *Desarrollo Sostenible: La lucha por la interpretación*. Madrid: Trotta.
- Rocuts, A., Jimenez Herrero, M., L., & Navarrete P., M. (2009). Enfoques comparados y presentación de un modelo integral para la toma de decisiones. (J. C. Aguado, Ed.) *Revista de sostenibilidad, tecnología y humanismo*(4), 190.
- Sachs, W. (1990). *Planet dialectic, exploration in environment and development*. London: Zed Books.
- SAGARPA. (2006). *Programa Nacional de la Industria de la Caña de azúcar 2007-2012*. México: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- SAGARPA. (2010). *Retos y oportunidades del sistema agroalimentario de México en los próximos 20 años*. Recuperado el 20 de Mayo de 2013, de <http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/pablo/retosyoportunidades.pdf>
- SAGARPA. (2012). *Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar*. Recuperado el 12 de Abril de 2012, de <http://www.azucar.gob.mx/index.php?portal=cania>
- Schejtman, A., & Berdegú, J. A. (2004). *Desarrollo territorial Rural*. Santiago, Chile: RIMISP- Centro Latinoamericano para el desarrollo rural.
- Segovia, R., Velázquez, C., & Zapata, E. (2011). Diagnóstico de la producción de caña de azúcar, zona de abasto de San Rafael de Pucté. Javier Rojo Gómez, Quintana Roo: Asociación Civil de Productores de caña de azúcar de la rivera del Rio Hondo A.C.

- Sepúlveda, S. (2008). *Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de territorios "Biograma"*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Serageldin, I. (Diciembre de 1993). "Como lograr un desarrollo sostenible". *Finanzas y Desarrollo*, 30(4), 6-10.
- SoCo. (2009). *Agricultura Sostenible y Conservación de Suelos; Medidas Agroambientales*.
- Solleiro, J. L., & Lackiz, A. R. (Agosto de 1996). Cambio técnico e innovación en la agricultura mexicana. *Revista de Comercio exterior*, 46(8).
- Taylor, J., Mora, J., Adams, R., & López, F. (2005). "Remittances, inequality and poverty: evidence from rural Mexico. *University of California* (working paper No. 05-003).
- Toledo, V., Alarcón-Cháires, P., & Barón, L. (2002). *La modernización rural de México: un análisis socioecológico* (Primera ed.). México DF.: Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Zatarain, D. (2008). Tesis: Desarrollo Rural y conservación de recursos naturales en el ejido de Juárez B.C. Tijuana, Baja California, México.

# ANEXOS

## Anexo 1: Descripción de indicadores de la Dimensión Socio-Cultural

	VARIABLES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Dimensión Social. Percepción de los actores clave.	S 1.1 Sobre la educación.	1. Muy mala
		2. Mala
		3. Regular
		4. Buena
		5. Excelente
	S 1.2 Sobre la salud	1. Muy mala
		2. Mala
		3. Regular
		4. Buena
		5. Excelente
	S 1.3 Vivienda con servicios básicos	1. Vivienda sin servicios básicos
		2. Vivienda con agua entubada y drenaje
		3. Vivienda con energía eléctrica
		4. Vivienda con servicios básicos
		5. Vivienda con servicio de recolección de basura
	S 1.4 Sobre Carreteras y vialidades	1. Muy mala
		2. Mala
		3. Regular
		4. Buena
		5. Excelente
	S 1.5 Educación cultural: Eventos culturales	1. Nunca
		2. Pocas veces
		3. Algunas veces
		4. Con frecuencia
5. Siempre		
S 1.6 Convocan a reuniones con autoridades de gobierno y líderes de la actividad cañera	1. Nunca	
	2. Pocas veces	
	3. Algunas veces	
	4. Con frecuencia	
	5. Siempre	



## Anexo 2: Descripción de indicadores de la Dimensión Económica

	Variables	Criterios de Evaluación
Dimensión Económica. Percepción de los actores clave.	E 1.1 Ingresos mensuales derivados de la producción de caña	1. Muy bajo
		2. Bajo
		3. Medio
		4. Medio Alto
		5. Alto
	E 1.2 Acceso a la canasta básica con ingresos derivados de la actividad cañera	1. Muy pocas veces
		2. Pocas veces
		3. A menudo
		4. La mayoría de las veces
		5. Siempre
	E 1.3 Precio pagado por tonelada	1. Muy bajo
		2. Bajo
		3. Medio
		4. Medio Alto
		5. Alto
E 1.4 Precio de los insumos para la producción cañera	1. Alto	
	2. Medio alto	
	3. Medio	
	4. Bajo	
	5. Muy bajo	
E 1.5 Intereses del crédito para compra de insumos	1. Alto	
	2. Medio alto	
	3. Medio	
	4. Bajo	
	5. Muy bajo	

### Anexo 3: Descripción de indicadores de la Dimensión Ambiental

	VARIABLES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Dimensión Ambiental. Percepción de los actores clave con respecto a su entorno natural.	A 1.1 Calidad del aire	1. Muy contaminado
		2. Contaminado
		3. Medio contaminado
		4. Poco contaminado
		5. No contaminado
	A 1.2 Calidad del agua	1. Muy contaminado
		2. Contaminado
		3. Medio contaminado
		4. Poco contaminado
		5. No contaminado
	A 1.3 Calidad del suelo	1. Muy contaminado
		2. Contaminado
		3. Medio contaminado
		4. Poco contaminado
		5. No contaminado
	A 1.4 Educación ambiental	1. Ningún interés
		2. Poco interés
		3. indiferente
		4. Interesado
		5. Muy interesado
	A 1.5 Aplicación de medidas ambientales en la producción cañera	1. Nunca
		2. Muy pocas veces
		3. Algunas veces
		4. Con frecuencia
5. Siempre		
A 1.6 Problemas de salud por contacto directo con los componentes químicos utilizados en la producción cañera.	1. Nunca	
	2. Muy pocas veces	
	3. Algunas veces	
	4. Con frecuencia	
	5. Siempre	

## Anexo 4: Descripción de Indicadores de la Dimensión Político-Institucional

	VARIABLES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Dimensión Político-Institucional. Percepción de los actores clave.	PI 1.1 Gasto de gobierno Federal en la producción cañera	1. Muy deficiente 2. Deficiente 3. Regular 4. Suficiente 5. Más que suficiente
	PI 1.2 Gasto de gobierno Estatal en la producción cañera	1. Muy deficiente 2. Deficiente 3. Regular 4. Suficiente 5. Más que suficiente
	PI 1.3 Gasto de gobierno municipal en la producción cañera	1. Muy deficiente 2. Deficiente 3. Regular 4. Suficiente 5. Más que suficiente
	PI 1.4 Entrega de información de parte de autoridades del gob a la comunidad cañera	1. No hay información 2. Incompleta 3. Regular 4. Suficiente 5. Completa
	PI 1.5 Opinión de la comunidad en proyectos del gob. Federal	1. Sin relevancia 2. Poco relevante 3. Indiferentes 4. Relevante 5. Muy Relevante
	PI 1.6 Opinión de la comunidad en proyectos del gob. Estatal	1. Sin relevancia 2. Poco relevante 3. Indiferentes 4. Relevante 5. Muy Relevante
	PI 1.7 Opinión de la comunidad en proyectos del gob. Municipal	1. Sin relevancia 2. Poco relevante 3. Indiferentes 4. Relevante 5. Muy Relevante
	PI 1.8 Participación de la comunidad cañera en los foros, locales, nacionales e internacionales.	1. Nunca 2. Pocas veces 3. Algunas veces 4. Con frecuencia 5. Siempre

## Anexo 5: Encuesta



# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

MAESTRIA EN ECONOMIA DEL SECTOR PÚBLICO

TESIS: SOSTENIBILIDAD DE LA ACTIVIDAD CAÑERA EN EL SUR DE  
QUINTANA ROO 1990-2010

Encuesta: Desarrollo Rural Sostenible en la zona cañera del municipio de Othón. P Blanco, Quintana Roo.  
Octubre de 2012. Desde la perspectiva del enfoque territorial DRS.

**Instrucciones: Poner en un círculo alrededor de la letra que corresponde a la opinión del encuestado.  
Casa pregunta solamente tiene una respuesta.**

**Dimensión Económica:**

### **1.1. Ingresos derivados de la producción cañera**

¿Cómo considera que son sus ingresos mensuales derivados de la cosecha de la caña?

1. Muy bajo (menos de 1500)    2. Bajo (entre 1500 y 3000)    3. Medio (entre 3000 y 4500)  
4. Medio alto (4500 y 6000)    5. Alto (Más de 6000)

¿Cómo considera que son sus ingresos derivados de la actividad cañera, incluyendo apoyos de gobierno y subsidios?

1. Muy bajo (menos de 1500)    2. Bajo (entre 1500 y 3000)    3. Medio (entre 3000 y 4500)  
4. Medio alto (4500 y 6000)    5. Alto (Más de 6000)

¿Sus ingresos por la producción de caña le permiten cubrir todos sus gastos, alimento, transporte y pago de servicios?

1. Muy pocas veces    2. Pocas veces    3. A menudo    4. La mayoría de las veces    5. Siempre

### **1.2.- Acceso a la canasta básica**

¿Con sus ingresos derivados de la actividad cañera, puede acceder a los alimentos de la canasta básica?

2. Muy pocas veces    2. Pocas veces    3. A menudo    4. La mayoría de las veces    5. Siempre

### **1.3.- Precios por tonelada de caña**

¿Cómo considera que es el precio que se paga por tonelada de caña?

1. Muy bajo    2. Bajo    3. Medio    4. Medio alto    5. Alto

#### **1.4.- Precio de los insumos para la producción cañera**

¿Cómo considera que es el precio de los insumos para la producción cañera?

1. Alto      2. Medio alto      3. Medio      4. Bajo      5. Muy bajo

#### **1.5.- Intereses del crédito**

¿Cómo considera que son los intereses del crédito por la compra de insumos?

1. Alto      2. Medio alto      3. Medio      4. Bajo      5. Muy bajo

Preguntar ¿Qué otros pagos a parte del crédito tiene?

### **Dimensión sociocultural**

#### **1.1. Sobre educación**

¿Cómo percibe que es la calidad de la educación?

1. Muy mala      2. Mala      3. Regular      4. Buena      5. Excelente

#### **1.2.- Sobre salud.**

¿Cómo percibe que es la calidad de los centros de salud?

- 1.-Muy mala      2. Mala      3. Regular      4. Buena      5. Excelente

#### **1.3.- Servicios básicos**

¿Cuenta su vivienda con servicios básicos (Agua, Electricidad, drenaje y recoja de basura)?

1. Ninguno  
2. Con uno ¿Cuál?  
3. Con dos ¿Cuáles?  
4. Con tres ¿Cuáles?  
5. Con todos los servicios

#### **1.4.- Carreteras y vialidades**

¿Cómo considera la calidad de las carreteras y vialidades?

- 1.-Muy mala      2. Mala      3. Regular      4. Buena      5. Excelente

¿Considera que el gobierno se preocupa por proveer de banquetas y vías seguras para los peatones y ciclistas?

1. Nunca      2. Pocas veces      3. Algunas veces      4. Con frecuencia      5. Siempre

### **1.5- Eventos culturales**

**¿Existen eventos culturales?**

1. Nunca    2. Pocas veces    3. Algunas veces    4. Con frecuencia    5. Siempre

### **1.6- Reuniones con autoridades**

**¿Convocan a reuniones con autoridades de gobierno y líderes cañeros para resolver los problemas de la actividad cañera?**

1. Nunca    2. Pocas veces    3. Algunas veces    4. Con frecuencia    5. Siempre

**Dimensión Ambiental:**

#### **1.1- Calidad del Aire**

**¿Cómo considera que es la calidad del aire?**

1. Totalmente contaminado    2. Muy Contaminado    3. Medio contaminado  
4. Poco contaminado    5. Nada contaminado

**¿En su hogar se cocina con leña?**

1. Siempre    2. Con frecuencia    3. Alguna veces    4. Pocas veces    5. Nunca

#### **1.2.- Calidad del agua**

**¿Cómo considera la calidad del agua?**

1. Totalmente contaminada    2. Muy contaminado    3. Medio contaminado  
4.- Poco contaminado    5.- Nada contaminado

**¿Es aprovechada el agua de la lluvia?**

1. Nunca    2. Pocas veces    3.- Algunas veces    4.- Con frecuencia    5.- Siempre

**¿Se hace algo para reducir el consumo de agua y evitar su contaminación? (Por ejemplo campañas de concientización sobre ahorro, talleres y cursos sobre el cuidado del agua, entre otros)**

- 1.- Nunca    2. Pocas veces    3.- Algunas veces    4.- Con frecuencia    5.- Siempre

**¿Considera que se atienden las fugas de agua y se da mantenimiento a las tuberías con prontitud?**

- 1.- Nunca    2. Pocas veces    3.- Algunas veces    4.- Con frecuencia    5.- Siempre

### **1.3.- Calidad del suelo**

**¿Cómo considera la calidad del suelo?**

- 1.- Totalmente contaminada      2. Muy contaminado      3. Medio contaminado  
4.- Poco contaminado      5.- Nada contaminado

**¿Usted utiliza fertilizantes orgánicos para la agricultura?**

1. Nunca      2. Pocas veces      3. Algunas veces      4.- Con frecuencia      5.-Siempre

**¿Está usted interesado en aplicar medidas ambientales para reducir el impacto ambiental que tiene la actividad cañera en los suelos? Aplicar correctamente los abonos, a las necesidades del cultivo, más no es mejor. 2. Labrar el suelo según las curvas de nivel, nunca en dirección de la pendiente, abonos verdes en los periodos sin cultivo.**

- 1.- Completamente desinteresado      2.- Desinteresado      3.- Poco interés      4.- Muestra interés  
5.-Interesado

**¿Elabora usted compostas?**

2. Nunca      2. Pocas veces      3. Algunas veces      4.- Con frecuencia      5.-Siempre

**¿Usted considera que el gobierno municipal está interesado en realizar acciones para la retención y recuperación de suelos? Como la descontaminación de los suelos**

- 1.- Completamente desinteresado      2.- Desinteresado      3.- Poco interés      4.- Muestra interés  
5.-Interesado

**¿Quema usted su basura?**

2. Siempre      2. Con frecuencia      3. Alguna veces      4. Pocas veces      5. Nunca

### **1.4.- Educación ambiental**

**¿Considera que el gobierno se interesa por proveer de una educación ambiental?**

- 1.- Completamente desinteresado      2.- Desinteresado      3.- Poco interés      4.- Muestra interés      5.-  
Interesado

### **1.5. Aplicación de medidas ambientales en la producción cañera**

**¿Aplica medidas ambientales en la producción de la caña? Como el uso de herbicidas, plaguicidas e insecticidas biológicos, ahorro de energía y del agua.**

1.- Nunca      2.- Pocas veces    3.- Algunas veces      4.-Con frecuencia      5.- Siempre

**¿Realiza acciones para reducir el consumo de electricidad para la producción de la caña?**

1.- Nunca      2.- Pocas veces    3.- Algunas veces      4.-Con frecuencia      5.- Siempre

### **1.6 Problemas de salud por contacto con componentes químicos utilizados en la producción cañera**

**¿A usted tenido problemas de salud por el contacto directo con los componentes químicos utilizados en la producción cañera?**

1.- Nunca      2.- Pocas veces    3.- Algunas veces      4.-Con frecuencia      5.- Siempre

**¿Cuáles?**

### **Dimensión Político Institucional**

#### **1.1 Gastos de Gob. Federal**

**¿Cómo considera que es el gasto del gobierno Federal en la producción de la caña?**

1.- Nulo      2.- Muy deficiente    3.-Deficiente      4.- Regular      5.-Suficiente

#### **1.2 Gastos de Gob. Estatal**

**¿Cómo considera que es el gasto del gobierno Estatal en la producción de la caña?**

1.- Nulo      2.- Muy deficiente    3.-Deficiente      4.- Regular      5.-Suficiente

#### **1.3 Gastos de Gob. Municipal**

**¿Cómo considera que es el gasto del gobierno Municipal en la producción de la caña?**

1.- Nulo      2.- Muy deficiente    3.-Deficiente      4.- Regular      5.-Suficiente

#### **1.4 Entrega de información**

**¿Cómo es la entrega de información por parte de la comunidad cañera a las autoridades del gobierno?**

1.- No hay información      2.- La información es Incompleta      3.-La información es Regular  
4.- La información es Suficiente      5.-La información es completa



**1.5 Relevancia de la opinión de la comunidad cañera en proyectos del Gob. Federal**

¿Considera que la opinión de la comunidad cañera tiene relevancia en proyectos del Gob. Federal?

- 1.- Sin relevancia                      2.-Poco relevante                      3.-Indiferentes                      4.-Relevante  
5.-Muy relevante

**1.6 Relevancia de la opinión de la comunidad cañera en proyectos del Gob. Estatal**

¿Considera que la opinión de la comunidad cañera es tomada en cuenta en proyectos del Gob. Estatal?

- .- Sin relevancia                      2.-Poco relevante                      3.-Indiferentes                      4.-Relevante  
5.-Muy relevante

**1.7 Relevancia de la opinión de la comunidad cañera en proyectos del Gob. Municipal**

¿Considera que la opinión de la comunidad cañera es tomada en cuenta en proyectos del Gob. Municipal?

- 1.- Sin relevancia                      2.-Poco relevante                      3.-Indiferentes                      4.-Relevante  
5.-Muy relevante

¿Considera que los jóvenes tienen espacios de participación en la vida y las decisiones políticas en lo que respecta a la actividad cañera?

- 1.- Nunca                      2.- Pocas veces                      3.- Algunas veces                      4.-Con frecuencia                      5.- Siempre

**1.8 Participación de la comunidad cañera en los foros locales, nacionales e internacionales.**

¿Existe participación de la comunidad cañera en los foros locales, nacionales e internacionales de la caña?

- 1.- Nunca                      2.- Pocas veces                      3.- Algunas veces                      4.-Con frecuencia                      5.- Siempre

**Anotar observaciones:**

## Anexo 6: Estadísticas de la Actividad y Agroindustria Cañera en Q.Roo 1990-2012

Año	Sup. Sembrada	Sup. Cosechada	Volumen de producción de caña de azúcar	Indicador Rendimiento caña de azúcar	PMR	Valor Producción de caña de azúcar	Superficie Industrializada	Azucar por Hectárea	KARBE	Producción de Azucar	Precio por tonelada de Caña Neta
	(Ha)	(Ha)	(Ton)	(Ton/Ha)	(\$/Ton)	(Miles de Pesos)	(Ha)	(Kgs)	(Kgs/Tonelada de Caña Neta)	(Ton)	\$/Ton
2012	28,421.00	28,421.00	1,682,512.63	59.2	467.99	787,397.24	28,421.00	5,216.00	104.273	148,238.00	631.07
2011	27,384.00	25,654.35	1,565,717.71	61.03	633.57	991,991.77	25,723.00	5,960.00	114.097	153,312.00	674.32
2010	21,784.00	21,784.00	1,354,162.00	62.16	650.00	880,205.30	21,461.00	5,834.00	114.730	125,504.00	668.50
2009	22,229.00	22,229.00	992,113.57	44.63	357.30	354,478.59	22,226.00	4,973.00	114.632	110,535.00	429.89
2008	26,058.00	22,961.00	1,171,592.39	51.02	350.90	411,111.77	22,663.00	5,076.00	102.693	115,041.00	350.98
2007	24,553.00	24,006.00	1,512,513.00	63.01	346.56	524,176.51	22,279.00	5,874.00	94.473	130,872.00	342.29
2006	25,823.00	25,823.00	1,644,435.00	63.68	372.95	613,288.02	23,047.00	6,872.00	105.564	158,381.00	356.98
2005	22,500.00	22,500.00	1,454,468.00	64.64	371.00	539,613.07	21,547.00	7,147.00	113.891	154,004.00	373.92
2004	21,429.00	21,055.75	1,271,162.48	60.37	319.01	405,513.54	20,272.00	6,574.00	109.537	133,269.00	336.10
2003	23,353.95	22,760.00	1,313,440.00	57.71	287.90	378,139.38	20,872.00	6,558.00	110.652	136,891.00	302.96
2002	23,856.00	22,355.00	1,293,360.00	57.86	274.02	354,404.88	20,281.00	6,474.00	110.745	131,302.00	287.92
2001	20,861.67	19,804.00	1,147,862.56	57.96	272.24	312,494.10	21,001.00	5,904.00	104.940	90,359.00	264.88
2000	20,885.00	19,653.00	1,115,298.57	56.75	272.24	303,628.88	20,189.00	6,044.00	11.057	122,014.00	271.90
1999	21,473.00	20,259.36	1,022,425.00	50.47	211.43	216,171.32	20,220.00	4,826.00	98.712	97,580.00	
1998	27,810.00	21,233.00	1,183,010.00	55.74	202.19	239,192.79	21,023.00	4,966.00	92.915	104,400.00	
1997	24,300.00	18,790.00	1,074,270.00	57.17	143.00	153,620.61	18,797.00	4,852.00	95.225	91,200.00	
1996	18,236.00	16,829.00	1,009,764.00	60.00	143.00	144,396.25	17,234.00	5,323.00	92.314	91,115.00	
1995	16,700.00	11,540.00	692,387.00	60.00	105.00	72,700.64					
1994	17,371.00	12,625.00	811,773.00	64.30	82.00	66,565.39					
1993	17,331.00	14,249.00	810,761.00	56.90	81.00	65,671.64					
1992	17,331.00	13,410.00	785,908.00	58.61	75.00	58,943.10					
1991	17,331.00	14,686.00	914,612.00	62.28	70.87	64,818.55					
1990	17,781.00	15,191.00	928,096.00	61.10	51.02	47,355.17					

Elaboración propia a partir de datos tomados de las Estadísticas de La Agroindustria de la Caña de Azúcar 1990-2012. Unión Nacional de Cañeros A.C.-CNPR y del portal [www.siap.gob.mx](http://www.siap.gob.mx)

## Anexo 7: Estadísticas de la Dimensión Ambiental de la Actividad Cañera en Quintana Roo 1996-2012

Año	Superficie de Riego	Superficie de Temporal	Generación de energía eléctrica	Consumo Total de Energía Eléctrica	Consumo de energía eléctrica por Tonelada de caña	Petróleo consumido en total (fábrica y pruebas)	Petróleo consumido por tonelada de caña	Consumo de vapor por toneladas de caña
	Has	Has	kwh	kwh	Kwh/Ton	Lts	Lts	(ton)
2012	2,910.00	25,511.00	21,824,390.00	22,013,390.00	13.869	0.00	0	0.46
2011	2,930.00	24,454.00	23,215,498.00	23,482,498.00	15.748	0.00	0	0.49
2010	2,456.00	19,328.00	21,050,692.00	21,206,692.00	17.573	0.00	0	0.57
2009	2,156.00	20,073.00	16,122,625.00	16,220,125.00	16.350	0.00	0	0.48
2008	2,456.00	23,602.00	19,344,852.00	19,351,752.00	16.517	0.00	0	0.50
2007	800.00	23,753.00	23,171,940.00	23,599,140.00	16.210	0.00	0	0.48
2006	800.00	25,023.00	25,590,060.00	25,946,160.00	16.585	996,196.00	0.637	0.45
2005	800.00	21,700.00	20,863,598.00	20,941,598.00	15.236	2,281,911.00	1.34	0.39
2004	800.00	20,629.00	16,445,468.00	17,208,203.00	13.537	3,175,090.00	2.5	0.60
2003	1,620.00	21,733.95	17,918,328.00	18,125,928.00	14.402	3,205,193.00	2.55	0.58
2002	1,620.00	22,236.00	19,348,012.00	19,588,912.00	16.149	5,671,609.00	4.68	0.62
2001	1,620.00	19,241.67	19,164,194.00	20,266,923.00	16.817	15,972,717.00	13.25	0.71
2000	1,500.00	19,385.00	18,382,580.00	18,667,280.00	16.737	12,071,656.00	10.82	0.57
1999	1,500.00	19,973.00				8,888,448.00	8.69	
1998	1,500.00	26,310.00				16,063,751.00	13.58	
1997	1,449.00	22,851.00				12,169,530.00	11.33	
1996						13,280,220.00	13.15	

Elaboración propia a partir de datos tomados de las Estadísticas de La Agroindustria de la Caña de Azúcar 1990-2012. Unión Nacional de Cañeros A.C.-CNPR y del portal [www.siap.gob.mx](http://www.siap.gob.mx)