



FACULTAD DE ECONOMÍA, EMPRESA Y TURISMO

**DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA APLICADA
Y MÉTODOS CUANTITATIVOS**

**PROPUESTA DE INDICADOR DE DESARROLLO SOSTENIBLE
PARA LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**

**Anna Gabriela Pérez de Rivas
Dra. Montserrat Hernández López**

2015

Dra. D^a Montserrat Hernández López, Profesora del Departamento de Economía Aplicada y Métodos Cuantitativos de la Universidad de La Laguna, en condición de Directora

HACE CONSTAR

Que el trabajo que presenta D^a Anna Gabriela Pérez de Rivas, con el título *Propuesta de indicador de desarrollo sostenible para la República Bolivariana de Venezuela* reúne los requisitos de contenido y forma exigidos para su admisión a trámite y posterior defensa como Tesis Doctoral.

Para que así conste y surta los efectos oportunos, firmo la presente en La Laguna, a 16 de noviembre de 2015.



Dra. D^a Montserrat Hernández López

A mis hijos Francklín Miguel y Paola Pierina mi mayor tesoro,

A mi esposo Francklín, mi gran amor,

Y a mis queridos padres

Agradecimientos

Esta investigación ha sido llevada a buen término gracias a la colaboración de personas e instituciones:

A la Dra. Montserrat Hernández López, profesora de la Facultad de Economía, Empresa y Turismo de la Universidad de La Laguna por todo el aporte científico y metodológico, y por su dedicación a la investigación durante estos años. Quisiera expresar un reconocimiento muy especial a la Dra. Montserrat por su profesionalismo y calidad humana, ya que este trabajo ha sido realizado a distancia y como directora venció esa barrera y cualquier otro obstáculo de comunicación, haciéndome sentir que estábamos siempre muy cerca. Muchas gracias por su tiempo y por su amistad.

Al Dr. Aquiles Álvarez Valero, coordinador (ULA) del convenio cooperativo entre la Universidad de La Laguna y la Universidad de Los Andes por todo el apoyo recibido de forma diligente durante la realización del Programa de Doctorado Formación, Empleo y Desarrollo Regional.

Al Dr. Luis Martínez, quien físicamente no está con nosotros, y cuando estuvo a cargo de la coordinación del doctorado en la Universidad de La Laguna se esmeró y dedicó para que el convenio entre las dos universidades se mantuviera y pudiéramos cursar el programa Formación, Empleo y Desarrollo Regional en las mejores condiciones. A la Dra. Carmen Dolores Wehbe, coordinadora actual en España, también un sincero agradecimiento por su dedicación y gestión para culminar el programa de doctorado.

A la Dra. Fanny Moreno del Grupo de Investigación Sobre Agricultura, Gerencia y Ambiente (GISAGA) por la oportunidad de compartir experiencias en torno a la medición del desarrollo sostenible.

A la Dra. Elizabeth Torres Rivas y Dr. Víctor Márquez Pérez del área de estadística de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales por todo el apoyo y colaboración en el desarrollo de la investigación, por compartir dudas e inquietudes y sugerir posibles soluciones.

A la Prof. Ana Yajaira Moret de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, por su valiosa colaboración en los temas ambientales.

A mis compañeras Doctorandas y Profesoras Fátima León, Xiomara Maldonado, María Liliana Quintero, Lisbeth Gallardo y María Isabel Rojas, por el acompañamiento en esta etapa tan importante de nuestra formación académica.

Al Geógrafo Nestor Cegarra y al T.S.U Carlos Ferrer de la Gerencia de Estadísticas Ambientales del Instituto Nacional de Estadística de Venezuela, por toda la información y documentación suministrada para la realización de la investigación.

A la Universidad de La Laguna por abrirnos las puertas a un grupo de profesores venezolanos, y permitirnos cursar un programa de doctorado de altísima calidad.

A la Universidad de Los Andes, nuestra Ilustre Universidad y casa de estudios, por brindarnos todo el apoyo a través del convenio cooperativo con la Universidad de La Laguna y hacer posible la formación académica de los profesores.

A mi familia, y de manera muy especial a mis hijos, mis más grandes amores, por ustedes y para ustedes es este logro tan importante, gracias hijos bellos por su sonrisa, por sus abrazos y sus besos que me llenaron de ánimo, por creer en mí, por apoyarme y ayudarme tanto estos últimos meses. A mi esposo Francklin, a pesar de la distancia siempre estuviste cerca, gracias por acompañarme, apoyarme y quererme tanto, gracias por todo y por tanto. A mis padres por todo su cariño, por el apoyo y por estar ahí para mí siempre. A Marita y Mónica, todos los días conmigo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1 DESARROLLO SOSTENIBLE E INDICADORES PARA MEDIRLO	5
1.1 Desarrollo Sostenible	5
1.2 ¿Cómo medir el Desarrollo Sostenible?	14
1.2.1 Propuestas de Indicadores	16
1.2.2 Clasificación de los Indicadores de Desarrollo Sostenible	22
1.2.3 Indicadores Compuestos de Desarrollo Sostenible	26
1.2.4 Metodologías y Experiencias en Indicadores de Desarrollo Sostenible	28
CAPÍTULO 2 MEDICIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA	63
2.1 Desarrollo Sostenible en la República Bolivariana de Venezuela	63
2.2 Experiencias Locales en la Medición del Desarrollo Sostenible en Venezuela	73
2.2.1 Desarrollo Sostenible de Tres Comunidades de Productores Agrícolas del Estado Zulia	73
2.2.2 Propuesta y Aplicación de un Sistema de Indicadores para Determinar el Índice de Desarrollo Sostenible Global de Patanemo	74
2.2.3 Construcción de Indicadores Ambientales para el Estado Bolívar	77
2.2.4 El Desarrollo Sostenible en la Planificación de Ciudades de Montaña – Caso de Estudio Trujillo	78
2.2.5 Indicadores de Desarrollo Sostenible para la Planificación y Toma de Decisiones en el Municipio Caroní	80
CAPÍTULO 3 INDICADORES SINTÉTICOS	85
3.1 Agregaciones Simples	89
3.2 Métodos Participativos	90
3.3 Indicadores Basados en Componentes Principales	91
3.3.1 Obtención de los Componentes Principales	92
3.3.2 Criterios para Retener los Componentes Principales	93
3.3.3 Uso de los Componentes Principales en la Definición de Indicadores Sintéticos	94
3.4 Indicadores Basados en Distancia	96
3.4.1 Algunas Definiciones de Distancia Sobre las que se Han Construido Indicadores	96
3.4.2 Indicador Sintético de Distancia DP2	99

CAPÍTULO 4	INDICADORES SINTÉTICOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE PARA VENEZUELA 2006-2009	101
4.1	Propuesta Metodológica	101
4.2	Desarrollo de la Estrategia Metodológica	103
4.2.1	Etapa 1. Recolección de la Información	103
4.2.2	Etapa 2. Creación de las Bases de Datos y Requerimientos de Software	104
4.2.3	Etapa 3. Análisis Exploratorio de Datos ó Análisis Descriptivo	104
4.2.4	Etapa 4. Análisis Multivariante	194
4.2.5	Etapa 5. Indicadores Parciales y Sintéticos de Desarrollo Sostenible en Venezuela	225
4.2.5.1.	Indicadores Parciales	225
4.2.5.2.	Indicadores Sintéticos de Desarrollo Sostenible	235
4.2.6	Interpretación de los Resultados	243
	CONCLUSIONES Y LÍNEAS ABIERTAS	245
	ANEXOS	249
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	349

ÍNDICE DE FIGURAS

Número	Título	Página
1.1	Dimensiones del Desarrollo Sostenible	11
1.2	Triángulo de Daly	16
1.3	Relación de las Dimensiones Consideradas para la Construcción de los Indicadores de Desarrollo Sostenible en Argentina	28
1.4	Esquema de Cohesión Social y Desarrollo Sostenible Brasil	31
1.5	Esquema Presión–Estado–Respuesta Adoptado por México	45
1.6	Proceso de Integración de Indicadores Propuesto en el Estudio de la Provincia de Espinar	50
1.7	Triángulo de la Sostenibilidad	55
1.8	Síntesis Metodológica de Pedregal y otros (2006)	61
2.1	Mapa de Venezuela con Distribución por Estados y sus respectivos ICA para el año 2005	67
2.2	Esquema Metodológico para la obtención de Indicadores de Desarrollo Sostenible Municipio Caroní	82
3.1	Esquema de Elaboración de Indicadores	88
4.1	Esquema Metodológico	102

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Número	Título	Página
2.1	Dendrograma obtenido a partir de la matriz de calidad ambiental del ICA	68
4.1	Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Social 2006	198
4.2	Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Social 2006	199
4.3	Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Social 2007	200
4.4	Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Social 2007	200
4.5	Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Social 2008	201
4.6	Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Social 2008	201
4.7	Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Social 2009	202
4.8	Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Social 2009	202
4.9	Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Ambiental 2006	205
4.10	Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Ambiental 2006	206
4.11	Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Ambiental 2007	206
4.12	Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Ambiental 2007	207
4.13	Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Ambiental 2008	208
4.14	Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Ambiental 2008	208
4.15	Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Ambiental 2009	209
4.16	Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Ambiental 2009	209
4.17	Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Económica 2006	213
4.18	Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Económica 2006	213
4.19	Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Económica 2007	214

4.20	Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Económica 2007	214
4.21	Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Económica 2008	215
4.22	Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Económica 2008	215
4.23	Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Económica 2009	216
4.24	Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Económica 2009	216
4.25	Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Institucional 2006	219
4.26	Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Institucional 2006	219
4.27	Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Institucional 2007	220
4.28	Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Institucional 2007	220
4.29	Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Institucional 2008	221
4.30	Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Institucional 2008	221
4.31	Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Institucional 2009	222
4.32	Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Institucional 2009	222

ÍNDICE DE TABLAS

Número	Título	Página
1.1	Resumen cronológico de los eventos más importantes en pro del desarrollo sostenible	12
1.2	Características, objetivos y relevancia de los indicadores de desarrollo sostenible	15
1.3	Marco de indicadores por temas y subtemas. Comisión de Desarrollo Sostenible ONU	18
1.4	Indicadores de Desarrollo Sostenible Propuestos por la OCDE en 2001	20
1.5	Indicadores Propuestos por la ILAC	21
1.6	Indicadores PER según Capítulo de la Agenda 21	25
1.7	Indicadores de Desarrollo Sostenible. Primer Ensayo de Indicadores Argentina	29
1.8	Componentes y Dimensiones del Sistema de Indicadores de Cohesión Social para Brasil	32
1.9	Indicadores de Cohesión Social y Desarrollo Sostenible de Brasil	32
1.10	Valores de Referencia para el Análisis de Desempeño de los Indicadores de Cohesión Social y Desarrollo Sostenible	33
1.11	Escalas de Desempeño de los Indicadores de Cohesión Social y Desarrollo Sostenible	34
1.12	Aspectos Económicos, Sociales y Ambientales Incluidos en el Estudio Centroamérica 2020	36
1.13	Indicadores Regionales Basados en Participación Ciudadana Propuestos en Chile	38
1.14	Atributos que deben Poseer los Indicadores Propuestos para Chillán	39
1.15	Criterios Considerados para Construir los Indicadores de Chillán	40
1.16	Aspectos Económicos, Sociales, Ambientales, Institucionales y Culturales Incluidos en el Estudio de las Comunas de Ancud, Puqueldón y Quemchi	41
1.17	Metodología del Biograma	44
1.18	Indicadores Seleccionados en la Investigación del Biograma	45
1.19	Indicadores de Desarrollo Sostenible de México	46
1.20	Indicadores de Sostenibilidad. Provincia de Espinar	51
1.21	Indicadores Utilizados en la Experiencia de Seattle	53
1.22	Áreas de Interés y Temas Indicadores de Calidad de Vida en Jacksonville	54
1.23	Indicadores Propuestos para Medir la Sostenibilidad de la Ciudad de Houston	56

1.24	Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de Canadá	57
1.25	Indicadores Utilizados para la Estimación del Índice sintético Global	59
2.1	Taxonomía del ICA	66
2.2	Clasificación de los Estados de Venezuela para el año 2005	67
2.3	Constitución de los Conglomerados o Clusters	68
2.4	Venezuela y los Indicadores Propuestos por ONU	70
2.5	Indicadores Utilizados en el Estudio de las Comunidades Agrícolas del Estado Zulia	73
2.6	Resultados Obtenidos	74
2.7	Propuesta de Áreas Claves e Indicadores para Determinar el Desarrollo Sostenible del Municipio Patanemo	75
2.8	Evaluación integral de las dimensiones y áreas claves de la sostenibilidad	76
2.9	Determinación del Índice de Desarrollo Sostenible Global	76
2.10	Indicadores Ambientales del Estado Bolívar Construidos por la Mesa Ambiental Estatal	77
2.11	Propuesta Metodológica para el Municipio Caroní	81
2.12	Experiencias torno al desarrollo sostenible Realizadas en Venezuela	83
3.1	Esquema para la Elaboración de Indicadores Sintéticos	87
4.1	Información Disponible por Entidad Federal de Acuerdo al Marco de Temas y Subtemas	103
4.2	Porcentaje de Hogares Viviendo Bajo la Línea de la Pobreza 2006	106
4.3	Porcentaje de Hogares Viviendo Bajo la Línea de la Pobreza 2007	106
4.4	Porcentaje de Hogares Viviendo Bajo la Línea de la Pobreza 2008	107
4.5	Porcentaje de Hogares Viviendo Bajo la Línea de la Pobreza 2009	107
4.6	Porcentaje de la Población Viviendo en Pobreza Extrema 2006	108
4.7	Porcentaje de la Población Viviendo en Pobreza Extrema 2007	109
4.8	Porcentaje de la Población Viviendo en Pobreza Extrema 2008	109
4.9	Porcentaje de la Población Viviendo en Pobreza Extrema 2009	109
4.10	Índice de Gini 2006	111
4.11	Índice de Gini 2007	111
4.12	Índice de Gini 2008	111
4.13	Índice de Gini 2009	112
4.14	Tasa de Empleo 2006	113
4.15	Tasa de Empleo 2007	113
4.16	Tasa de Empleo 2008	114
4.17	Tasa de Empleo 2009	114
4.18	Relación Salario Femenino Promedio/ Salario Masculino Promedio 2006	116
4.19	Relación Salario Femenino Promedio/ Salario Masculino Promedio 2007	116

4.20	Relación Salario Femenino Promedio/ Salario Masculino Promedio 2008	116
4.21	Relación Salario Femenino Promedio/ Salario Masculino Promedio 2009	117
4.22	Porcentaje de Muertes en Menores de 5 Años a Causa de la Desnutrición 2006	119
4.23	Porcentaje de Muertes en Menores de 5 Años a Causa de la Desnutrición 2007	119
4.24	Porcentaje de Muertes en Menores de 5 Años a Causa de la Desnutrición 2008	119
4.25	Porcentaje de Muertes en Menores de 5 Años a Causa de la Desnutrición 2009	120
4.26	Tasa de mortalidad bajo los cinco años 2006	122
4.27	Tasa de mortalidad bajo los cinco años 2007	122
4.28	Tasa de mortalidad bajo los cinco años 2008	122
4.29	Tasa de mortalidad bajo los cinco años 2009	123
4.30	Supervivencia Infantil 2006	124
4.31	Supervivencia Infantil 2007	124
4.32	Supervivencia Infantil 2008	125
4.33	Supervivencia Infantil 2009	125
4.34	Esperanza de Vida al Nacer 2006	126
4.35	Esperanza de Vida al Nacer 2007	127
4.36	Esperanza de Vida al Nacer 2008	127
4.37	Esperanza de Vida al Nacer 2009	127
4.38	Porcentaje de Hogares con Disposición Adecuada de Aguas Servidas 2006	129
4.39	Porcentaje de Hogares con Disposición Adecuada de Aguas Servidas 2007	129
4.40	Porcentaje de Hogares con Disposición Adecuada de Aguas Servidas 2008	129
4.41	Porcentaje de Hogares con Disposición Adecuada de Aguas Servidas 2009	130
4.42	Porcentaje de Hogares con Servicio de Agua Potable 2006	131
4.43	Porcentaje de Hogares con Servicio de Agua Potable 2007	131
4.44	Porcentaje de Hogares con Servicio de Agua Potable 2008	132
4.45	Porcentaje de Hogares con Servicio de Agua Potable 2009	132
4.46	Inmunización Contra Enfermedades 2006	134
4.47	Inmunización Contra Enfermedades 2007	134
4.48	Inmunización Contra Enfermedades 2008	134
4.49	Inmunización Contra Enfermedades 2009	135
4.50	Camas Hospitalarias 2009	136
4.51	Tasa de Matrícula Combinada 2006	138
4.52	Tasa de Matrícula Combinada 2007	138
4.53	Tasa de Matrícula Combinada 2008	138
4.54	Tasa de Matrícula Combinada 2009	139
4.55	Delitos Reportados 2006	140
4.56	Delitos Reportados 2007	141
4.57	Delitos Reportados 2008	141

4.58	Delitos Reportados 2009	141
4.59	Densidad de Población 2006	143
4.60	Densidad de Población 2007	143
4.61	Densidad de Población 2008	144
4.62	Densidad de Población 2009	144
4.63	Calidad del Aire (Partículas Totales Suspendidas) 2006	146
4.64	Calidad del Aire (Partículas Totales Suspendidas) 2007	147
4.65	Calidad del Aire (Partículas Totales Suspendidas) 2008	147
4.66	Calidad del Aire (Partículas Totales Suspendidas) 2009	147
4.67	Parque Automotor 2006	149
4.68	Parque Automotor 2007	149
4.69	Parque Automotor 2008	150
4.70	Parque Automotor 2009	150
4.71	Superficie de Plantaciones Forestales 2006	152
4.72	Superficie de Plantaciones Forestales 2007	152
4.73	Superficie de Plantaciones Forestales 2008	152
4.74	Superficie de Plantaciones Forestales 2009	153
4.75	Superficie de Plantaciones Forestales 2006	154
4.76	Superficie de Plantaciones Forestales 2007	154
4.77	Superficie de Plantaciones Forestales 2008	155
4.78	Superficie de Plantaciones Forestales 2009	155
4.79	Superficie Deforestada con Permiso 2006	156
4.80	Superficie Deforestada con Permiso 2007	156
4.81	Superficie Deforestada con Permiso 2008	157
4.82	Superficie Deforestada con Permiso 2009	157
4.83	Superficie Afectada por Incendios Forestales 2006	158
4.84	Superficie Afectada por Incendios Forestales 2007	159
4.85	Superficie Afectada por Incendios Forestales 2008	159
4.86	Superficie Afectada por Incendios Forestales 2009	159
4.87	Volumen de Agua 2006	161
4.88	Volumen de Agua 2007	161
4.89	Volumen de Agua 2008	161
4.90	Volumen de Agua 2009	162
4.91	Número de Embalses	162
4.92	ABRAES	163
4.93	Índice de Precios al Consumo 2006	166
4.94	Índice de Precios al Consumo 2007	166
4.95	Índice de Precios al Consumo 2008	166
4.96	Índice de Precios al Consumo 2009	167
4.97	Unidades Económicas Activas Abiertas 2006	168
4.98	Unidades Económicas Activas Abiertas 2007	168
4.99	Unidades Económicas Activas Abiertas 2008	168
4.100	Unidades Económicas Activas Abiertas 2009	169
4.101	Población Ocupada en el Sector Agrícola 2006	170
4.102	Población Ocupada en el Sector Agrícola 2007	170
4.103	Población Ocupada en el Sector Agrícola 2008	170
4.104	Población Ocupada en el Sector Agrícola 2009	171
4.105	Consumo de Productos Refinados del Petróleo 2006	172

4.106	Consumo de Productos Refinados del Petróleo 2007	173
4.107	Consumo de Productos Refinados del Petróleo 2008	173
4.108	Consumo de Productos Refinados del Petróleo 2009	173
4.109	Generación de Residuos Sólidos 2006	175
4.110	Generación de Residuos Sólidos 2007	175
4.111	Generación de Residuos Sólidos 2008	176
4.112	Generación de Residuos Sólidos 2009	176
4.113	Red Vial 2006	177
4.114	Red Vial 2007	178
4.115	Red Vial 2008	178
4.116	Red Vial 2009	178
4.117	Movimiento de Pasajeros Embarque y Desembarque 2006	180
4.118	Movimiento de Pasajeros Embarque y Desembarque 2007	181
4.119	Movimiento de Pasajeros Embarque y Desembarque 2008	181
4.120	Movimiento de Pasajeros Embarque y Desembarque 2009	181
4.121	Hogares con Servicio de Internet 2006	183
4.122	Hogares con Servicio de Internet 2007	183
4.123	Hogares con Servicio de Internet 2008	184
4.124	Hogares con Servicio de Internet 2009	184
4.125	Hogares que Disponen de Telefonía Fija 2006	185
4.126	Hogares que Disponen de Telefonía Fija 2007	186
4.127	Hogares que Disponen de Telefonía Fija 2008	186
4.128	Hogares que Disponen de Telefonía Fija 2009	186
4.129	Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción 2006	188
4.130	Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción 2007	188
4.131	Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción 2008	188
4.132	Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción 2009	189
4.133	Número de Innovadores e Investigadores Acreditados en el Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología (ONCTI) 2006	191
4.134	Número de Innovadores e Investigadores Acreditados en el Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología (ONCTI) 2007	191
4.135	Número de Innovadores e Investigadores Acreditados en el Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología (ONCTI) 2008	191
4.136	Número de Innovadores e Investigadores Acreditados en el Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología (ONCTI) 2009	192
4.137	Participación en Procesos Electorales 2006	193
4.138	Participación en Procesos Electorales 2007	193
4.139	Participación en Procesos Electorales 2008	194
4.140	Participación en Procesos Electorales 2009	194
4.141	Medidas de Adecuación Muestral (dimensión social)	195
4.142	Medidas de Adecuación Muestral (dimensión ambiental)	203
4.143	Medidas de Adecuación Muestral (dimensión económica)	210
4.144	Medidas de Adecuación Muestral (dimensión institucional)	217
4.145	Conglomerados o Grupos Obtenidos	224
4.146	Indicador Parcial – Dimensión Social	226
4.147	Adaptación del Barómetro de la Sostenibilidad al Indicador Parcial – Dimensión Social	227
4.148	Indicador Parcial – Dimensión Ambiental	229

4.149	Adaptación del Barómetro de la Sostenibilidad al Indicador Parcial – Dimensión Ambiental	230
4.150	Indicador Parcial – Dimensión Económica	231
4.151	Adaptación del Barómetro de la Sostenibilidad al Indicador Parcial – Dimensión Económica	232
4.152	Indicador Parcial – Dimensión Institucional	233
4.153	Adaptación del Barómetro de la Sostenibilidad al Indicador Parcial – Dimensión Institucional	234
4.154	Número de Variables en Cada Dimensión	235
4.155	Ponderación de las Dimensiones del Desarrollo Sostenible	235
4.156	Valor Óptimo del ISDS	236
4.157	Adaptación del Barómetro de la Sostenibilidad al Indicador Sintético de Desarrollo Sostenible ISDS	236
4.158	Valor del ISDS y Clasificación de los Estados de Acuerdo a la Adaptación del Barómetro de la Sostenibilidad	238
4.159	Orden de Entrada y Ponderación de los Indicadores Parciales – Distancia de Ivanovic	240
4.160	Indicadores Basados en la Distancia de Ivanovic	241
4.161	Orden de Entrada y Ponderación de los Indicadores Parciales – Distancia DP2	242
4.162	Indicadores Basados en la Distancia DP2	242
4.163	Mayores y Menores Distancias	243

ÍNDICE DE ANEXOS

Número	Título	Página
1	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Porcentaje de Hogares Viviendo Bajo la Línea de la Pobreza	249
2	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Porcentaje de la Población Viviendo en Pobreza Extrema	251
3	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Índice de Gini	253
4	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Tasa de Empleo	255
5	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia Relación Salario Femenino Promedio / Salario Masculino Promedio	257
6	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Porcentaje de Muertes en Menores de 5 Años a Causa de la Desnutrición	259
7	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Tasa de Mortalidad Bajo los Cinco Años	261
8	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Supervivencia Infantil	263
9	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Esperanza de Vida al Nacer	265
10	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Porcentaje de Hogares con Disposición Adecuada de Aguas Servidas	267
11	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Porcentaje de Hogares con Servicio de Agua Potable	269
12	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia Inmunización Contra Enfermedades Infantiles	271
13	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Camas Hospitalarias	273
14	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Tasa de Matrícula Combinada	274
15	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Delitos Reportados	275
16	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Densidad de Población	278
17	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Calidad del Aire - Partículas Totales Suspendidas	280
18	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Parque Automotor	282
19	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Superficie de Plantaciones Forestales	284

20	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Producción de Madera	286
21	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Superficie Deforestada con Permiso	288
22	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Superficie Afectada por Incendios Forestales	290
23	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Agua Facturada	292
24	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Número de Embalses	294
25	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – ABRAES	295
26	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Índice de Precios al Consumidor	296
27	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Unidades Económicas Activas Abiertas	298
28	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Porcentaje de la Población Ocupada en el Sector Agrícola	300
29	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Consumo de Productos Refinados del Petróleo (barriles diarios) Equivalentes de Petróleo	302
30	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Generación de Residuos Sólidos	304
31	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Red Vial	306
32	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Movimiento de Pasajeros (embarque y desembarque)	308
33	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Hogares con Servicio de Internet	310
34	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Hogares con Servicio de Telefonía Fija	312
35	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción	314
36	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Innovadores e Investigadores Acreditados en Venezuela	316
37	Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Porcentaje de Participación en Procesos Electorales	318
38	Varianza Explicada por los Componentes – Dimensión Social	320
39	Gráficos de Sedimentación – Dimensión Social	322
40	Correlaciones de los Componentes Principales con las Variables Originales. Dimensión Social 2006, 2007, 2008 y 2009	323
41	Varianza Explicada por los Componentes – Dimensión Ambiental	327
42	Gráficos de Sedimentación – Dimensión Ambiental	329
43	Correlaciones de los Componentes Principales con las Variables Originales Dimensión Ambiental 2006, 2007, 2008 y 2009	330
44	Varianza Explicada por los Componentes – Dimensión Económica	332
45	Gráficos de Sedimentación – Dimensión Ambiental	334

46	Correlaciones de los Componentes Principales con las Variables Originales Dimensión Económica 2006, 2007, 2008 y 2009	335
47	Varianza Explicada por los Componentes – Dimensión Institucional	337
48	Gráficos de Sedimentación – Dimensión Institucional	339
49	Correlaciones de los Componentes Principales con las Variables Originales Dimensión Institucional 2006, 2007, 2008 y 2009	340
50	Análisis de Conglomerados – Dendrogramas	342
51	Diagrama de Barras para la Puntuación del Indicador Sintético de Desarrollo Sostenible	346
52	Diagramas de Caja para las Puntuaciones del ISDS y los Indicadores Basados en Distancia DI y DP2	348

Introducción

El concepto de desarrollo sostenible se gesta tras el análisis del impacto sobre el medio ambiente de las actividades del hombre en busca de mejores condiciones de vida. En el seno de Naciones Unidas, concretamente en la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, se formula la definición de desarrollo sostenible. En el informe *Nuestro Futuro Común* (1987), también conocido como Informe Brundtland, el concepto de desarrollo sostenible se esboza como “un curso de progreso humano capaz de satisfacer las necesidades y aspiraciones de la generación presente, sin comprometer la habilidad de la generaciones futuras de satisfacer sus necesidades” (Pierri, 2005; Gabaldón 2006).

Esta definición es la que ha tenido mayor aceptación. No obstante, en el Informe Brundtland se advierte sobre la delimitación del alcance de este tipo de desarrollo, destacando el hecho de que el medio ambiente impone límites al desarrollo sostenible, límites que tienen relación con la tecnología, la organización social y la capacidad de la biosfera de absorber los efectos de las actividades humanas. Esta advertencia también se presentó en 1972 en el informe denominado *Los Límites del Crecimiento*, donde se trató de recrear, a través de una simulación, el efecto, sobre el planeta, del crecimiento de la población, la explotación desmedida de los recursos naturales, el proceso de industrialización, y la producción de alimentos, entre otros factores. Así, el concepto de *sostenibilidad* es una llamada a modificar las estrategias aplicadas hasta el momento en el ámbito económico y ambiental, e introducir un cambio drástico necesario para mantener el objetivo de la estabilidad social.

La definición de desarrollo sostenible requiere, por tanto, que entre los aspectos económicos, sociales y ambientales exista una relación armónica, que sólo se puede encontrar si el tamaño y el aumento de la población están en armonía con el potencial productivo del ecosistema.

Para medir el desarrollo sostenible y determinar su evolución en el tiempo, se ha propuesto el uso de indicadores. Desde la adopción de la Agenda 21 en 1992, se ha referido el uso de indicadores para medir este tipo de desarrollo, ya que constituyen instrumentos capaces de explicar, resumir y comunicar la evolución o comportamiento de este fenómeno en un territorio y cultura determinada, y sirven para orientar la formulación de políticas públicas (Salas y Bartón 2008).

Pero, a pesar de que existe consenso en la necesidad de medir el desarrollo sostenible, no existe una metodología única o estándar para conseguirlo. Diversos organismos internacionales, como Naciones Unidas, Banco Mundial, y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), han elaborado marcos de actuación con el objetivo de proponer indicadores que logren evaluar cuantitativamente este tipo de desarrollo. Conjuntamente iniciativas de algunos países han sido referenciadas como instrumentos

adaptados a las condiciones específicas de esos lugares o a las prioridades nacionales. Estas propuestas de indicadores representan un avance en la búsqueda de variables relevantes para el desarrollo de un sistema socio territorial, y un avance en términos de organizar y presentar información que pueda ayudar a tomar decisiones en políticas públicas.

Uno de los tipos de indicadores que se pueden proponer son los indicadores sintéticos, los cuales se definen como una función de las variables que forman parte de la dinámica de un proceso más complejo, cuyo objetivo es simplificar y ofrecer un valor que sea interpretable y que cumpla ciertas propiedades. En el caso del desarrollo sostenible, la formulación de un indicador sintético es un proceso bietápico. En la primera etapa se obtienen los indicadores parciales de la dimensión social, ambiental, económica e institucional de este tipo de desarrollo, y en la segunda, el indicador agregativo de desarrollo, síntesis de los cuatro indicadores parciales obtenidos en la etapa anterior.

El objetivo del presente trabajo es, precisamente, la obtención de un indicador sintético de desarrollo sostenible para Venezuela basado en una metodología estadística para el período 2006–2009. Con este fin, el texto se ha estructurado en 4 capítulos.

En el primer capítulo se describe el concepto de desarrollo sostenible, haciendo referencia a la convergencia entre dos corrientes de pensamiento, la ambientalista y la económica, en la definición de este tipo de desarrollo. Se revisan los indicadores propuestos para medirlo, con especial énfasis a la metodología de temas y subtemas de Naciones Unidas, la clasificación y evolución de los indicadores de desarrollo sostenible, y algunas experiencias en la medición de este tipo de desarrollo llevadas a cabo en diversos países de América y Europa.

En el segundo capítulo se realiza una revisión de las experiencias llevadas a cabo en Venezuela para medir el desarrollo sostenible o alguna de sus dimensiones. Destacan experiencias a nivel nacional como el Índice de Calidad Ambiental propuesto por el Instituto Nacional de Estadística (INE), y algunas experiencias a nivel regional o local que proponen algún sistema de indicadores para medir la sostenibilidad de determinada zona geográfica. En las experiencias recopiladas, las metodologías empleadas son distintas, y las dimensiones del desarrollo sostenible involucradas no son siempre las mismas: o han sido estrictamente ambientales, o sólo han incluido las dimensiones social, económica y ambiental, o el aspecto cultural es tenido en cuenta pero con poca presencia entre los indicadores propuestos. Destaca el uso del biograma y la participación ciudadana.

En el tercer capítulo se presenta un desarrollo conceptual sobre los indicadores sintéticos y sus propiedades, algunos esquemas metodológicos para obtenerlos, entre los cuales destaca un conjunto de pasos propuestos por la Comisión Europea en una publicación del año 2008: los métodos de agregación y ponderación. Además, en este capítulo se presenta con especial interés el uso de los componentes principales debido a la naturaleza

y propiedades estadísticas–matemáticas de la técnica, y se describen los indicadores basados en distancia que ya habían utilizados en España para medir el bienestar social.

El concepto de distancia en estadística se utiliza para medir la similaridad o cercanía entre dos individuos u objetos, o la cercanía entre un individuo u objeto y una situación o valor de referencia. Los indicadores basados en distancia que se consideran en esta investigación corresponden a la distancia de Ivanovic y la distancia DP2, ya que tienen en cuenta, en el factor de ponderación, la dependencia lineal o la posible duplicidad de información introducida a través de los indicadores parciales.

En el cuarto capítulo se presenta la propuesta metodológica para obtener indicadores sintéticos de desarrollo sostenible para Venezuela. Esta propuesta metodológica comienza con un acercamiento de Venezuela al marco de temas y subtemas propuesto por las Naciones Unidas, realizando una revisión de la información disponible para los 23 Estados y el Distrito Capital en el período 2006-2009, tomando como referencia este marco indicador. Posteriormente, se realiza un análisis estadístico descriptivo univariante, por dimensión y año, calculando medidas descriptivas numéricas, gráficas, imputando valores perdidos y detectando valores atípicos, así como estandarizando variables para eliminar el posible efecto de las unidades de medida y magnitudes de valores.

Posteriormente, se realiza el análisis de componentes principales para cada dimensión y para año del período en estudio, y se retienen algunos componentes para la obtención de los indicadores parciales y para el análisis de conglomerados. Haciendo uso de estos indicadores parciales, se proponen tres indicadores sintéticos de desarrollo sostenible: un indicador agregativo ponderado, adaptando el barómetro de la sostenibilidad que permite clasificar a cada uno de los Estados en un nivel de sostenibilidad, y dos indicadores basados en definiciones de distancia (distancia de Ivanovic y DP2).

Las conclusiones y líneas abiertas de investigación, que pudieran derivarse del trabajo realizado, cierran el texto de esta contribución para Venezuela, del que también forma una parte fundamental los anexos que respaldan el análisis estadístico realizado, y la lista de referencias bibliográficas sobre las que se consolidan cada uno de los pasos, decisiones y propuestas que se han ejecutado.

Capítulo 1

Desarrollo Sostenible e Indicadores para Medirlo

1.1 Desarrollo Sostenible

El concepto de desarrollo sostenible surge de la concurrencia de dos importantes líneas de pensamiento; la teoría del crecimiento y desarrollo económico, y teorías ecológicas en torno a la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente. El estudio a profundidad de lo que implica el desarrollo condujo a la exploración más amplia de la relación existente entre la sociedad, la economía, el espacio físico natural, las instituciones y la cultura. De esta exploración y análisis surgió el concepto de sostenibilidad como calificativo necesario a ser agregado al término desarrollo para poder asegurar su permanencia en armonía con la ecología.

La primera línea la establece la Teoría del Desarrollo. Esta teoría tiene su origen en el estudio del proceso de crecimiento de la producción y el consumo, como resultado de la acumulación de capital y conocimientos. En los países más avanzados del mundo, el crecimiento económico conjuntamente con otros factores sociales, institucionales y culturales fueron determinantes en el aumento del bienestar de la población que se produjo en su mayor parte durante los siglos XIX y XX.

Los mecanismos de crecimiento económico llaman poderosamente la atención de los economistas, especialmente de John Stuart Mills durante el siglo XIX en su obra *Principios de Economía Política (1848)* (Gabaldón 2006, citando a Mills 1848) cuando abordó el tema del desarrollo económico de las naciones en su forma más amplia. Karl Marx también se dedicó a estudiar los problemas del crecimiento dentro del circuito económico y recogió la mayor parte de sus reflexiones en su obra *El Capital (1867)* (Gabaldón 2006, citando a Marx 1867). Sin embargo, no es hasta después de la Segunda Guerra Mundial cuando se empieza a formar realmente una teoría del crecimiento económico a través de una abundante bibliografía, como manifestación del deseo de los países por mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.

El crecimiento económico y la industrialización como palanca fundamental para activar el crecimiento económico y la expansión internacional se hicieron especialmente relevantes para los países más atrasados o recientemente independizados. El crecimiento económico y la industrialización llegan a equipararse con el bienestar y el progreso.

Por esta vertiente, al constatarse que el progreso humano requiere mucho más que el aumento de la riqueza material medida a través del ingreso, se llegó a la conceptualización del desarrollo económico y luego del desarrollo. Numerosos economistas notables se volcaron al estudio del subdesarrollo/desarrollo y las vías para alcanzar este último estadio; en América Latina destacan: Raúl Prebisch (Argentina), Celso Furtado (Brasil) Oswaldo Sunkel (Chile) y Víctor Urquidi (México).

Al revisar la extensa bibliografía sobre el desarrollo, es interesante resaltar que es muy poco lo que se encuentra acerca del papel que juegan los recursos naturales y los servicios ambientales en el crecimiento económico tanto entre las corrientes marxistas como en las neoclásicas, los recursos naturales son tratados como riquezas disponibles de manera casi infinita e inagotable para su explotación mediante la aplicación de capital y trabajo. Y la se valora a los recursos naturales como equivalentes al capital y al trabajo empleados para convertirlos en bienes (Gabaldón 2006). La disponibilidad de recursos naturales constituye un factor neutro para el desarrollo, la disponibilidad de éstos no constituye una garantía de crecimiento.

Según Pierri (2005) la concepción marxista explica el problema socio ambiental como derivado de las relaciones sociales de producción capitalista, cuya lógica privada de la consecución de ganancias supone una tendencia expansionista intrínseca. El marxismo reconoce etapas cualitativamente distintas, establecidas por diferentes formas de organización social de la producción, en relación con los medios materiales y técnicos disponibles. Esas formas o modos de producción, han supuesto diferentes modalidades de apropiación social y uso económico de los recursos naturales. En los casos en que esos modos de producción se organizaron con base a relaciones sociales comunitarias e igualitarias, el vínculo con la naturaleza tendió a ser armónico. Al crearse diferencias de clase, éstas suponen un acceso diferencial a los recursos naturales, que establece responsabilidades distintas respecto a la forma social de utilizarlos, y un reparto desigual de beneficios y perjuicios.

En el capitalismo, el interés de la burguesía radica en satisfacer su necesidad de clase, incorporando recursos a la producción con el menor costo posible, a efectos de generar máxima ganancia en el menor tiempo posible. La operación de la ley del valor supone consecuencias físico-naturales y sociales, atribuidas a la forma y del ritmo en la toma de recursos, sin tomar en cuenta su renovabilidad, degradación y generación de desechos, así como también de la desocupación, pobreza y de la diferenciación social que resulta de la competencia (Pierri 2005).

El proceso económico para producir bienes y servicios, tiene como fuente básica de insumos materiales y de energía, el entorno físico natural, y esta capacidad de suministro puede verse alterada física y económicamente, dependiendo de:

- La forma en que son aprovechados los recursos naturales
- La localización de las actividades productivas en el espacio geográfico
- Los procesos tecnológicos empleados

En la medida en que se ha intensificado la degradación ecológica y se han asimilado sus efectos en diversos ámbitos, a los recursos naturales se les ha ido dotando de un valor económico debido a su escasez y su posible agotamiento. Ello ha dado lugar a que dentro de la bibliografía económica neoclásica se incorpore el cálculo de los efectos positivos o negativos de la gestión ambiental. La disponibilidad de recursos naturales por sí sola no constituye una garantía de crecimiento, pero la destrucción de estos recursos y la degradación ecológica pueden significar un factor muy limitante para el desarrollo.

La segunda línea de aproximación intelectual al desarrollo sostenible, es la ecología, conservación de los recursos naturales y el medio ambiente. Nace a finales del siglo

XIX, principalmente como un interés de las ciencias naturales, casi en paralelo con la investigación de los ecosistemas y las especies que lo conforman. Paulatinamente, va surgiendo la necesidad de estudiar los mecanismos que permiten el manejo de los recursos naturales para conservarlos y mantenerlos productivos a largo plazo, y para aumentar la productividad en cuanto sea posible.

El ambientalismo tiene raíces en diferentes tradiciones del pensamiento surgidas en el siglo XIX, en especial en la crítica naturalista a la destrucción infringida a la naturaleza por la Revolución Industrial, y en la crítica social levantada contra los efectos sociales negativos de la industrialización y la colonización, impregnada por la idea de una profunda transformación social.

La crítica naturalista tiene tres componentes: el higienismo decimonónico que reclama mejoras sanitarias en las ciudades industriales, frente a las deterioradas condiciones de vida de los trabajadores y la propagación de enfermedades a las otras clases sociales; el naturalismo que buscaba la restauración de una forma de vida natural como medio de recuperar la unidad perdida entre hombre y naturaleza, a través de cambios de conducta individuales; y el conservacionismo, que se plasma en las primeras asociaciones nacionales e internacionales proteccionistas de especies animales y especies naturales vírgenes, siendo Inglaterra y Estados Unidos pioneros en la creación de asociaciones y leyes en defensa de la naturaleza (Pierri 2005).

También a finales del siglo XIX, surgieron las primeras ideas de crear una coordinación internacional para la protección de la naturaleza, destacándose la propuesta realizada en el VIII Congreso Internacional de Zoología (Basilea, 1910), pero esta iniciativa se ve frustrada por la I Guerra Mundial, y es en 1923 cuando reaparece esta voluntad en el I Congreso Mundial para la Protección de la Naturaleza realizado en París. En 1928 se creó un acuerdo entre países europeos, para crear la Oficina Internacional de Protección de la Naturaleza con sede en Bruselas en el año 1934, iniciativa que no prosperó al iniciarse la Segunda Guerra Mundial. Posteriormente, con la creación de la Organización de Naciones Unidas (ONU) en 1945 se retomó la idea de formar la Oficina Internacional de Protección de la Naturaleza, creándose la Unión Internacional Provisional para la Protección de la Naturaleza, que es la red más extensa de organizaciones conservacionistas del mundo (Pierri 2005).

El capitalismo del carbón y de la máquina de vapor tenía efectos ambientales negativos pero de alcance local. La transformación del capitalismo que tuvo lugar en las primeras décadas del siglo XX, con el esquema de producción y consumo en masas basados en el taylorismo–fordismo, y en el uso del petróleo y la electricidad como fuentes energéticas, supuso un cambio radical en el uso de los recursos naturales y sus efectos. El año 1945 representa un momento clave en dos sentidos: la explosión de las primeras bombas atómicas que supusieron una amenaza planetaria inédita, y el comienzo de un desarrollo económico también inédito que se extendió hasta finales de los años sesenta.

La aproximación de la teoría del desarrollo y la teoría de la conservación de los recursos naturales se da en forma progresiva, en la medida que se van constatando los efectos del sistema económico sobre la biosfera. Después de la Segunda Guerra

Mundial se comenzó a percibir el impacto de estos problemas y se generó una preocupación a nivel mundial y regional, con la pronunciación de ciertos gobiernos, y particularmente como continuación del movimiento pacifista y antinuclear que se levantó en los países desarrollados, que asumieron conjuntamente toda la cuestión del manejo tecnológico y el uso económico de la naturaleza, donde el peligro de una catástrofe nuclear se inscribe como una catástrofe ecológica global. Aparece la teoría y praxis de la conservación del suelo, bosques, entre otros, con una connotación más ecológica que económica (Pierri 2005, Gabaldón 2006, Zorro 2007).

Posteriormente, médicos epidemiólogos, ingenieros sanitarios y químicos, y ecólogos, van adquiriendo conocimiento sobre los problemas ocasionados por la contaminación ambiental sobre todo en áreas urbano-industriales y alertan sobre la salud humana y los ecosistemas. A principio de la década de 1960 la obra de la científica Rachel Carson impacta a la comunidad mundial al presentar los resultados de sus investigaciones sobre la contaminación de ciertas especies con DDT. De esta forma, la ecología, la conservación de los recursos naturales y la protección del medio ambiente de los efectos de la contaminación atraen la atención de profesionales de diferentes disciplinas y de muchos ciudadanos de la sociedad civil que conjuntamente van formando los movimientos ecologistas en su acepción actual (Gabaldón 2006).

Durante el proceso de preparación de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el medio ambiente humano llevada a cabo en Estocolmo (Suecia) en 1972 se dan pasos iniciales muy importantes. Esta conferencia fue convocada en respuesta a un clamor internacional sobre el deterioro ecológico sobre todo a petición de los países industrializados, e impulsada por la producción de una serie de informes científicos que caracterizaron la crisis ambiental. A pesar de que ya se conocían los problemas originados por el mal manejo ecológico y la contaminación, la connotación de éstos era básicamente local. Entre los documentos preparatorios a la conferencia sobresalen el Informe de Founex y el conocido como Una sola Tierra.

El informe de Founex (1971) contribuyó a solventar las posiciones contrarias entre los países en vías de desarrollo y los industrializados en cuanto a sus enfoques de conservación ambiental. Este informe hizo obvio que el desarrollo y medio ambiente están relacionados, y se introdujo el concepto de medio ambiente humano que luego es profundizado para asociarlo con estrategias de desarrollo. En los países industrializados, el desarrollo es una causa del aspecto ambiental, mientras que en los países en vías de desarrollo los problemas ambientales tienen su principal causa en la pobreza y en la propia falta de desarrollo.

El segundo informe "Una sola Tierra", preparado por encargo de la secretaría general de la conferencia en el año 1972, es encomendado a Bárbara Ward (especialista en desarrollo económico y comunicación social) y René Dubos (científico microbiólogo) quienes actuaron como coordinadores del trabajo de un comité de 150 miembros provenientes de 58 países. Esta obra contiene el análisis de las causas, manifestaciones y alcances de la degradación ambiental desde una perspectiva científica, humanística y filosófica, proponiendo lineamientos generales para un nuevo orden planetario. Se considera también que este informe aportó una versión

integradora de la cuestión ambiental (Gabaldón 2006). El documento asume lo ambiental en sentido amplio, no limitado a lo biofísico, por lo que integra como compatibles los objetivos tradicionales del desarrollo y la necesidad de cuidar el medio ambiente (Pierri 2005).

El informe del club de Roma (1972), parte de la finitud del planeta y demuestra la inviabilidad de los patrones de consumo vigentes en los países industrializados y el peligro de un colapso de consecuencias incalculables a mediano y largo plazo. En este informe se establecen las relaciones entre contaminación, industrialización, agricultura y alimentación, población y recursos naturales. Entre las conclusiones de este informe destaca principales la tesis discutible de crecimiento cero y de control de la natalidad, como salidas a la crisis ecológica. Esta obra tuvo la virtud de abrir un debate sobre un tema central para el desarrollo sostenible: el crecimiento material e indefinido de las economías y de la población y el agotamiento de los recursos naturales.

De la conferencia de Estocolmo (1972) emerge la propuesta del "ecodesarrollo" como un modelo que conjuga armónicamente ecología y desarrollo económico para generar progreso humano (Gabaldón 2006, United Nations 2002). El ecodesarrollo deriva del concepto de ecosistema, que abarca el sistema natural y el contexto sociocultural, y reconoce el fenómeno de diversidad. Se trata de un estilo de desarrollo aplicable en proyectos rurales o urbanos, que busca principalmente la satisfacción de las necesidades básicas, solidaridad con las generaciones futuras, conservación de los recursos naturales y del medio ambiente en general, y la promoción de la autonomía de las poblaciones envueltas en el proceso (Pierri 2005).

El concepto de ecodesarrollo recibe una crítica profunda emitida en el Modelo Mundial Latinoamericano emitida por la Fundación Bariloche (Fundación Bariloche 1976), el cual es una respuesta latinoamericana al Informe del Club de Roma, presentando una visión humanista y crítica más profunda que el ecodesarrollo, por cuestionar las bases económicas y políticas del orden actual y proponer alternativas en pro de una sociedad diferente. El modelo Bariloche se diseñó para buscar caminos que llevaran a un mundo diferente, en el que el desarrollo tuviera como objetivo fundamental satisfacer las necesidades básicas de la sociedad, administrando los recursos y cuidando el medio ambiente. Rechaza la tesis de los límites físicos para el desarrollo, admitiendo sólo límites sociopolíticos. Considera que la crisis no está en el futuro, sino en el presente, dado que la mayoría de la humanidad vive en pobreza y miseria.

En América Latina a partir de 1978, en el seno de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas (CEPAL) se da inicio a un programa de investigación sobre medio ambiente y desarrollo, el cual hizo aportes fundamentales para la comprensión de las relaciones entre medio ambiente y desarrollo, profundizando la relación entre medio ambiente y estilo de desarrollo, es decir, estilos de vida, patrones de desarrollo y medio ambiente.

Por otra parte, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) conjuntamente con el programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Fondo mundial para la Naturaleza conocido por sus siglas en inglés WWF, publicaron en 1980 "Estrategia Mundial para la Conservación" en dicha

publicación se menciona por primera vez el término desarrollo ecológicamente sostenible (Gabaldón 2006).

Esta propuesta es interpretada como la culminación de más de dos décadas de pensamiento conservacionista, y la búsqueda de la forma de ampliar la conservación de la naturaleza a escala global, ofreciendo para ello un marco conceptual y una guía práctica que presenta a la conservación como un elemento que contribuye a los objetivos del desarrollo. Conceptualmente, esta unión entre conservación y desarrollo se basa en la forma en que ambos son definidos, mostrando que son compatibles, y aparece la sostenibilidad como concepto clave. Así, el término *desarrollo* se refiere a la modificación de la biosfera y la aplicación de los recursos humanos y financieros para la satisfacción de las necesidades humanas y el incremento de la calidad de vida; y el término *conservación* se refiere a la administración del uso humano de la biosfera para que pueda rendir los mejores beneficios sostenibles a las generaciones presentes, mientras mantiene el potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras. De esta manera, desarrollo y conservación son mutuamente dependientes (Pierri 2005). En términos instrumentales, la Estrategia Mundial de Conservación estaba dirigida a los gobernantes como una guía de manejo de los recursos, identificando objetivos que se desagregaron en una lista de prioridades según su importancia, urgencia, e irreversibilidad.

En 1984, la Asamblea General de las Naciones Unidas decide crear la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo bajo el liderazgo de la Primera Ministra Noruega Gro Harlem Brundtland. Los objetivos de esta comisión se basaron en examinar las cuestiones críticas del medio ambiente y desarrollo y formular propuestas realistas para afrontarlas, y proponer nuevas formas de cooperación internacional en torno a los problemas ambientales y aumentar el nivel de comprensión y compromiso activo por parte de los ciudadanos, organizaciones civiles, empresariales, instituciones y gobiernos. Esta comisión inició sus trabajos de inmediato, y en un período de tres años se presentó el informe *Nuestro Futuro Común* (1987) cuyo aporte fundamental fue la formulación del paradigma del desarrollo sostenible. Este informe, también conocido como Informe Brundtland, esboza el concepto de desarrollo sostenible como:

“un curso de progreso humano capaz de satisfacer las necesidades y aspiraciones de la generación presente, sin comprometer la habilidad de la generaciones futuras de satisfacer sus necesidades”

Esta definición es la que ha tenido mayor aceptación. Sin embargo, a lo largo del informe existen una serie de explicaciones que delimitan su alcance entre la que destaca el hecho de que el medio ambiente impone límites al desarrollo sostenible, límites que tienen relación con la tecnología, la organización social y la capacidad de la biosfera de absorber los efectos de las actividades humanas. La apelación al desarrollo sostenible es una llamada a cambiar las estrategias aplicadas hasta el momento, tanto en políticas de desarrollo como ambientales, concibiéndose como un cambio drástico necesario para mantener el objetivo de la estabilidad social.

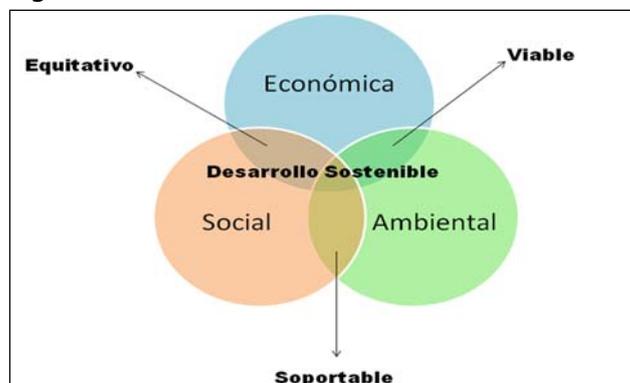
En el informe se establecen los lazos entre pobreza y medio ambiente, en una visión circular donde la pobreza es la principal causa y ejerce el mayor efecto sobre los

problemas ambientales globales, transmitiendo así parte de responsabilidad en la crisis mundial a las zonas mundiales más pobres. La consecuencia de este razonamiento es la necesidad de crecimiento económico para disminuir la pobreza, y de hacer posible inversiones en nuevas tecnologías, ambos como medios de contener o revertir los problemas ambientales. Sin embargo, reconoce que el crecimiento económico no es garantía de disminución de la pobreza, ya que una gran actividad productiva puede coexistir con la pobreza diseminada, y esto constituye un riesgo para el medio ambiente.

El objetivo de la equidad social requiere no sólo de crecimiento económico para que los pobres reciban una parte justa de los recursos necesarios para mantener el crecimiento: la equidad debe facilitarse a través de sistemas políticos que aseguren la participación efectiva de los ciudadanos en la toma de decisiones y por procesos más democráticos en la toma de decisiones en el ámbito internacional. De manera complementaria, recomienda políticas poblacionales, ya que el rápido crecimiento poblacional incrementa la presión sobre los recursos y retarda cualquier mejora en las condiciones de vida, por lo que sólo se puede buscar el desarrollo sostenible si el tamaño y el aumento de la población están en armonía con el potencial productivo del ecosistema.

De acuerdo a los planteamiento presentados anteriormente, la definición de desarrollo sostenible requiere que entre los aspectos económicos, sociales y ambientales debe existir una relación armónica, tal como se presenta en la figura 1.1.

Figura 1.1 Dimensiones del Desarrollo Sostenible



Fuente: Elaboración propia a partir de Rocuts y otros 2009

En otro punto del informe se indica que el desarrollo sostenible no es un estado de armonía permanente, es un proceso de cambio a través del cual la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del proceso tecnológico y la modificación de las instituciones concuerdan con las necesidades presentes y futuras.

Por iniciativa de las Naciones Unidas se han celebrado las llamadas Cumbres de la Tierra. En la primera, celebrada en Río de Janeiro – Brasil (1992), se trataron temas del medio ambiente y desarrollo sostenible, entre los que destacaron la pobreza, la contaminación del aire y el agua, la deforestación, la desertificación, la sobreexplotación de los recursos pesqueros y el cambio climático como problemas mundiales, que afectan a todos los países. Así, la Cumbre del Milenio sobre el

Desarrollo Sostenible (1992) brindó la oportunidad para que todas las naciones se unieran y llegaran a un acuerdo. En esta cumbre la comunidad internacional adoptó el Programa 21 o Agenda 21: un plan de acción global sin precedentes a favor del desarrollo sostenible.

La segunda Cumbre celebrada en Johannesburgo - Sudáfrica (2002), fue la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, popularmente conocida como Río+10. Por iniciativa de las Naciones Unidas se reunieron en Johannesburgo miles de participantes, entre los que se incluyeron jefes de Estado y de Gobierno, delegados nacionales y dirigentes de organizaciones no gubernamentales (ONG), empresas, y otros grupos preocupados por el desarrollo sostenible. El objetivo era centrar la atención del mundo y la acción directa en la resolución de desafíos tales como la mejora de la calidad de vida de los seres humanos y la conservación de los recursos naturales del planeta. La Cumbre de Johannesburgo presentó una oportunidad para la adopción de medidas concretas y la identificación de objetivos cuantificables para una mejor ejecución del Programa 21.

La tercera de estas Cumbres, celebrada en Río de Janeiro (2012), y denominada Río+20, logró reunir a representantes de 192 países del mundo, para evaluar los logros y retrocesos que se habían alcanzado después de 20 años de la creación de los llamados Acuerdos de Río firmados en 1992. Se acordó renovar los compromisos políticos y legislativos dentro de los pilares de crecimiento económico, protección ambiental y justicia social; además de reforzar legislativamente el desarrollo sostenible, y avanzar para determinar el Capital Natural de cada país e integrarlo dentro de análisis políticos y toma de decisiones. En la tabla 1.1 se presenta un resumen cronológico de los eventos más importantes en torno al desarrollo sostenible.

Tabla 1.1 Resumen cronológico de los eventos más importantes en pro del desarrollo sostenible

Año	Evento	Relevancia
1972	Informe del Club de Roma	Este informe plantea que la tierra es un planeta finito, las dinámicas de crecimiento poblacional no son sostenibles, pone límites al crecimiento, como a los recursos naturales no renovables, a la tierra cultivable y a la capacidad del medio ambiente para tolerar los efectos de las actividades humanas
1972	Conferencia de Estocolmo Medio Ambiente Humano	Primera manifestación de Naciones Unidas por introducir en la agenda política internacional condicionantes al crecimiento económico y al uso de los recursos naturales
1976	Conferencia Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos Hábitat I (Vancouver)	Esta conferencia es fruto de la de Estocolmo, y se enfoca en la manera de crear recursos financieros y formular un programa internacional
1980	Informe Estrategia Mundial para la Conservación	Se usa por primera vez el término de desarrollo sostenible, vinculando el concepto de desarrollo a la de conservación de los recursos naturales y el tema de la disminución de la pobreza
1980	Elaboración de la estrategia mundial para la conservación	Organizaciones como UICN, WWF, PNUMA, UNESCO y FAO, se proponen hacer seguimiento de la estrategia mundial para la conservación, a través de conferencias mundiales, en términos de protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y su explotación dentro marco de un desarrollo sustentable a escala mundial

Fuente: Elaboración propia a partir de Salas y Bartón (2008)

Continúa

Tabla 1.1 Resumen cronológico de los eventos más importantes en pro del desarrollo sostenible (Continuación)

Año	Evento	Relevancia
1987	Informe de Brundtland	Plantea el tema de equidad y justicia inter e intrageneracional en el proceso de desarrollo en relación a la administración de recursos naturales. Fija bases de un nuevo enfoque económico.
1992	Conferencia de Río de Janeiro "Cumbre de la Tierra"	Pretende dar forma a las ideas del desarrollo sostenible, proponiendo encauzar el desarrollo económico hacia una mejor calidad de vida, revisa el rol del Estado, impulsa la creación de marcos locales de sustentabilidad, y el acuerdo más importante es la creación de la Agenda 21 o las metas del milenio
1994	Conferencia Europea sobre ciudades sostenibles - Carta de Aalborg	Se firmó un compromiso entre ciudades y unidades territoriales europeas por implementar la agenda 21 y desarrollar programas en pro del desarrollo sostenible. Se inicia el programa de ciudades europeas sostenibles
1994	Conferencia Mundial sobre el Desarrollo Sostenible en los Pequeños Estados Insulares (Barbados)	Traduce la agenda 21 en políticas, acciones y medidas concretas que se han de adoptar en los planos nacional, regional e internacional con el fin de permitir a los pequeños Estados insulares en desarrollo lograr el desarrollo sostenible, se reconocen los derechos soberanos sobre la diversidad natural que poseen. Se trató la vulnerabilidad de estos Estados insulares a los desastres naturales y ambientales y la capacidad limitada que tienen para recuperarse de tales eventos.
1996	Cumbre de las Américas Santa Cruz de la Sierra Bolivia	Reunión de jefes de Estado. Se ratifica el compromiso de implementar acciones en pro del cumplimiento de la agenda 21, se enfoca en solucionar cuatro problemas: disminución de la pobreza, incrementar la calidad de vida de los ciudadanos en armonía con el medio ambiente, calidad del medio ambiente e incluir el desarrollo sostenible en la planificación urbana.
1996	Conferencia Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos Hábitat II	Reconoce a las ciudades y los pueblos como centros de civilización y fuentes de desarrollo y progreso económico, social, cultural entre otros. Se asume la determinación de mejorar el nivel de vida de los ciudadanos, garantizando la libertad, la paz, justicia y democracia sobre la base del desarrollo económico, social y la protección del medio ambiente
1997	Cumbre de la Tierra Río+5 (Nueva York)	Se pretende analizar el avance de los acuerdos suscritos en la Conferencia de Río y fijar las pautas para la Cumbre de Johannesburgo en el año 2002
2002	Cumbre de la Tierra (Johannesburgo)	Caracterizada por el fracaso de las metas propuestas en 1992 en Río. Genera asociaciones voluntarias que comprometen recursos para la cooperación y se establecen metas en relación a: aumentar el acceso a servicios básicos, disminuir o eliminar el consumo de productos químicos nocivos al medio ambiente y reducir la tasa de pérdida de la diversidad biológica.
2002	Declaración de Gauten	Plantea principios de subsidiaridad, se continúa la idea de fortalecer los gobiernos locales, el cumplimiento de las metas del milenio.
2002	Principios de Melbourne	Construcción colectiva para la cooperación y contribución de ciudades sostenibles.
2004	Declaración de Hong Kong	Declaración en foro de líderes de Asia-Pacífico. Reafirma compromisos de la Agenda 21 y Johannesburgo 2002 para la cooperación, asociaciones y alianzas entre países.
2012	Río+20 Conferencia de Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible	Se debate sobre la pobreza e idear mecanismos para erradicarla. Otro aspecto relevante tiene que ver con la construcción de una economía ecológica para lograr el desarrollo sostenible, y cómo mejorar la coordinación internacional para el desarrollo.

Fuente: Elaboración propia a partir de Salas y Bartón (2008)

1.2 ¿Cómo Medir el Desarrollo Sostenible?

El uso de indicadores en diversas áreas o disciplinas no es nuevo, en especial en el ámbito económico. A inicios del siglo XX los indicadores se utilizaron para orientar la formulación de políticas (Salas y Bartón 2008). Los indicadores sociales y ambientales surgen aproximadamente a mediados de 1960, pero es 20 años más tarde en 1980, cuando se empiezan a manejar las primeras estadísticas ambientales tendientes a medir los aspectos ambientales y sociales del desarrollo. La década de los años 90, propone nuevos desafíos en términos de indicadores al incorporar el tema de desarrollo sostenible.

Los indicadores de desarrollo sostenible son variables integradas y contextualizadas en un territorio y cultura determinada, que muestran las variaciones en el tiempo de los aspectos fundamentales del proceso de desarrollo. Un indicador de desarrollo sostenible debe dar cuenta del nivel efectivo respecto a las metas evocadas en el concepto de sostenibilidad, y debe evaluar el progreso del bienestar humano y del ecosistema que lo rodea (Quiroga 2002). Los indicadores de desarrollo sostenible constituyen una herramienta para la que no existe una metodología única de construcción, sin embargo, ayudan a medir el progreso de las regiones hacia el desarrollo sostenible, y al diseño y evaluación de políticas públicas, contribuyendo a la toma de decisiones (Quiroga 2001, 2007).

Un indicador es una variable construida que representa atributos de un sistema. En su construcción debe existir una metodología clara y explícita que pueda representar la realidad que intenta explicar. Un buen indicador resume, cuantifica y comunica información relevante, haciendo visibles fenómenos de interés de manera simplificada. El indicador sirve para representar una realidad, permite integrar información relacionada, identificar las carencias de información y enfocar los esfuerzos para la producción de nueva información relevante para el desarrollo (Salas y Bartón 2008, Escobar 2006, Azqueta y Escobar 2004).

Existen elementos teóricos respecto a los indicadores de desarrollo sostenible que contribuyen a la claridad metodológica en el proceso de construcción de tales indicadores. En este sentido, es necesario saber cuáles son las metas de desarrollo del lugar en estudio, ya que los indicadores se construyen con miras a avanzar hacia objetivos determinados; y el requerimiento de información cuantitativa que ayuden a su medición. En la tabla 1.2 se resumen las características, objetivos y relevancia de los indicadores de desarrollo sostenible.

De acuerdo a la Agenda 21 (Punto 2.2.1), los indicadores son un aspecto esencial en el proceso de desarrollo, pues permiten monitorear el rumbo de las acciones, sin olvidar que el desarrollo sostenible no tiene solución científica como expresión de certeza (Salas y Bartón 2008 citando a Sabatini 2002). Sin embargo, las propuestas de indicadores de desarrollo sostenible representan un avance en la voluntad de lograr un desarrollo más justo, un avance en la búsqueda de variables relevantes para el desarrollo de un sistema socio territorial, y un avance en términos de organizar y presentar información que pueda ayudar a tomar decisiones en políticas públicas.

Tabla 1.2 Características objetivos y relevancia de los indicadores de desarrollo sostenible

Características	Objetivos	Relevancia
Relevantes política y cívicamente	Ser importantes en la toma de decisiones	Transmitir lo importante del sistema en los temas de interés
Adaptación temporal	Mejorados y adaptarse a nuevos acontecimientos socio territoriales	Permite un panorama temporal de la evolución de fenómenos determinantes del desarrollo
Reflejos de valores locales	Dar cuenta de la realidad local	Refleja valores locales como únicos en un proceso de mejora global
Creíbles	Tener fuentes fidedignas	Ofrece fuentes e información confiable para la comunidad local y supralocal
Factibles (aplicables, medibles y administrables)	Ser implementados, generadores de información o de maneras de recopilarla y garantes de su administración	Herramienta útil en la toma de decisiones en el proceso de avanzar hacia un desarrollo sustentable
Vinculantes	Comparar lugares y situaciones	Permite dar cuenta comparativamente de la situación de un asentamiento humano
Interesante y Comprensible	Ser entendible y familiar para toda la comunidad	Permite generar interés en la población

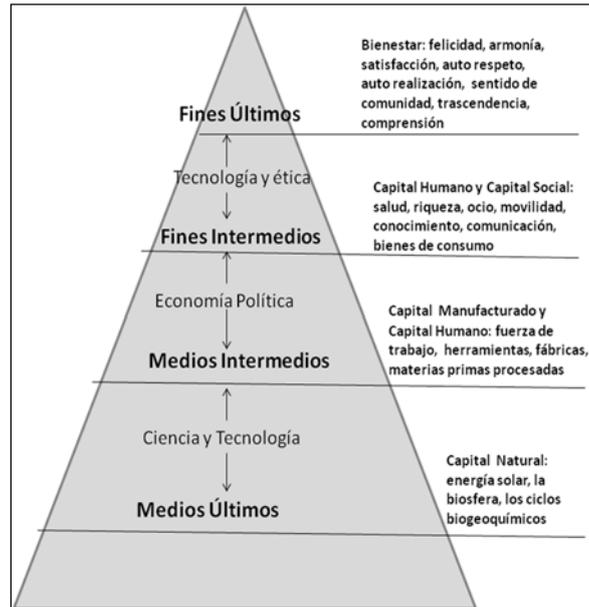
Fuente. Salas y Bartón (2008)

Los conceptos de equidad y justicia son fundamentales en el desarrollo sostenible. La equidad y la justicia están asociadas a un factor de tiempo actual y futuro, a un sistema justo en oportunidades y calidad de vida, y justo en la distribución de los recursos naturales y construidos. De acuerdo a Salas y Bartón (2008) citando a De la Cuadra (2002), la equidad tiene que ver con la distribución de los beneficios del desarrollo (nivel mínimo de ingresos, de calidad ambiental, de calidad de vida, de acceso a los recursos de la comunidad y a las oportunidades de desarrollo como la educación). Naciones Unidas apela a esta idea de justicia a través de las Metas del Milenio: erradicación de la pobreza extrema y el hambre, la enseñanza primaria universal, la igualdad entre géneros y la autonomía de la mujer.

En el debate acerca del desarrollo sostenible y la construcción de indicadores, se establece la necesidad de que éstos incorporen ciertos parámetros de equidad social y territorial, además de una connotación temporal directamente relacionada con la búsqueda de la satisfacción de necesidades en el presente y en el futuro. La temporalidad obliga a tomar posición respecto a la definición de un lapso en el cumplimiento de los objetivos del desarrollo (Salas y Bartón 2008).

Un buen esquema para jerarquizar los esfuerzos hacia el desarrollo sostenible, es aquel planteado por Daly (figura 1.2), en el que se presentan jerárquicamente los temas relativos al capital social, capital natural y capital manufacturado. En este esquema el tiempo u horizonte temporal del desarrollo sostenible se asocia al cumplimiento de metas, metas u objetivos planteados en el aseguramiento de los capitales antes mencionados en plazos o lapsos de tiempo. En este esquema se determinan los temas o necesidades de desarrollo que son prioridad, manifestando con ello una necesidad de cambio estructural en el sistema de desarrollo.

Figura 1.2 Triángulo de Daly



Fuente: Salas Bartón (2008). Elaboración propia

1.2.1 Propuestas de indicadores

Las Naciones Unidas han sido pioneras al tratar el tema del desarrollo sostenible, y por iniciativa de este organismo se celebraron las llamadas Cumbres de la Tierra. En la primera, celebrada en Río de Janeiro en 1992, se trataron temas medioambientales y de desarrollo sostenible preocupantes a nivel mundial como son la pobreza, la contaminación del aire y el agua, la deforestación, la desertificación, la sobreexplotación de los recursos pesqueros y el cambio climático. Además, esta Cumbre, también llamada Cumbre del Milenio sobre el Desarrollo Sostenible, brindó la oportunidad de establecer una plataforma para que todas las naciones se unieran y adoptaran el Programa 21 o Agenda 21, como plan de acción global sin precedentes a favor del desarrollo sostenible.

En el capítulo 40 de la Agenda 21, se solicita tanto a los países como a las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, la elaboración de indicadores de desarrollo sostenible para ofrecer una base sólida para la toma de decisiones en todos los niveles. Este mandato se reflejó en la decisión de la Comisión de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (CDS) en 1995 de adoptar un programa de indicadores que implicó varias etapas:

- La creación de consenso sobre una lista básica de indicadores del desarrollo sostenible.
- Construcción de las fichas metodológicas correspondientes a estos indicadores.
- Debates sobre la política generalizada de publicación en la CDS y difusión de ese trabajo.
- Pruebas, evaluación y revisión de los indicadores propuestos.

El primer proyecto conjunto de indicadores de desarrollo sostenible, más conocido como Libro Azul, fue elaborado de forma conjunta por la División de Desarrollo

Sostenible (DDS) y la División de Estadística de Naciones Unidas, en el departamento de asuntos económicos y sociales durante 1995 y 1996. Este proyecto coordinado por la DDS, se convirtió en un amplio proceso de consenso entre algunas organizaciones del sistema de las Naciones Unidas y otras organizaciones tanto intergubernamentales como no gubernamentales. El resultado de este proceso fue un conjunto de 134 indicadores. En el período comprendido entre 1996 y 1999, 22 países de todo el mundo participaron voluntariamente en una prueba piloto de la serie de 134 indicadores:

- Europa: Austria, Bélgica, República Checa, Finlandia, Francia, Alemania y Reino Unido.
- África: Ghana, Kenia, Marruecos, Sudáfrica y Túnez.
- Asia y Pacífico: China, Maldivas, Pakistán y Filipinas.
- América y el Caribe: Barbados, Bolivia, Brasil, Costa Rica, México y Venezuela.

Entre los años 1999 y 2000 los resultados de las pruebas nacionales fueron evaluados, y el conjunto de indicadores fue revisado. Los países en general, consideraron que estos indicadores constituían el conjunto de pruebas a superar para encaminarse hacia el desarrollo sostenible, aunque deben enfrentar importantes desafíos institucionales en las áreas de recursos humanos y coordinación de políticas. La integración de iniciativas de indicadores con las políticas nacionales de desarrollo y su transformación en programas de trabajo permanente se ubicaron entre las recomendaciones para asegurar el desarrollo sostenible.

Los países participantes en las pruebas piloto, sugirieron a raíz de estas valoraciones y evaluaciones la reducción a 58 indicadores utilizando el marco de temas y subtemas (ver tabla 1.3). Estos indicadores se presentaron a la Comisión de Desarrollo Sostenible en 2001 y posteriormente se publicaron como parte de la segunda edición del Libro Azul. Este conjunto básico de 58 indicadores cumplen tres criterios: abarcan temas que son relevantes para el desarrollo sostenible, proporcionan información crítica que no está disponible en otros indicadores, deben ser obtenidos en un lapso de tiempo y mediante un costo razonable.

En general, la CDS y su secretaría proporcionan un foro muy útil y oportuno para la discusión de indicadores a nivel nacional, con la participación de gobiernos, organizaciones internacionales, y las distintas partes interesadas, en un momento en el que las ideas sobre el papel potencial de los indicadores en el logro de los objetivos de desarrollo sostenible se encontraban en una fase temprana y por lo tanto en evolución.

La Segunda Cumbre se celebró en Johannesburgo – Sudáfrica en el 2002, con el objetivo de centrar la atención del mundo y la acción directa en la resolución de desafíos tales como la mejora de la calidad de vida de los seres humanos y la conservación de los recursos naturales del planeta, renovando a su vez el compromiso político asumido en la Primera Cumbre de mantener la ejecución de diversos programas que se ajustaban al desarrollo sostenible.

Tabla 1.3. Marco de indicadores por temas y subtemas. Comisión de Desarrollo Sostenible ONU (2001)

Social		
Tema	Subtema	Indicador
Equidad	Pobreza	Porcentaje de población viviendo bajo la línea de pobreza. Índice de Gini de distribución del ingreso. Tasa de desempleo.
	Equidad de Género	Relación entre salario promedio femenino y masculino.
Salud	Estado Nutricional	Estado nutricional de niños.
	Mortalidad	Tasa de mortalidad bajo los cinco años. Esperanza de vida al nacer.
	Sanitarios	Porcentaje de la población con disposición adecuada de aguas servidas.
	Agua para beber	Población con acceso a agua potable.
	Provisión de salud	Porcentaje de la población con acceso al cuidado de la salud primaria. Inmunización contra enfermedades infantiles infecciosas. Tasa de prevalencia de anticoncepción.
Educación	Nivel educacional	Tasa de escolarización a nivel primario o secundario completo.
	Alfabetismo	Tasa de alfabetismo de adultos.
Vivienda	Condiciones vivienda	Superficie del suelo habitacional por persona.
Seguridad	Crimen	Número de crímenes por cada cien mil habitantes.
Población	Cambio poblacional	Tasa de crecimiento de la población. Población en asentamientos humanos formales e informales.
Ambiental		
Tema	Subtema	Indicadores
Atmósfera	Cambio climático	Emisiones de gases de efecto invernadero.
	Adelgazamiento de la capa de ozono	Consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono.
	Calidad del aire	Concentración de contaminación atmosférica en áreas urbanas.
Tierra	Agricultura	Área permanente de cultivo. Uso de fertilizantes. Uso de pesticidas en la agricultura.
	Forestal	Área forestal como porcentaje de suelo. Intensidad de explotación de madera.
	Desertificación	Suelos afectados por la desertificación.
	Urbanización	Área de asentamientos urbanos formales e informales.
Océanos, mares y costas	Zona costera	Concentración de algas en zonas costeras. Porcentaje del total de población que vive en áreas costeras.
	Pesca	Captura anual de especies mayores.
Agua potable	Cantidad de agua	Extracción anual de aguas subterráneas y superficie como porcentaje del total de agua disponible.
	Calidad del agua	Demanda biológica de oxígeno en el agua. Concentración de coliformes fecales en agua fresca.
Biodiversidad	Ecosistema	Área de ecosistemas claves seleccionados. Áreas protegidas como porcentaje del área total.
	Especies	Abundancia de especies claves.

Fuente: Traducción del documento original *United Nations Department of Economic and Social Affairs. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies* (Naciones Unidas, 2007). Continúa

Tabla 1.3. Marco de indicadores por temas y subtemas. Comisión de Desarrollo Sostenible ONU (2001) (Continuación)

Económico		
Tema	Subtema	Indicadores
Estructura Económica	Desempeño económico	PIB per cápita. Proporción de la inversión en el PIB.
	Comercio	Balance de comercio en bienes y servicios.
	Nivel financiero	Proporción de la deuda en el PIB. Total de asistencia oficial para el desarrollo dado o recibido como porcentaje del PIB.
Patrones de consumo y producción	Consumo de materiales	Intensidad de uso.
	Uso de energía	Consumo de energía anual per cápita. Proporción del consumo de energías renovables. Intensidad de uso de energía.
	Manejo y generación de residuos	Generación industrial y municipal de residuos sólidos. Generación de residuos peligrosos. Generación de residuos radioactivos. Reciclaje y reutilización de residuos.
	Transporte	Distancia recorrida per cápita por tipo de transporte.
Institucional		
Tema	Subtema	Indicadores
Marco Institucional	Implementación de estrategia de desarrollo sostenible	Estrategia nacional de desarrollo sostenible.
	Cooperación Internacional	Implementación de acuerdos o convenios globales ratificados.
Capacidad Institucional	Acceso a la información	Número de suscritos a internet por cada mil habitantes.
	Infraestructura comunicacional	Líneas telefónicas principales por cada mil habitantes.
	Ciencia y tecnología	Gastos en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB.
	Preparación y respuesta a los desastres naturales	Pérdidas humanas y económicas por desastres naturales.
Gobernanza	Corrupción	Porcentaje de personas que han pagado sobornos

Fuente: Traducción del documento original *United Nations Department of Economic and Social Affairs. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies* (Naciones Unidas, 2007).

En el 2005, la DDS inició un proceso de revisión de los indicadores de desarrollo sostenible propuestos por la CDS, debido principalmente a dos razones:

- Desde la revisión del año 2001, las perspectivas sobre los indicadores habían evolucionado y la experiencia en la aplicación de indicadores de desarrollo sostenible a nivel nacional había crecido considerablemente. Un gran número de países desarrollaron sus propios indicadores nacionales basados en los indicadores de CDS.
- Desde la adopción de las Metas del Milenio en la Cumbre de Río (erradicar la pobreza extrema, lograr la educación primaria universal, igualdad de género, reducción de la mortalidad infantil, mejorar la salud materna, lucha contra la malaria, sida y otras enfermedades, garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y fomentar la asociación mundial), Naciones Unidas y sus Estados miembros han prestado mucha atención al desarrollo y uso de indicadores para medir los progresos en la consecución de tales metas, por lo que los indicadores propuestos están relacionados con las ocho metas del Milenio.

La revisión iniciada en el año 2005 comenzó con la investigación y el análisis de las tendencias nacionales y mundiales en la aplicación de indicadores y con una renovación del diálogo con expertos internacionales. La DDS también procedió a evaluar la coherencia entre los indicadores propuestos por la CDS y las metas del milenio. La reunión de expertos llevó a cabo un examen preliminar de los marcos de indicadores y opciones para un camino a seguir para los indicadores de la CDS, y finalmente en su segunda reunión en octubre de 2006, el grupo de expertos completó la revisión de indicadores de la CDS.

Las Naciones Unidas, conjuntamente con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y el Banco Mundial, han propuesto una serie de indicadores de desarrollo sostenible (Azqueta y Escobar 2004). En general, los indicadores propuestos deben servir como información útil para la planificación macroeconómica del ahorro y la inversión, incorporando el medio ambiente como capital y su destrucción como agente de descapitalización. Sin embargo, la estimación de estos indicadores resulta compleja por la naturaleza de sus componentes, lo que motiva la búsqueda y adopción de modelos que permitan estimarlos de manera científica y confiable. En la tabla 1.4 se presentan los indicadores de desarrollo sostenible propuesto por OCDE.

Tabla 1.4 Indicadores de Desarrollo Sostenible Propuestos por la OCDE en 2001

Objetivo		Indicador
Capital Natural	Calidad del aire	Índice de emisiones de gases de efecto invernadero y emisiones de CO ₂ y NO ₂ .
	Calidad del agua	Intensidad del uso del agua (extracción/ recursos renovables).
	Recursos energéticos	Consumo de recursos energéticos.
	Biodiversidad	Área protegida (porcentaje del área total).
Capital Económico	Producción	Volumen del stock del capital neto.
	Cambio Tecnológico	Tasa de crecimiento de la producción multifactorial.
	Activos financieros	Activos extranjeros netos y balance contable actual.
Capital Humano	Stock capital humano	Proporción población con educ. secundaria o universitaria.
	Inversión en capital humano	Gastos en educación.
	Depreciación del capital humano	Tasa y nivel de desempleo.
Satisfacción de Necesidades	Consumo	Gasto final familiar en consumo. Intensidad de generación de residuos municipales.
	Distribución de la renta	Coefficiente de Gini.
	Salud	Esperanza de vida al nacer. Calidad del aire urbano.
	Empleo	Razón empleo/población.
	Educación	Tasas de participación.

Fuente: Lavandeira y otros (2007). Traducción del documento original *Sustainable Development: the critical issues*.

En el año 2002, los países de América Latina adoptaron la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña (ILAC) para el desarrollo sostenible, que comprendió entre sus acciones, el apoyo a un proyecto para producir indicadores ambientales, para los cuales se diseñaron hojas metodológicas y datos estructurados, y se realizó una labor de revisión por parte de los países, que ha conducido a la evaluación continua de tales indicadores

y en algunos casos a su institucionalización. Es importante señalar, que la generación de información en temas económicos y sociales ha sido lenta, pero se espera la obtención de manera sistemática conjuntamente con los temas ambientales. En la tabla 1.5 se muestra la lista de indicadores propuestos por ILAC.

Tabla 1.5 Indicadores Propuestos por la ILAC

Tema	Meta Orientadora	Indicadores
Diversidad Biológica	Aumento de superficie boscosa	Proporción de superficie cubierta de bosque
	Territorio bajo áreas protegidas	Proporción áreas protegidas respecto al total
	Recursos genéticos – Distribución equitativa de beneficios	Existencia de leyes nacionales, relacionadas con el acceso a recursos genéticos y la repartición de beneficios
	Diversidad marina	Áreas costeras y marinas protegidas con respecto al área marino y costeras totales
Gestión de Recursos Hídricos	Suministro de agua	Disponibilidad de agua por habitante. Consumo de agua por habitante
	Manejo de cuencas	Porcentaje de áreas de cuenca bajo manejo
	Manejo marino costero y sus recursos	Extracción pesquera
	Calidad de agua terrestres	Porcentaje población con acceso a saneamiento
Vulnerabilidad, asentamientos humanos y ciudades sostenibles	Ordenamiento Territorial	Porcentaje de municipios con planes de ordenamiento territorial en ejecución. Cambio de uso del suelo
	Áreas afectadas por procesos de degradación	Porcentaje de áreas degradadas
	Contaminación del aire	Cambio en la densidad en la flota de vehículos de motor. Emisiones de CO2
	Contaminación del agua	Porcentaje población con acceso a agua potable. Porcentaje población con acceso a saneamiento.
	Desechos sólidos	Porcentaje población con acceso a recolección de desechos. Generación de desechos sólidos. Desechos recogidos y dispuestos adecuadamente
	Vulnerabilidad ante los desastres antropogénicos y desastres naturales	Existencia comisiones nacionales de emergencia o de grupos de respuesta inmediata

Fuente: Schuschny y Soto (2009)

Continúa

Tabla 1.5 Indicadores Propuestos por la ILAC (Continuación)

Tema	Meta Orientadora	Indicadores
Temas sociales, salud, inequidad y pobreza	Salud y ambiente	Tasa de mortalidad atribuible a enfermedades respiratorias agudas. AVPD (desorden de evasión de la realidad) por enfermedades de origen hídrico. Morbilidad VIH. Hectáreas de áreas verdes urbanas respecto a la población urbana.
	Pobreza e inequidad	Porcentaje de la población con ingresos PPA inferiores a 1 dólar americano. Proporción de hogares con derecho a títulos de propiedad. Índice del crecimiento del número de pequeñas empresas. Gasto social como % del PIB
Aspectos económicos, comercio, patrones de producción y consumo, energía.	Energía	Uso de energía por 1000 dólares americanos del PIB PPA. Porcentaje de población que usa combustibles sólidos. Porcentaje de energía consumida de fuentes renovables con respecto al total de energías consumidas.
	Producción más limpia	Consumo de CFCs que agotan la capa de ozono. Número de compañías con certificación ISO 14000.
	Instrumentos económicos	Instrumentos económicos que se aplican
Aspectos Institucionales	Educación ambiental	Total de horas de enseñanza de la ciencia ambiental en la educación primaria
	Formación y capacitación de recursos humanos	Tasa neta de matriculación en la enseñanza primaria
	Evaluación e indicadores	Informes de estado del ambiente y sistema estadístico ambiental
	Participación de la sociedad	Existencia de consejos nacionales de desarrollo sostenible

Fuente: Schuschny y Soto (2009)

1.2.2 Clasificación de los Indicadores de Desarrollo Sostenible

De acuerdo a la recopilación realizada por Quiroga (2001, 2007), los indicadores de desarrollo sostenible se han clasificado como indicadores de primera, segunda, y tercera generación, en función de la síntesis de las dimensiones del desarrollo sostenible que puedan conglomerar. El autor sostiene que el principal inconveniente en el momento de diseñar indicadores radica en determinar qué es lo que se quiere demostrar que tiene sostenibilidad en el tiempo. En general, se trata de sustentar el estilo de desarrollo basado en el crecimiento económico, con mayor o menor criterio de equidad, e incorporar variables ambientales. Se trata de cuantificar y analizar el avance simultáneo de una unidad territorial en la producción económica, la equidad social y la sostenibilidad ambiental.

Indicadores de Primera Generación

Estos indicadores son los que habitualmente reciben el nombre de indicadores ambientales o de sostenibilidad ambiental. Ésta es la primera generación porque corresponde al desarrollo acaecido en los años 80. Estos indicadores se caracterizan por ser una serie de índices que identifican un fenómeno ambiental complejo desde uno o pocos aspectos. Algunos ejemplos de este tipo de indicadores son los indicadores de la calidad del aire en una ciudad, indicadores de contaminación de agua, e indicadores de deforestación, entre otros.

A estos indicadores se les llama también indicadores parciales porque no aparece explícita su relación con dinámicas socioeconómicas complejas. Estos indicadores son exclusivamente ambientales, y han sido imprescindibles para la determinación de indicadores generales de desarrollo sostenible, ya que a partir de ellos se logra diseñar indicadores ambientales con rigurosidad y calidad científica, alimentando así la necesidad de evolucionar a los indicadores de segunda generación.

Indicadores de Segunda Generación

La segunda generación de indicadores corresponde al desarrollo realizado desde el enfoque multidimensional del desarrollo sostenible a partir de 1990. En este período se avanzó en el diseño e implementación de sistemas de indicadores de desarrollo sostenible referidos a las 4 dimensiones: ambiental, económica, social e institucional. Esta segunda generación ha sido liderada por la Comisión de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, y destacan las iniciativas de México, Chile, Estados Unidos, y Reino Unido.

El mayor esfuerzo de esta generación se basa en el diseño y construcción de indicadores sólidos, síntesis de dos, tres o las cuatro dimensiones del desarrollo sostenible vinculadas de forma esencial. Hacia finales de los noventa esta generación de indicadores evidencia su falta de carácter vinculante o sinérgico, lo que se atribuye a que el desarrollo sostenible es una dinámica muy compleja y sus dimensiones reflejan en los indicadores su perfil sectorial. Ello conduce a la aparición de una tercera generación de indicadores.

Indicadores de Tercera Generación

Los indicadores de tercera generación trascienden a los de las dos generaciones anteriores, en el sentido de producir indicadores vinculantes que en pocas cifras muestren el estado de desarrollo sostenible y en los que está incorporado lo económico, social y ambiental, en forma transversal y sistemática. Esta tercera generación corresponde al desarrollo ocurrido a partir del último lustro del siglo XX.

Esta tercera generación corresponde al actual desafío en el que se incorporan grandes iniciativas mundiales, cuyo diseño y evaluación de la eficacia de las políticas públicas los hace desarrollos científicos realmente valiosos. Cabe destacar que el mundo en general, y América Latina en particular, se encuentran desarrollando indicadores entre la primera y segunda generación de indicadores, aunque al mismo tiempo se reconoce

la necesidad de avanzar en forma cooperativa en el desarrollo de indicadores que puedan ser clasificados como de tercera generación.

En una revisión realizada por Castellano (2006), los indicadores de desarrollo sostenible deben precisar las dimensiones involucradas y dependen del enfoque utilizado que puede ser:

- **El enfoque de riqueza.** En él, el capital natural y el capital social se consideran sustituibles entre sí. Hace énfasis en el bienestar social y la capacidad de reproducirlo. Indicadores típicos de este enfoque son el Producto Interno Bruto (PIB) y la inversión.
- **El enfoque de mosaico de sistemas.** Se basa en la idea de que los sistemas natural, económico, y sociocultural deben estar en perfecto equilibrio. Este enfoque hace énfasis en las condiciones económicas y sociales para satisfacer las necesidades de la población, y sus indicadores son, en general, de naturaleza económico social del tipo Presión–Estado–Respuesta (PER)¹.
- **El enfoque de mosaico de principios.** Lo importante en este enfoque es la eficiencia económica, y el establecimiento de la equidad en la que la población pueda subsistir dentro de la capacidad de soporte de la naturaleza. Los indicadores de este enfoque se refieren a la eficiencia, a la carga permisible sobre la naturaleza y a la justicia social.
- **El enfoque sistémico principista.** Este enfoque trata de comprender el funcionamiento de la sociedad desde una perspectiva holística e integradora, todos los sistemas deben satisfacer las necesidades de efectividad, libertad de acción, seguridad, coexistencia y adaptabilidad; y lo relevante en él es la capacidad del sistema para reproducirse a sí mismo. Sus indicadores se refieren en la medida en que se satisfacen las necesidades comunes de todos los sistemas.
- **El enfoque político.** Su fundamento radica en la consideración de que el desarrollo sostenible depende de acuerdos voluntarios durante los procesos políticos de toma de decisiones, por lo que su énfasis se centra en las variables consideradas en la Agenda 21, y los indicadores se concentran en mostrar el progreso de la implantación de dicha agenda.

Dada la importancia práctica y legal actual, resulta conveniente presentar estos indicadores en la tabla 1.6 que corresponde a una recopilación realizada por Castellano y otros (2000).

Un aspecto que debe tomarse en consideración en la construcción de indicadores de desarrollo sostenible es el marco ordenador (Quiroga 2001). Este marco define el tipo de indicadores o sugiere los que debería manejarse, ya que éstos sólo serán útiles si están organizados en un marco coherente que haga posible la producción de información para la toma de decisiones, y que a su vez implique el conocimiento de lo que se debe medir y analizar conjuntamente y no de forma individual. El marco ordenador se organiza de acuerdo a los objetivos que se persigan con su uso. Así se habla de marco ordenador por temas y subtemas como el propuesto por Naciones

¹ Basado en una lógica de causalidad, asume que las actividades humanas ejercen una presión sobre el medio ambiente, que afectan la calidad de sus elementos y la cantidad de sus recursos (se genera un estado), ante lo cual la sociedad responde a través de políticas ambientales, económicas y sectoriales, así como cambios en la percepción y comportamiento (respuesta social).

Unidas, marco ordenador por territorio, marco ordenador por sector, y marco ordenador por presión-estado-respuesta (PER), por ejemplo.

Tabla 1.6 Indicadores PER según Capítulo de la Agenda 2

Capítulo de la Agenda	Ejemplo de Indicadores		
	Causales	De Estado	De Respuesta
Dimensión Social			
Combate de la Pobreza	Desempleo	Pobreza. Distribución. Desigualdad de género	
Dinámica Demográfica	Crecimiento. Migración. Fertilidad	Densidad de población.	
Promoción de la Educación, la conciencia pública y el entrenamiento	Escolaridad. Alfabetismo.	Nivel Alcanzado. Permanencia. Repitencia. Desigualdades.	PIB dedicado a la educación.
Promoción y protección de la salud humana		Cobertura de Servicios. Esperanza de vida. Mortalidad Infantil. Nutrición.	Inmunizaciones. Contaminantes. Gastos.
Promoción de asentamientos sostenibles	Crecimiento de la población urbana. Consumo per cápita de combustibles fósiles. Pérdidas por desastres naturales.	Porcentaje de la población urbana en asentamientos informales. Superficie ocupada per cápita. Precio de viviendas/ingreso	Gasto en infraestructura.
Dimensión Económica			
Cooperación Internacional.	PIB per cápita. Inversión/PIB. Balanza de pagos.	PIB ajustado ambientalmente. Manufacturas/exportaciones	
Cambio en los patrones de consumo.	Consumo anual de energía. Participación de las industrias recurso intensivas en el producto nacional.	Reservas minerales probadas. Reservas probadas de combustibles fósiles. Intensidad en el uso de materiales.	
Recursos y mecanismos financieros.	Precio del dinero. Accesibilidad a las garantías.	Deuda/PIB. Servicio de la deuda/exportaciones.	Gastos en protección ambiental/PIB.
Transferencia de tecnología sustentable, cooperación y desarrollo de capacidades.	Importación de bienes de capital. Inversión extranjera.	Participación de las importaciones de bienes de capital ambientalmente aceptables en el total de importación.	Cooperación técnica.

Fuente: Castellano y otros (2000).

Continúa

Tabla 1.6 Indicadores PER según Capítulo de la Agenda 21 (Continuación)

Dimensión Ambiental			
Protección de la calidad y oferta de agua potable.	Extracción anual de agua superficial y subterránea.	Reservas de agua subterránea. Concentración de coniformes fecales en el agua dulce. DBO en los cuerpos de agua.	Cobertura del tratamiento de agua. Densidad de las redes hidrográficas.
Información para la toma de decisiones.		Líneas telefónicas por 1000 habitantes.	Programas nacionales de estadísticas ambientales.
Fortalecimiento de grupos.			Representación en consejos de ONG.

Fuente: Castellano y otros (2000)

1.2.3 Indicadores Compuestos de Desarrollo Sostenible

Un indicador compuesto es una representación simplificada, que busca resumir un concepto multidimensional en un índice simple (unidimensional) con base en un modelo conceptual subyacente (Schuschny y Soto 2009). En términos técnicos, un indicador se define como una función de una o más variables, que conjuntamente miden una característica o atributo de los individuos o elementos en estudio. La característica más relevante que se le puede atribuir a los indicadores compuestos es la de resumir en un valor, numerosos aspectos que pueden estar interrelacionados.

La construcción de un indicador compuesto requiere de dos condiciones básicas: la definición clara del atributo que se desea medir, lo que le dará al indicador compuesto sustento conceptual, y la existencia de información confiable para poder realizar la medición, otorgándole al indicador validez.

Entre las ventajas de los indicadores compuestos se destaca la capacidad de reducir la complejidad de la información que proviene de múltiples perspectivas, la construcción de un indicador compuesto frecuentemente supone la implementación por fases, partiendo del cálculo de indicadores parciales (compuestos o no) referidos a los subsistemas que intervienen. El uso de indicadores compuestos integra diferentes dimensiones de un tema, permitiendo disponer de una imagen fácil de interpretar, que logran captar el interés público por la capacidad de facilitar la comparación entre unidades de análisis y su evolución.

Sin embargo, el uso de estos indicadores no está exento de limitaciones, ya que en algunos casos pueden proveer un mensaje confuso y poco robusto si los indicadores están mal contruidos o interpretados. Reducir la complejidad de un tema en un único valor, puede dar lugar a sesgos de percepción y/o confirmación, así como también a la simplificación excesiva. Es por ello que se sugiere diseñar indicadores compuestos por fases, teniendo en cuenta la agregación ponderada, integración de diversas escalas y dimensiones y problemas de multicolinealidad. Seleccionar de manera correcta las variables que componen un indicador incide significativamente en la comparabilidad y generalización.

Diferentes visiones sobre el concepto de sostenibilidad del desarrollo han conducido a distintos tipos de indicadores en el tema (Schuschny y Soto 2009):

- **Indicadores Basados Exclusivamente en Ciencias Naturales:** Estos indicadores compuestos se basan en la agregación directa de información provista por mediciones físicas sobre los distintos medios o sustratos naturales, con el fin de determinar un indicador que defina una característica o atributo común, por ejemplo: la acidez, la toxicidad, entre otros. También incluye indicadores que se utilizan para determinar el grado de contaminación, y aquellos índices que miden emisiones de gases de efecto invernadero y las correspondientes sustancias agotadoras de la capa de ozono. Se incluyen también como índices de este tipo, algunos más elaborados que miden el bienestar natural de un bosque, ecosistemas hídricos, océanos y las costas del planeta como el índice de planeta vivo.
- **Indicadores de Desempeño de Políticas:** Estos indicadores compuestos están vinculados a la creación de estándares regulatorios, como por ejemplo los basados en el establecimiento de límites a las emisiones o descarga de compuestos, o a la determinación de objetivos de políticas integrales que requieren la combinación de diversas variables. Ejemplos de estos indicadores son los que surgen de los observatorios de medición de políticas públicas que suelen configurar barómetros que intentan reflejar los niveles de desempeño de tales políticas públicas. Ejemplos de estos indicadores son los indicadores destinados a medir la calidad del aire o del agua con respecto a cierto estándar regulatorio, establecidos en Francia, Gran Bretaña y México (IMECA o índice metropolitano de la calidad del aire en las ciudades de México).
- **Indicadores Basados en Criterios Contables:** A este grupo de indicadores corresponde el índice de ahorro genuino desarrollado por el Banco Mundial o los indicadores "PIB verdes" como el índice de bienestar económico sustentable o el índice de progreso genuino. Para este tipo de indicadores, el proceso de agregación se realiza a través de imputaciones monetarias a variables que no son usualmente cuantificables en términos monetarios. Por otro lado, también están las huellas, como la huella ecológica, o los niveles de requerimiento de los materiales, que traducen los valores de las variables en algún tipo de unidad física (hectáreas, toneladas métricas, entre otros). Este tipo de indicadores tienen como principal característica que la interpretación del valor obtenido se realiza en términos monetarios, en términos de extensión de tierra o en cualquier otro tipo de base cuantificable. La ventaja de estos indicadores radica en la capacidad descriptiva debido a que son directamente interpretables. Gran parte de este tipo de indicadores han sido construidos sobre aspectos económicos, particularmente sobre el Sistema de Cuentas Nacionales, y algunos de ellos están basados en desarrollos metodológicos de economía matemática, ligada a los conceptos de medición del bienestar social.
- **Indicadores Sinópticos:** Estos indicadores se constituyen a partir de la integración ponderada (bajo cierto criterio) de la información que se considera relevante. Buscan resumir la información de un conjunto de variables o características en un índice, que si bien es interpretable de modo comparativo entre períodos o entre individuos, no tienen una interpretación en términos de una unidad de medida como la que se hace en los indicadores basados en criterios contables. Ejemplos de este tipo de indicadores son el índice de desarrollo humano (IDH), el índice de sostenibilidad ambiental o el índice de desempeño ambiental.

1.2.4 Metodologías y Experiencias en Indicadores de Desarrollo Sostenible

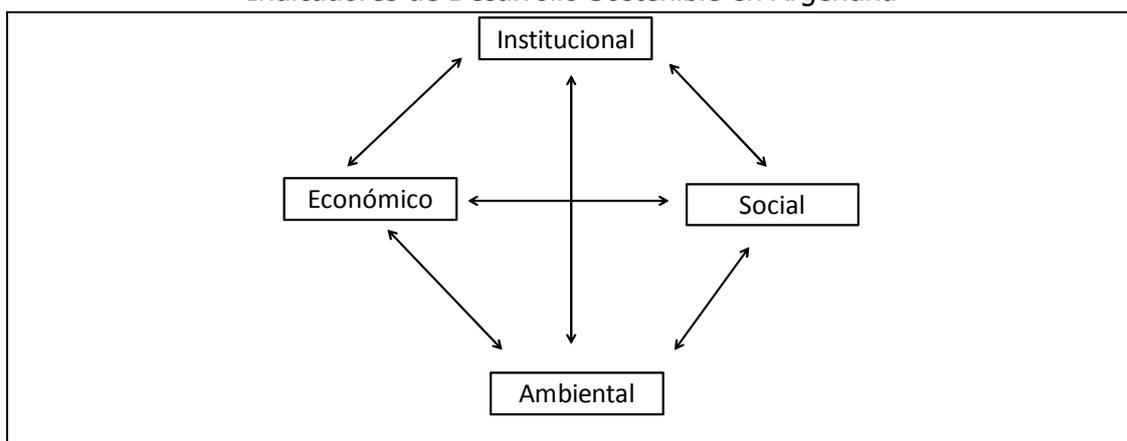
A continuación se presentan algunas metodologías y experiencias para estimar indicadores de desarrollo sostenible como síntesis de las dimensiones que lo definen. Se ha realizado una importante recopilación de América Latina, Estados Unidos y Canadá, y se añaden dos experiencias de Europa, una de la Unión Europea y otra que corresponde a una propuesta de estrategia de desarrollo sostenible para España firmada por instituciones ecologistas. Estas metodologías se describen en forma breve y se presentan algunos comentarios de los resultados de las experiencias recabadas.

ARGENTINA

El proceso de construcción de Indicadores de Desarrollo Sostenible que inicia Argentina es de larga data y se remonta a una larga trayectoria de trabajo internacional sobre el desarrollo sostenible, que comenzó en la primera Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992.

El sistema de indicadores de Argentina, fue sido diseñado para monitorear el progreso hacia la consolidación de una meta específica en la dimensión correspondiente del desarrollo sostenible. El trabajo de diseño de los indicadores se llevó a cabo con la asistencia técnica de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en el proyecto regional "Evaluación de la Sostenibilidad en América Latina y el Caribe", y organizó un marco conceptual sistémico que garantiza que los indicadores producidos se ajusten a la realidad de Argentina brindando información oportuna y confiable para analizar el desarrollo sostenible. No obstante, el proceso para la elaboración del Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible se inicia en julio de 2004, y se considera una interrelación entre las cuatro dimensiones del desarrollo sostenible, tal como se presenta en la figura 1.3.

Figura 1.3 Relación de las Dimensiones Consideradas para la Construcción de los Indicadores de Desarrollo Sostenible en Argentina



Fuente: Elaboración propia a partir del *Sistema de indicadores de desarrollo sostenible República Argentina* realizado por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina (2005)

De esa interrelación existente entre las dimensiones del desarrollo sostenible, se identificaron 80 indicadores relevantes; sin embargo, la lista se redujo a aquellos factibles de calcular.

Los criterios adoptados para la selección de estos indicadores son los siguientes:

- Relevancia para evaluar el desarrollo sostenible.
- Confiabilidad de los datos primarios y posibilidad de ser analizados en series temporales.
- Importancia intrínseca, aporte al conjunto y relación con otros indicadores.
- Cantidad (su número no debe exceder los 30 indicadores).
- Representatividad del trabajo realizado.

El análisis de estos indicadores se basa en el análisis de la tendencia, que se representa de la siguiente forma, y el primer análisis abarcó el período 2001-2004:

Símbolo	Significado
	Tendencia positiva
	Con avances positivos pero insuficientes
	Tendencia desfavorable

En la tabla 1.7 se presentan los 65 indicadores acordados y elaborados en Argentina, para ser evaluados en el primer ensayo o prueba de indicadores de desarrollo sostenible.

Tabla 1.7 Indicadores de Desarrollo Sostenible. Primer Ensayo de Indicadores

Subsistema Social	
Desarrollo	Porcentaje de población que vive por debajo de la línea de pobreza
	Porcentaje de población que vive por debajo de la línea de indigencia
	Porcentaje de la población con necesidades básicas insatisfechas
	Tasa de mortalidad infantil
	Tasa de mortalidad menores de 5 años
	Esperanza de vida al nacer
	Porcentaje de la población afiliada a sistemas de salud
	Tasa de Egreso de la Educación General Básica (EGB)
	Porcentaje de la población de 20 años y más con secundario completo
Sostenibilidad	Relación entre ingresos 10% superior e ingresos 10% inferior
	Coefficiente de Gini de distribución de ingreso
	Tasa de crecimiento demográfico
	Tasa de dependencia demográfica
Subsistema Ambiental	
Desarrollo	Superficie de bosques nativos
	Reservas declaradas comprobadas más 50% de las reservas probables de hidrocarburos (petróleo y gas)
	Derrame anual
Sostenibilidad	Área de bosques/Área total
	Porcentaje de ha degradadas por erosión
	Evolución de Biomasa (B) y Biomasa Reproductiva (BR) de Merluza
	Participación de fuentes renovables en Oferta Total de Energía Primaria (OTEP)
	Relación anual entre reservas y producción de hidrocarburos (petróleo y gas)

Fuente: Elaboración propia a partir del *Sistema de indicadores de desarrollo sostenible República Argentina* realizado por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina (2005) Continúa

Tabla 1.7 Indicadores de Desarrollo Sostenible (Continuación)

Subsistema Económico	
Desarrollo	Producto Interno Bruto / Persona
	Tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto
	Participación de los tres sectores en el Producto Interno Bruto
Sostenibilidad	Participación de las inversiones en el Producto Interno Bruto
	Resultado Fiscal como porcentaje del Producto Interno Bruto
	Tasa de empleo
	Índice de Precios al Consumidor
Subsistema Institucional	
Desarrollo	Utilización de mecanismos de democracia (% particip. en elecciones presidenc.)
	Participación de la sociedad civil
	Número de actuaciones iniciadas ante la Defensoría del Pueblo de la Nación
Sostenibilidad	Porcentaje de participación en las elecciones presidenciales
	Evolución de las protestas sociales
	Circulación de diarios y periódicos
Otras Relaciones	
Interrelación Nacional-Global	Consumo de clorofluorocarbonados (CFC)
	Emisiones totales gases efecto invernadero
	Apertura Comercial
De lo Econ. a lo Ambiental	Generación de residuos sólidos urbanos
	Consumo de fertilizantes
	Volumen comercializado de plaguicidas
	Cambios en el uso de la tierra
De lo Ambiental a lo Econ.	Explotación de recursos fósiles para la generación de energía eléctrica
	Producción de madera industrial
	Producción de leña
De lo Ambiental a lo Social	Porcentaje de la población con acceso agua segura de red pública
	Porcentaje de la población con acceso a desagües cloacales
	Casos notificados por diarrea, cólera y fiebre tifoidea
De lo Social a lo Econ.	Porcentaje hogares residentes en viviendas deficitarias (en tenencia irregular)
De lo Econ. a lo Social	Tasa de desocupación
	Tasa de subocupación horaria
	Tasa de abandono escolar según porcentaje de alumnos vulnerables por escuela
	Porcentaje de aciertos en lengua y matemática según porcentaje de alumnos vulnerables por escuela
	Jóvenes de 18 a 24 años que no trabajan ni estudian
De lo Institucional a lo Econ.	Porcentaje de empresas que aplican medidas de producción limpia
	Cantidad de certificaciones ISO 14.001
	Recursos humanos dedicados a la investigación y desarrollo
De lo Econ. a lo Instit.	Gastos en Investigación y Desarrollo/Producto Interno Bruto
De lo Instit. a lo Social	Gasto público social
De lo Social a lo Instit.	Tasa de delincuencia (por cada 10.000 habitantes)
De lo Institucional a lo Ambiental	Gasto Público en Ambiente
	Áreas terrestres protegidas como porcentaje del total
	Relación entre captura máxima permisible y desembarques de merluza común
Intensidades/ Eficiencias	Intensidad Energética (Oferta Energética Total/PIB)
	Emisiones gases efecto invernadero con relación al Producto Interno Bruto
	Disponibilidad hídrica (agua superficial) por persona
	Consumo final de energía per cápita

Fuente: Elaboración propia a partir del *Sistema de indicadores de desarrollo sostenible República Argentina* realizado por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina (2005)

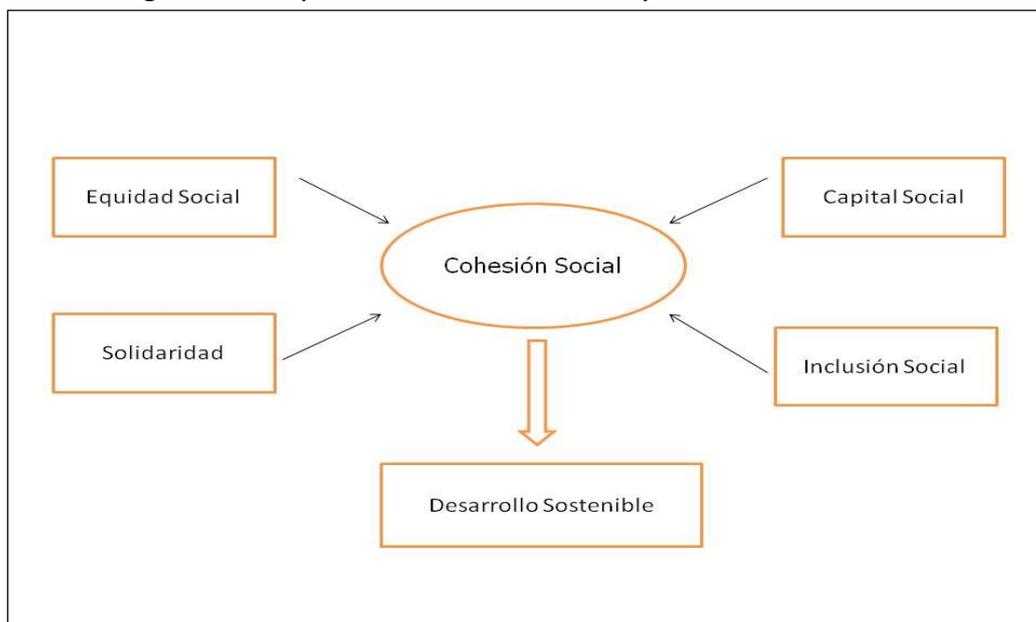
BRASIL

Brasil es uno de los países de América participantes en la prueba piloto de indicadores de desarrollo sostenible de la Comisión de Desarrollo Sostenible, bajo la coordinación del Ministerio del Medio Ambiente a través del programa MONITORE (Programa de Monitoreo Ambiental Integral Nacional) donde se probarían indicadores de la dimensión ambiental principalmente.

En el año 2009, en el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística, y bajo la coordinación de la Dra. Denise Kronemberger, se realizó una propuesta de indicadores de cohesión social, con miras hacia la formulación de políticas hacia el desarrollo sostenible. Este trabajo tuvo como principal objetivo construir un sistema de indicadores para evaluar la cohesión social y analizar la brechas socioeconómicas regionales, de género y color en Brasil, tomando como referencia el componente de distancia (Kronemberger, 2009).

Este estudio define la cohesión social como la capacidad de una sociedad para asegurar el bienestar de todos los ciudadanos, minimizando las disparidades y evitando la polarización (Kronemberger 2009 citando a Cepal 2007). En la figura 1.4 se representa la relación entre cohesión social y desarrollo sostenible.

Figura 1.4 Esquema de Cohesión Social y Desarrollo Sostenible



Fuente: Elaboración propia a partir de Kronemberger (2009)

En el proceso de construcción de indicadores de cohesión social y desarrollo sostenible, se identificaron 60 indicadores y 16 temas. Estos indicadores se seleccionaron de acuerdo a los siguientes criterios: validez, disponibilidad de datos, confiabilidad y comunicabilidad. En la tabla 1.8 se presentan los componentes y dimensiones del sistema de indicadores, y en la tabla 1.9 los indicadores de cohesión social y desarrollo sostenible de Brasil.

Tabla 1.8 Componentes y Dimensiones del Sistema de Indicadores de Cohesión Social para Brasil

Distancia	Instituciones	Pertenencia
Pobreza	Sistema democrático	Multiculturalismo
Empleo	Estado de derecho	Capital social y participación
Acceso a la protección social	Reducción de la corrupción	Expectativas de futuro
Consumo de bienes y acceso a los servicios básicos	Justicia y seguridad humana	Integración y afiliación social
Acceso a la educación	Políticas públicas	Valores prosociales
Acceso a la salud	Instituciones del mercado	
Acceso a nuevas tecnologías		

Fuente: Kronemberger (2009)

Tabla 1.9 Indicadores de Cohesión Social y Desarrollo Sostenible de Brasil

Dimensiones	Indicadores de Cohesión Social y Desarrollo Sostenible
Acceso a Servicios Básicos	Acceso a servicios de recolección de desechos sólidos Acceso a sistema de abastecimiento de agua Acceso a instalaciones adecuadas para la eliminación de desechos cloacales
Pobreza e Ingresos	Índice de Gini Tasa de desempleo abierto Ingreso familiar per cápita (hasta ½ salario mínimo) Ingreso promedio mensual
Acceso a la salud	Esperanza de vida al nacer Tasa de mortalidad infantil Inmunización contra enfermedades infantiles Oferta de servicios básicos de salud Enfermedades relacionadas al saneamiento ambiental inadecuado (ERSAI)
Acceso a la educación	Tasa de escolarización (7 a 14 años) Tasa de alfabetismo Grado promedio de escolaridad (25 años y más)
Acceso a vivienda adecuada	Viviendas adecuadas (viviendas que poseen simultáneamente acceso a servicios de agua potable, recolección de basura y disposición correcta de cloacas)
Acceso a nuevas tecnologías	Densidad de teléfonos celulares por 1.000 habitantes Conexión a internet en la vivienda

Fuente: Kronemberger (2009)

El método de análisis de estos indicadores se basa en:

- Brechas en relación a la Media de Brasil: Esta metodología se basa en la medición de las diferencias entre los indicadores de referencias y los indicadores obtenidos en las Unidades Federales (Estados), con el propósito de destacar las Unidades Federales en situación crítica, y se cuantifica el número de veces en que las Unidades Federales resultan con valores críticos. El fin de estos indicadores es dar una medida del nivel de cohesión social, tomando en cuenta los siguientes criterios:
 - o Por debajo de la media en acceso a bienes y servicios, esperanza de vida e inmunización.
 - o Por encima de la media, indicadores que cuanto mayor es su valor peor es la situación.
 - o Valor del índice de Gini por encima de 0,5
 - o Brechas de ingreso por género entre el 60% y el 69%
 - o Brechas de ingreso por raza entre el 40% y el 60 %

En la tabla 1.10 se muestran los valores de referencia para el análisis de desempeño de los indicadores de cohesión social y desarrollo sostenible.

Tabla 1.10 Valores de Referencia para el Análisis de Desempeño de los Indicadores de Cohesión Social y Desarrollo Sostenible

Indicadores	Valores de Referencia
Acceso a servicios de recolección de desechos sólidos–rural (%)	El máximo del 20% de los residuos producidos en las áreas rurales está compuesto por material no reutilizable, por lo tanto necesita ser colectado dispuesto adecuadamente
Acceso a servicios de recolección de desechos sólidos–urbano (%)	En las áreas urbanas se considera que el 5% de los residuos producidos pueden ser absorbidos en las propias viviendas sin implicaciones a la salud y al bienestar de las personas. El mínimo tolerable para la recolección de basura en las ciudades es 70%
Acceso a sistema de abastecimiento de agua (%)	Cobertura de 100% sería sostenible, por ser un servicio esencial en la vivienda, un mínimo de 70% se considera tolerable
Acceso a instalaciones adecuadas para la eliminación de desechos cloacales (%)	
Índice de Gini (distribución de ingresos)	0–1 (0 denota perfecta igualdad y 1 desigualdad máxima); 0,5 es considerado un valor alto que considera fuerte disparidad en la distribución del ingreso
Ingreso familiar per Cápita (hasta 1/2 salario mínimo) (%)	Ninguna familia debería recibir menos de medio salario mínimo per cápita
Ingreso promedio mensual (moneda local)	Salario mínimo necesario para una familia de 4 personas, capaz de atender a las necesidades de la vivienda, alimentación, salud, ocio, vestuario, higiene, transporte y seguridad social, que debe ser ajustado periódicamente para preservar el poder adquisitivo
Esperanza de vida al nacer (años)	Datos de países con distintos niveles de desarrollo
Tasa de mortalidad infantil (‰)	Tasas altas 50 ‰ ó más Tasas medias 20 ‰ – 49 ‰ Tasas bajas < 20 ‰

Fuente: Kronemberger (2009)

- Brechas en relación a valores de referencia: Se desarrolló una metodología basada en el Barómetro de la Sostenibilidad, que constituye una herramienta para la evaluación de la sostenibilidad. Se basa en el uso de indicadores e índices, y está orientada a la medición del bienestar de la sociedad y su progreso hacia la sostenibilidad.

Esta metodología relaciona el bienestar humano y el bienestar ecológico. El bienestar humano se centra en el estado del desarrollo humano, y contiene por lo tanto las dimensiones social, ambiental e institucional del desarrollo sostenible, mientras que el bienestar ecológico se centra en el estado del medio ambiente (Tezanos 2012, Rocuts y otros 2009).

El barómetro de la sostenibilidad consta de dos ejes (X y Y) cada uno con igual importancia. Cada eje se subdivide en cinco niveles y la escala oscila del 0 al 100. Se considera que el intervalo 0 – 20 representa una situación insostenible (malo), 21 – 40 es cuasi insostenible (pobre), 41 – 60 es intermedio, 61 - 80 es cuasi sostenible (bueno) y el intervalo 81 – 100 es sostenible (muy bueno) (Rocuts y otros 2009).

En la tabla 1.11 se presentan los indicadores de cohesión social y desarrollo sostenible propuestos por Kronemberger (2009) para Brasil, mostrando la equivalencia del valor de los indicadores propuestos con el barómetro de la sostenibilidad.

Tabla 1.11 Escalas de Desempeño de los Indicadores de Cohesión Social y Desarrollo Sostenible

Indicadores de Cohesión Social y Desarrollo Sostenible	Escala del Barómetro de la Sostenibilidad				
	0 – 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	81 – 100
	Muy bajo grado de cohesión - Insostenible	Bajo grado de cohesión – Potencialmente Insostenible	Medio grado de cohesión y Sostenibilidad	Alto grado de cohesión – Potencialmente Sostenible	Muy alto grado de cohesión - Sostenible
Escala de Desempeño de los Indicadores					
Acceso a servicios de recolección de desechos sólidos – rural (%)	0 – 5	6 – 10	11 – 15	16 – 20	>20
Acceso a servicios de recolección de desechos sólidos – urbano (%)	0 – 70	71 – 80	81 – 90	91 – 95	95 – 100
Acceso al agua potable – rural (%)	0 – 19	20 – 29	30 – 39	40 – 49	50 – 100
Acceso al agua potable – urbano (%)	0 – 69	70 – 79	80 – 89	90 – 94	95 – 100
Acceso a instalaciones adecuadas para la eliminación de desechos cloacales (%) rural y urbano	0 – 69	70 – 79	80 – 89	90 – 94	95 – 100
Índice de Gini	1 – 0,8	0,8 – 0,5	0,5 – 0,4	0,4 – 0,2	0,2 – 0
Ingreso familiar per cápita (hasta ½ salario mínimo) (%)	100 - 40	40 – 21	20 – 16	15 – 6	5 – 0
Brecha de ingreso: Género (mujer/hombre) Raza (negros o pardos / blancos) (%)	< 50	50 – 69	70 – 89	90 – 94	95 – 100
Esperanza de vida al nacer (años)	< 50	51 – 60	61 – 70	71 – 79	= 80
Tasa de mortalidad infantil	= 100	99 – 50	49 – 20	19 - 10	9 – 0

Fuente: Kronenberger (2009)

CENTRO AMÉRICA

A principios del año 2001, los profesores Victor Bulmer Thomas y Douglas Kincaid de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales con sede en Costa Rica presentan un trabajo titulado "Centroamérica 2020: Hacia un Modelo de Desarrollo Regional", trabajo elaborado conjuntamente con participación de la Unión Europea y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. En el trabajo se realiza un análisis de los países centroamericanos Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua; y se incluye Belice y Panamá.

El trabajo analiza la evolución del desarrollo de Centroamérica tras el cierre del ciclo de guerras civiles en América Central en la década de los años 90. Una de las razones de

este reacomodo fue la percepción de que finalmente se habían logrado condiciones para que el desarrollo económico y la consolidación democrática de la región pudieran avanzar sin los obstáculos creados por los conflictos armados. A pesar de avances importantes en ciertos aspectos, la mayoría de los indicadores de desarrollo de Centroamérica siguen a la zaga del resto de América Latina, brecha que se agudizó a fines de 1998 tras los estragos causados por el huracán Mitch, el que recordó a los centroamericanos la vulnerabilidad y fragilidad de la región y motivó a la comunidad internacional a reconsiderar su papel y aporte al desarrollo (Bulmer y Kincaid 2001).

América Central ha presentado avances económicos, sociales y políticos al término de las guerras civiles. La región ha recuperado la estabilidad macroeconómica y tuvo un ritmo de crecimiento positivo durante los 90. Las exportaciones de la región se ampliaron y se diversificaron. La alternancia en el poder por medio de procesos electorales se ha convertido en la norma, en tanto que en toda la región la desmilitarización registró importantes avances en esta década.

Si bien persisten las tensiones entre Estados, la crisis regional de los 80 ha quedado muy atrás. Los avances son bienvenidos, pero insuficientes por dos motivos:

- América Central todavía no logra revertir muchos de los problemas heredados del pasado. La pobreza es un fenómeno generalizado; la distribución del ingreso y la riqueza sigue siendo desigual, persistiendo poderosos intereses sectoriales que con frecuencia obstaculizan todo intento por introducir reformas fundamentales; los sistemas educativos y de salud de algunos países siguen siendo deficientes; el medio ambiente está en un estado de extrema precariedad y los estilos de desarrollo de la región aun no se pueden catalogar como sostenibles; la seguridad ciudadana se ha deteriorado ante una ola de violencia y delincuencia que el sistema judicial no ha sido capaz de afrontar con la diligencia necesaria; y las instituciones democráticas aun se encuentran circunscritas por la falta de participación ciudadana y legitimidad popular (Bulmer y Kincaid, 2001).
- El segundo lugar, la globalización ha planteado una serie de desafíos que América Central nunca antes había afrontado. Para países pequeños la apertura comercial y la liberalización del flujo de capitales a escala mundial presenta problemas especiales que se pueden abordar de manera mucho más eficaz a través de la concertación regional. A pesar de los esfuerzos realizados durante los 90 para revitalizar el Mercado Común Centroamericano (MCCA), la cooperación regional dista mucho de estar al nivel necesario. La inversión en capital humano, en particular a través del sistema educativo, aún no se adapta a las nuevas demandas de un mercado global que privilegia crecientemente la capacitación y el perfeccionamiento profesional. Si bien el sector exportador de cada país se ha transformado, los demás sectores donde se concentra la mayor parte de la fuerza laboral, a menudo se caracterizan por bajas tasas de productividad e inversión. La naturaleza de estas dificultades es un hecho ampliamente reconocido *dentro y fuera* de América Central. Diversos gobiernos, organismos no gubernamentales (ONG) y agencias internacionales han realizado una cuantiosa inversión de tiempo y esfuerzo para abordar estos problemas, y cabe reconocer que se han generado algunas iniciativas bastante novedosas. No obstante, estas propuestas han sido en general de corto plazo y han carecido de un enfoque integral (Bulmer y Kincaid 2001).

El modelo de desarrollo que se plantea en Centroamérica 2020 se fundamenta en varios principios. En primer lugar, privilegia la integración regional como la respuesta más idónea ante la globalización (el desafío externo) y las limitaciones de las estrategias nacionales de desarrollo (el desafío interno). En segundo lugar, enfatiza la necesidad de definir nuevos métodos de manejo de los recursos ambientales que los protejan de mejor manera contra los nocivos efectos de las actuales prácticas de desarrollo e incorporen la dimensión ambiental de forma más plena al proceso de desarrollo. En tercer lugar, postula la necesidad de elevar de manera substancial la inversión en capital social y humano, privilegiando la educación, la salud, el mercado laboral y las comunidades radicadas en el extranjero. Por último, aborda la necesidad de llegar a un modo de desarrollo que convoque al Estado y a los actores sociales en torno a objetivos comunes, haciendo especial hincapié sobre la remoción de barreras y la creación de oportunidades para la participación efectiva de todos los sectores sociales (Bulmer y Kincaid 2001). En la tabla 1.12 se presentan los aspectos económicos, sociales y ambientales considerados en este estudio.

Tabla 1.12 Aspectos Económicos, Sociales y Ambientales Incluidos en el Estudio Centroamérica 2020

Temas	Indicadores
PIB e Ingreso Per Cápita en los 90 y 2000	Crecimiento anual % PIB Ingreso per cápita Ingreso per cápita real
Índices de Salud Materno Infantil	Atención de personal calificado Control prenatal (%) Nacimientos (%) Mortalidad materna
Aspectos Educativos Básicos	Educación primaria (%) Educación secundaria (%) Tasa de repitencia (%) Promedio de años para terminar la primaria
Violencia	Muertes violentas
Perfil Demográfico	Población estimada Tasa anual de crecimiento
Estructura Productiva (% PIB)	Agricultura Manufactura Minería, servicios y construcción Administración pública y defensa Servicios privados
Pobreza	Equidad en la distribución del ingreso Reducción de la brecha de pobreza
Unión Aduanera	Derechos de aduana como % de la tributación total Derechos de aduana como % del PIB Ingresos tributarios como % del PIB
Exportaciones Intrarregionales	Exportaciones intrarregionales (miles \$) Porcentaje de participación en el PIB
Manejo de los recursos ambientales	Economía ambiental Comercio y medio ambiente Sociedad y medio ambiente
Capital Humano y Capital Social	Gasto en salud como % del PIB Gasto en educación como % del PIB Gasto en educación (\$ por alumno) Gasto en salud (\$ per cápita)

Fuente: Bulmer y Kincaid (2001)

CHILE

Chile es uno de los países de América Latina con mayor experiencia en la construcción y cálculo de indicadores de desarrollo sostenible, y con mayor cantidad de experiencias en gestión de desarrollo local.

A continuación se presentan tres experiencias llevadas a cabo en Chile en relación al desarrollo sostenible, que corresponden a:

- Experiencia basada en la participación ciudadana
- Plan de Desarrollo Comunal de Chillán
- Experiencia de las Comunas de Ancud, Puqueldón y Quemchi

Experiencia Basada en la Participación Ciudadana

La participación ciudadana hace referencia a la intervención de particulares en un conjunto de actividades públicas portadoras de un interés social (Baño, 1998). Esta definición es suficientemente amplia pudiendo abarcar numerosas formas de participación de distinto origen, el empleo de diversos medios, realizada por diferentes órganos y cumpliendo distintas funciones.

A través de la participación ciudadana se pretende impulsar el desarrollo local y la democracia participativa por medio de la integración de la comunidad en el quehacer político. También establece los mecanismos a través de los cuales la población tiene acceso a las decisiones del Estado de manera independiente, sin formar parte de algún partido político por ejemplo, a través de la Organizaciones no Gubernamentales (ONGs).

En el trabajo de Blanco y otros (2001) sobre indicadores de desarrollo sostenible en Chile, se presentan los avances e iniciativas que este país ha realizado en este tema desde 1997, especialmente en tres de sus regiones: Atacama, Metropolitana y Araucanía, por lo que a estos indicadores los han denominado Indicadores Regionales de Desarrollo Sostenible (IRDS). En el año 2000 se completaron las últimas etapas de elaboración de indicadores para las regiones Maule, Bío-Bío, Aysén, Magallanes y la Antártica Chilena. Los autores sostienen que un indicador es una información procesada, que genera una idea clara y accesible sobre un fenómeno complejo, su evolución, y sobre cuánto difiere de una situación deseada. Sin embargo, la utilidad de los indicadores de desarrollo sostenible es cuestionada porque tal como evidencian algunos aspectos, esconden otros.

Los autores sugieren que los indicadores de desarrollo sostenible deben cumplir con las siguientes características básicas:

- Ser producto de un acuerdo informado y participativo entre los actores sociales sobre los principales problemas y aspiraciones en torno al desarrollo sostenible. Los objetivos y las prioridades deben ser fruto del acuerdo entre representantes del sector público, privado y la sociedad civil, es decir, es un proceso amplio, informado y de largo plazo de participación ciudadana.
- Ser síntesis de las cuatro dimensiones del desarrollo sostenible, evitando que una dimensión esté más representada que las otras.
- Presentar visión de futuro, incluyendo metas y valores límites.

- Ser accesibles y costo-efectivos.
- Ser consistentes, confiables y relevantes.
- Ser explícitos de causas, y vinculantes y comprensibles.

De acuerdo a la metodología propuesta, el proceso de determinación de un IRDS comprende cinco etapas:

- Etapa 1: Identificación de los actores regionales relevantes, planes de gestión ambiental y ordenamiento territorial, e instancias de planificación disponibles.
- Etapa 2: Realización de un taller regional con representantes de los sectores público y privado y sociedad civil, para tomar acuerdos sobre las prioridades y objetivos para el desarrollo sostenible regional con la finalidad de crear un perfil regional que contenga características de las cuatro dimensiones del desarrollo sostenible y las prioridades para el mismo.
- Etapa 3: Creación de la primera propuesta de indicadores.
- Etapa 4: Discusión entre expertos regionales de la primera propuesta de indicadores.
- Etapa 5: Presentación de la propuesta definitiva de indicadores en un taller con la participación de los actores regionales involucrados en la etapa 1.

En la tabla 1.13 se presentan los indicadores regionales de desarrollo sostenible propuestos en Chile.

Tabla 1.13 Indicadores Regionales Basados en Participación Ciudadana Propuestos en Chile

Objetivo	Indicador
Frenar la erosión de los suelos	Superficie erosionada en la región
Fortalecer la pequeña y mediana industria	Número de PYMES en la región
Avanzar en el tratamiento integral de aguas servidas	Tratamiento de aguas servidas
Avanzar en el control de riesgos por incendios	Control de incendios

Fuente: Blanco y otros (2001)

De la experiencia participativa recabada en las regiones en estudio, los autores argumentan que se ha intentado abordar el tema del desarrollo sostenible regional, especialmente desde la dimensión ambiental. Sin embargo, no existe una visión informada, de consenso y mayoritaria sobre lo que significa este tipo de desarrollo. Se deben tener bien claros los objetivos de las políticas orientadas a alcanzar la sostenibilidad; y de allí la selección del conjunto de indicadores que puedan medirlo. Los autores sugieren, que para una región en particular no deben existir más de 15 indicadores de desarrollo sostenible; y si existen más de 15, se debe idear un índice síntesis de varios indicadores.

La participación ciudadana como elemento fundamental de esta metodología, se ve afectada por la permanencia y rotación de las personas, duración de los proyectos y la falta de compromiso de estos actores. También se añade una dificultad que reside en el poco uso de herramientas de comunicación como el uso de internet.

Plan de Desarrollo Comunal de Chillán

En este trabajo la comuna como unidad político-administrativa, requiere de la formulación precisa y coherente de sus políticas de desarrollo a corto y largo plazo, consolidando políticas y planes de acción en la búsqueda o consecución del desarrollo sostenible, insertando y vinculando en un plan aspectos sociales, económicos y medio

ambientales. En el caso de Chillán, los planes desarrollados casi en su totalidad han sido de tipo ambiental, con propuestas de indicadores de carácter sectorial y local, con un enfoque turístico en el esquema PER en su mayoría (Loyola y Rivas, 2010). En la metodología descrita por estos autores, destacan las características que los indicadores deben cumplir para que realmente puedan cuantificar las variaciones logradas respecto al desarrollo sostenible:

- Claridad: deben ser comprendidos fácilmente en los diferentes niveles públicos, políticos y técnicos.
- Solidez científica: deben estar basados en la investigación y en la experiencia científica.
- Aplicabilidad: pueden utilizarse y medirse con facilidad utilizando la tecnología disponible a bajos costos.
- Flexibilidad: se pueden aplicar a nivel nacional, regional o local. Deben ser confiables, representativos y repetibles.
- Pertinencia: deben ser relevantes respecto a los componentes que definen el desarrollo sostenible.

Loyola y Rivas (2010) proponen una serie de atributos que deben poseer los indicadores que proponen para Chillán, los cuales se presentan en la tabla 1.14.

Tabla 1.14 Atributos que deben Poseer los Indicadores Propuestos para Chillán

Grupo de Atributos	Significado
Significado y Objetivos del Indicador	Ajustado a objetivos del desarrollo sostenible. y áreas prioritarias. Relevante, no redundante. Cobertura local. Integración: vertical (sistemas nacionales) horizontal (sistemas sectoriales: turismo, agroambiental, económicos, entre otros.)
Calidad de los Datos	Disponibilidad. Costo razonable. Confiables. Consistencia metodológica y validez científica en la obtención de los datos.
Construcción Técnica del Indicador	Consistencia metodológica en la obtención del indicador. Comparable. Predictivos (sensibles a cambios de tendencia)
Impacto y Resonancia	Comprensible por personas no expertas. Comunicación: presentación clara y amigable. Metas: propuestas de metas futuras a alcanzar.

Fuente: Loyola y Rivas (2010)

El plan de desarrollo comunal es el principal instrumento de planificación y gestión con el que cuenta la organización municipal en Chile. El propósito del plan de desarrollo comunal es contribuir en la administración eficiente de la comuna y proveer iniciativas y proyectos destinados a impulsar el progreso económico, social y cultural de los habitantes, con un enfoque orientado en el desarrollo.

En la metodología empleada por Loyola y Rivas (2010) se recurre en primera instancia a la participación ciudadana en un encuentro denominado "Encuentro Ciudadano de Chillán" en el que participaron empresarios, vecinos, representantes o funcionarios de gobierno, entre otros, para definir estrategias de desarrollo comunal en una dimensión específica. De este encuentro ciudadano se identificaron los puntos clave para orientar las estrategias de desarrollo y la construcción de indicadores (tabla 1.15).

Tabla 1.15 Criterios Considerados para Construir los Indicadores de Chillán

Sociales Poblacionales	Vivienda, Infraestructura y Desarrollo Urbano	Desarrollo Comunitario	Económico Productivos
Población	Vivienda	Cultura	Desarrollo Económico
Pobreza	Infraestructura y Equipamiento	Recreación	Rol regional
Empleo	Desarrollo Urbano	Deportes	
Educación		Programas sociales, subsidios y grupos vulnerables	
Salud		Seguridad ciudadana	
Medio Ambiente		Organizaciones sociales	

Fuente: Loyola y Rivas (2010)

Experiencia de las Comunas de Ancud, Puqueldón y Quemchi

Estas comunas pertenecen a la Provincia Insular Chiloé. En Chiloé es posible identificar una cultura diferente a la del resto del país, ya que conjuntamente con la mezcla de tradiciones indígenas e hispánicas, la condición de aislamiento por ser territorio insular, hacen que en la actualidad sea posible observar particularidades en las costumbres, el lenguaje, la arquitectura, mitos, gastronomía, entre otros.

Sin embargo, Chiloé ha participado del fenómeno de la globalización, experimentando transformaciones en las comunicaciones, intercambio cultural, aumento de la interdependencia y la apertura a nuevos mercados que tradicionalmente no formaban parte de la economía local.

En las últimas tres décadas se ha introducido en la región un importante desarrollo de la actividad acuícola, lo que se ha traducido en el aumento del empleo, dinamización de los servicios de transporte y comercio pero también en un deterioro de los recursos naturales y problemas laborales producto de las condiciones de trabajo (Salas y Bartón 2008). Se ha acelerado, además, el proceso de urbanización de los centros poblados, debido a las migraciones.

En el trabajo desarrollado por Salas y Bartón (2008), se presenta un acercamiento a las comunas en estudio mediante los instrumentos de planificación y desarrollo implementados en Chile, y que permiten una visión multisectorial del desarrollo y la política ambiental con la finalidad de resaltar las fortalezas y debilidades de dichos instrumentos. Además, se incorpora la opinión de los actores relevantes de las comunas en estudio mediante la participación ciudadana. Posteriormente se contrastan los objetivos teóricos con indicadores obtenidos para las comunas en estudio.

En la tabla 1.16 se especifican los puntos clave de la estrategia regional de desarrollo utilizada en este estudio.

Tabla 1.16 Aspectos Económicos, Sociales, Ambientales, Institucionales y Culturales Incluidos en el Estudio de las Comunas de Ancud, Puqueldón y Quemchi

Identidad y Cultura	Comunidad pluricultural Sincretismo cultural Inserción en la cultura de la globalización	
Social y Demográfico	Desarrollo humano Promoción de la ciudadanía Educación y formación Prevención e intervención directa en riesgo social Fortalecimiento de los sectores rurales Integración de los territorios aislados Modernización del Estado y descentralización del aparato público Desarrollo de servicios básicos y sociales	
Territorio y medio ambiente	Gestión sostenible Explotación racional de los recursos naturales Preservación de los principales ecosistemas Integración territorial Asentamientos humanos Conciencia ciudadana	
Economía y Producción	Desarrollo en áreas con potencial productivo	Sector pesquero y acuícola Producción limpia y no degradadora Desarrollo de nuevos mercados Inversión privada
	Productividad	Recurso humano Capacitación laboral Asociatividad y encadenamientos productivos Desarrollo tecnológico
Transporte y Telecomunicaciones	Integración del territorio Integración armónica del territorio Sistema de transporte regional eficiente y eficaz Optimización del transporte urbano Desarrollo de las telecomunicaciones	
Ciencia y Tecnología	Producción tecnificada Fomento estatal Educación científica tecnológica	
Estructura regional y gestión pública	Gestión moderna Gestión regional Descentralización y desconcentración Sistema de planificación y gestión Articulación público y privada Sistema de control integral de gestión	
Orientaciones Generales para Tomar Decisiones	Construir región Generar igualdad de oportunidades Fortalecer la vocación turística de la región Apoyar el sector agropecuario tradicional de la región Construcción de infraestructura Eje productivo y corredor bioceánico Rutas turísticas Rutas de integración Internacionalización de la economía Consolidar la gestión regional	

Fuente: Salas y Bartón (2008)

COLOMBIA

En Colombia se realizó un primer trabajo de aproximación a un sistema de indicadores de sostenibilidad ambiental (1996-1997) por el Departamento de Planificación Nacional, de acuerdo al modelo planteado por la OCDE, y adaptándolo a las necesidades particulares de Colombia (Quiroga 2001). En esta oportunidad se identificaron más de cien indicadores, y se elaboraron las hojas metodológicas de cada uno.

A inicios del año 2000 Colombia inició otra etapa en la construcción de indicadores, que responde a las necesidades de contar con información ambiental a escala nacional, regional y local, que ha tenido como objetivo el diseño, formulación y puesta en marcha de un Sistema Unificado de Indicadores de Gestión Ambiental (SUIGA), que ha incluido un conjunto de actividades que comienzan por la unificación de indicadores, prueba piloto de los indicadores, taller en distintas regiones, evaluación y ajuste de los indicadores propuestos, institucionalización del sistema de indicadores, divulgación y publicación entre otras. Con este SUIGA se buscó dinamizar el desarrollo urbano y regional sostenible.

Colombia es uno de los países de Sur América que ha presentado experiencias a escala local en la construcción de indicadores de desarrollo sostenible. Algunas de estas experiencias son descritas a continuación.

Semáforos de Manizales (1994)

Corresponden a indicadores urbanos de desarrollo sostenible, los cuales surgieron a partir de la Agenda 21 y la aplicación del Perfil Ambiental de Manizales, estudio realizado por el Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad de Colombia, que determinó los principales problemas económicos, sociales y ambientales del Municipio. Los indicadores propuestos fueron diseñados para apoyar la gestión urbana local, y administrados por el Municipio y evaluados por los ciudadanos.

Construcción Ambiental del Bienestar Urbano - Caso Medellín (2001)

Medellín es la segunda ciudad más importante de Colombia. Es la ciudad más industrializada y es una de las ciudades de América Latina que tiene las mejores tasas de disposición de servicios públicos (electricidad, agua potable, alcantarillado) en hogares. Sin embargo, en la década de los 80 se produjo la acumulación de problemas urbanos, que junto a una fuerte recesión industrial ocasionaron un estancamiento de la economía, y una evidente segregación socio-espacial. Se evidenciaron tensiones sociales latentes que luego explotaron con la aparición de los cárteles de la droga, asentando una tendencia violenta en la ciudad (Brand 2001). Frente a esta situación se diseñaron dos campos de acción:

- El primero y más obvio, fue abiertamente político, y se creó una comisión presidencial para enfrentar los problemas sociales críticos de Medellín, en especial la criminalidad. La estrategia incluyó una política de negociación con las organizaciones ilegales de la ciudad

(delincuentes, narcotraficantes, entre otros), y el establecimiento de pactos de no violencia por el control territorial.

- El segundo campo de respuesta fue explícitamente espacial, y dirigido hacia el mejoramiento de las condiciones de vida de las áreas más pobres de la ciudad, teniendo como norte la provisión de servicios públicos, el mejoramiento de las condiciones físicas de las viviendas, y el rol del medio ambiente y de la sostenibilidad. Desde este enfoque se entiende la necesidad de la construcción social de significados ambientales, y se fomenta la conexión entre medio ambiente y su sostenibilidad en relación con el conjunto de problemas urbanos. En la actualidad, Medellín es un ejemplo del esfuerzo ambiental por contener la descomposición social.

Desarrollo Regional y Políticas de Promoción del Desarrollo Económico Local

En el estudio de Maldonado (2010), se analizan las tendencias de las desigualdades regionales y las políticas de desarrollo local. Revisando los casos que este autor considera (Departamentos Colombianos de Santander, Caldas y Risaralda), se puede resumir que:

- Ha habido un amplio conjunto de iniciativas públicas en todos los niveles de gobierno y de organizaciones no gubernamentales y de cooperación internacional, aunque no hay evidencia de impactos concretos en la actividad productiva sostenible.
- No ha sido suficiente la continuidad de las estrategias de fomento productivo.
- Han existido numerosas iniciativas a pequeña escala, pero no de gran impacto o de gran capacidad de impulsar significativamente la economía.
- Falta de coordinación entre los organismos, falta de formación de las entidades responsables y poca participación ciudadana.

COSTA RICA

En este país se utilizó la metodología del biograma, que considera una visión integral de desarrollo, en la que se vincula la competitividad económica, la equidad social, la sostenibilidad ambiental y la gobernabilidad política, para propiciar un proceso de desarrollo cuyas tendencias bien manejadas converjan a largo plazo en estabilidad social y espacial. En el trabajo desarrollado por Sepúlveda y otros (2002) se presenta un instrumento gráfico de simple interpretación, que sintetiza el valor de indicadores individuales de las cuatro dimensiones del desarrollo sostenible en un pictograma o biograma, en el que se representa el grado de desarrollo sostenible de determinada unidad de análisis, que puede ser un país, una región, o una localidad, en un momento determinado. La imagen obtenida muestra las brechas entre el objetivo desarrollo sostenible y la realidad.

Esa imagen surge de la estimación del índice global de desarrollo sostenible ó S^3 , denotado así por los autores, cuyo cálculo se hace en base a indicadores parciales para

cada dimensión y cuyo valor oscila entre 0 y 1. La expresión para el cálculo del índice global de desarrollo sostenible es: $S^3 = \sum_{j=1}^m \left(\frac{\beta_j}{100} \right) S_{Dj}$ donde:

- β_j representa el factor de ponderación asignado a cada dimensión
- S_{Dj} representa el indicador de desarrollo de la dimensión j.

El biograma es un indicador gráfico multidimensional que representa el estado de un sistema, es decir el desarrollo sostenible de una unidad de análisis, y es capaz de captar los desequilibrios y conflictos entre dimensiones, extrayendo un análisis comparativo en el tiempo que muestra la evolución de la unidad de análisis. Utiliza cinco colores que permiten identificar más fácilmente el estado en que se encuentra la unidad de análisis en torno al desarrollo sostenible (ver tabla 1.17).

Tabla 1.17 Metodología del Biograma

Nivel del índice	Color del Biograma	Estado del Sistema
$0 < S^3 \leq 0,2$	Rojo	Colapso
$0,2 < S^3 \leq 0,4$	Naranja	Crítico
$0,4 < S^3 \leq 0,6$	Amarillo	Inestable
$0,6 < S^3 \leq 0,8$	Azul	Estable
$0,8 < S^3 \leq 1,0$	Verde	Óptimo

Fuente: Elaboración propia a partir de Sepúlveda y otros (2002)

El índice de desarrollo sostenible S^3 permite analizar la evolución de una unidad de análisis en un período de tiempo determinado, y esta unidad de análisis corresponde al espacio geográfico sobre el cual se van a implementar estrategias y políticas diseñadas para superar los factores o inconvenientes que producen los desequilibrios espaciales. Una ventaja de este índice es que para su cálculo se pueden utilizar variables con distinta unidad de medida, ya que el proceso de cálculo requiere la estandarización de las variables. Para cada una de las dimensiones se calcula un indicador y posteriormente son agregados en el S^3 . Este indicador S^3 , junto al biograma o representación gráfica de la evolución del desarrollo sostenible de cada una de las dimensiones, permite diagnosticar qué dimensión requiere la implementación de planes o políticas específicas o actividades correctivas de una situación en particular, así como también aquella o aquellas dimensión/es que más contribuye/n al desarrollo sostenible de la unidad.

De cada dimensión del desarrollo sostenible se escogen ciertos indicadores relevantes a la unidad de análisis seleccionada. Específicamente, en el trabajo revisado de Sepúlveda y otros (2002), se seleccionaron 15 indicadores: 5 para la dimensión económica, 5 para la dimensión ambiental y 5 para la dimensión social. No se dispuso de información referida a la dimensión político-institucional debido a que las estadísticas oficiales sólo se habían recopilado para un período corto de tiempo y no se podía constituir una serie de tiempo larga como en las otras dimensiones. En la tabla 1.18 se presentan los indicadores utilizados en el trabajo de Sepúlveda y otros (2002). La selección de las dimensiones de análisis como de los indicadores depende del interés del investigador y de las características de la unidad de análisis.

Tabla 1.18 Indicadores Seleccionados en la Investigación del Biograma

Dimensión		
Económica	Social	Ambiental
PIB per cápita	Mortalidad	Área reforestada, manejada y protegida contra incendios forestales
Tasa de Desempleo	Hogares Pobres (%)	Importación total de agroquímicos
Saldo de balanza comercial	Densidad de población	Consumo de energía eléctrica per cápita
Deuda interna	Gasto público en salud (% PIB)	Partículas en suspensión de vehículos
Inflación	Gasto público en educación (% PIB)	Produc. diaria per cápita hacia Río Azul

Fuente: Sepúlveda y otros (2002)

Sepúlveda y otros (2002), también reflexionan sobre las características de los indicadores seleccionados en cada dimensión del desarrollo sostenible y argumentan lo siguiente:

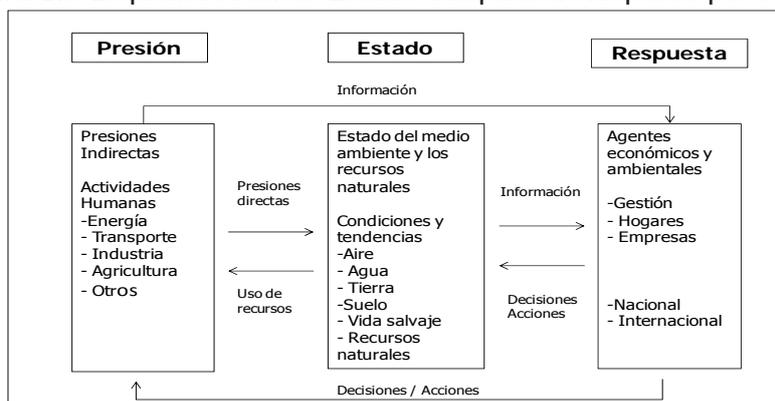
- La elección de los indicadores debe estar fundamentada en bases teóricas que justifiquen el rol en cada dimensión, de tal manera que incluyan los más representativos. El grado de sostenibilidad podrá subestimarse o sobreestimarse por una selección apresurada o incorrecta.
- La disponibilidad o no de la información condiciona la relevancia del análisis, así como también la posibilidad de comparación en el tiempo o con otras unidades de análisis.
- La fuente de información debe ser confiable.

Esta metodología ha sido implementada a través de un programa computacional desarrollado por los autores. Se aplicó en una unidad de análisis que corresponde a un país, en este caso Costa Rica pero puede aplicarse en una unidad de análisis más pequeña como un sector, una ciudad o una región. El análisis temporal también es posible y constituye una de las principales ventajas de esta implementación. Los resultados presentados hacen énfasis en las bondades del programa computacional más que en la situación que se intentó describir en Costa Rica.

MÉXICO

México fue uno de los países participantes en la prueba piloto de indicadores de desarrollo sostenible en 1998. En 1999, logra consolidar un alto número de indicadores de los propuestos en la prueba piloto (figura 1.5), adoptando la metodología presión-estado-respuesta (PER).

Figura 1.5 Esquema Presión-Estado-Respuesta Adoptado por México



Fuente: Elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2000)

Estos indicadores se calculan por Unidad Federativa y también se presenta una cifra única de país. Los criterios utilizados para la selección de los indicadores son:

- Evaluación de la existencia y uso de los indicadores en las distintas instituciones del país vinculadas con la gestión ambiental y el desarrollo sostenible.
- Disponibilidad de la información básica para la elaboración de los indicadores.
- Identificación de las áreas prioritarias, objetivos y metas establecidas en el plan nacional de desarrollo.

De los 113 indicadores generados, 39 son de presión, 43 de estado y 31 de respuesta (tabla 1.19). Estos indicadores se presentan por categorías temáticas, la capacidad general de elaboración fue mayor en las dimensiones social, económica e institucional. Los indicadores ambientales para la fecha del estudio eran de desarrollo reciente, y por tanto aparecen en menor proporción que el resto de las dimensiones.

Tabla 1.19 Indicadores de Desarrollo Sostenible de México

Dimensión	Capítulo Agenda 21	Indicador
Social	3. Combate de la pobreza	Tasa de desempleo
		Índice general de pobreza
		Índice de Gini sobre la desigualdad del ingreso
		Relación entre los salarios medios de hombres y mujeres
	5. Dinámica demográfica y sustentabilidad	Tasa de crecimiento de la población
		Tasa de migración neta por lugar de residencia
		Tasa de fecundidad total
		Densidad de población
	36. Promoción de la educación, la concientización pública y la capacitación	Tasa de cambio de la población en edad escolar
		Tasa bruta de matrícula escolar en primaria
		Tasa neta de matrícula escolar en primaria
		Tasa bruta de matrícula escolar en secundaria
		Tasa neta de matrícula escolar en secundaria
		Tasa de alfabetización de adultos
		Niños que alcanzan el quinto grado de educación primaria
		Esperanza de vida escolar
		Diferencia entre matrícula escolar masculina y femenina
		Mujeres por cada 100 hombres en la fuerza de trabajo
	Porcentaje del PIB destinado a educación	
	6. Protección y promoción de la salud humana	Saneamiento básico: % de población con instalaciones adecuadas para la eliminación de excreta
		Acceso seguro a agua potable
		Esperanza de vida al nacer
		Peso suficiente al nacer
		Tasa de mortalidad infantil
		Tasa de mortalidad materna
		Estado nutricional infantil respecto a niveles nacionales
		% de la población infantil vacunada
		Tasa de utilización de métodos anticonceptivos
		Gasto nacional en servicios locales de salud
	Gasto total en salud respecto al PIB	
	7. Promoción del desarrollo de los asentamientos humanos sustentables	Tasa de crecimiento de la población urbana
		Consumo de combustible fósil por hab. en vehículos de motor
		Pérdidas humanas y económicas por desastres naturales
Porcentaje de población que vive en zonas urbanas		
Gasto en infraestructura por habitante 100		

Fuente: Elaboración propia a partir del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2000)

Continúa

Tabla 1.19 Indicadores de Desarrollo Sostenible de México (Continuación)

Dimensión	Capítulo Agenda 21	Indicador
Económica	2. Cooperación internacional para acelerar el desarrollo sustentable en los países y en sus políticas internas	Producto Interno Bruto por habitante
		Participación de la inversión neta en el PIB
		Suma de exportaciones e importaciones en proporción al PIB
		Producto Interno Neto ajustado ambientalmente por hab.
		Participación de las manufacturas en la exportación total de mercancías
	4. Cambio de patrones de consumo	Consumo anual de energía por habitante
		Participación de las industrias intensivas en recursos naturales no renovables en el valor agregado manufacturero
		Reservas minerales probadas
		Reservas probadas de fuentes energéticas fósiles
		Duración de las reservas probadas de energía
		Participación del valor agregado manufacturero en el PIB
		Participación del consumo de recursos energéticos renovables
	33. Mecanismos y recursos financieros	Transferencia neta de recursos / PIB
		Deuda / PIB
		Servicio de la deuda externa respecto a las exportaciones
	34. Transferencia de tecnología	Gasto en protección ambiental como proporción del PIB
		Importación de bienes de capital
		Inversión extranjera directa
Participación de bienes de capital ambientalmente limpios en la importación total de bienes de capital		

Fuente: Elaboración propia a partir del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2000)

Continúa

Tabla 1.19 Indicadores de Desarrollo Sostenible de México (Continuación)

Dimensión	Capítulo Agenda 21	Indicador
Ambiental	17. Agua. Protección de océanos, mares y áreas costeras	Crecimiento de población en áreas costeras
		Rendimiento máximo sustentable de las pesquerías
	18. Agua. Recursos de agua dulce	Extracción anual de agua subterránea y superficial
		Consumo doméstico de agua por habitante
		Reservas de aguas subterráneas
		Concentración de coliformes fecales en agua dulce
		Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) en cuerpos de agua
		Tratamiento de aguas residuales
		Densidad de redes hidrológicas
	10. Suelos. Planificación y administración del suelo	Cambios en el uso del suelo
		Cambios en la condición de las tierras 141
	12. Suelos. Combate a la desertificación y la sequía	Índice nacional de precipitación pluvial mensual
		Tierras afectadas por la desertificación 143
	14. Suelos. Promoción de la agricultura sustentable y el desarrollo rural	Uso de pesticidas agrícolas
		Uso de fertilizantes
		Tierra de regadío: porcentaje de tierras cultivables
		Uso de energía en la agricultura
		Tierra cultivable por habitante
		Superficie de tierra afectada por salinización y anegamiento
		Educación agrícola
	11. Otros recursos naturales. Combate a la deforestación	Intensidad de la producción de madera
		Variación de la superficie de bosques
		Proporción de la superficie forestal administrada
		Proporción de la superficie forestal protegida respecto a la superficie forestal total
	15. Otros recursos naturales. Conservación diversidad biológica	Especies amenazadas respecto al total especies nativas
		Superficie protegida como % de la superficie total
	9. Atmósfera - Protección de la atmósfera	Emisiones de gases de efecto invernadero
		Emisiones de óxidos de azufre
		Emisiones de óxidos de nitrógeno
		Consumo de sustancias que agotan capa de ozono
		Concentración de contaminantes en zonas urbanas
		Gasto sobre abatimiento de contaminación atmosférica
	21. Desechos. Manejo ambientalmente limpio de desechos sólidos y aspectos relacionados con aguas servidas	Generación desechos sólidos industriales y municipales
Eliminación de desechos domésticos por habitante		
Gasto en manejo de desechos		
Reciclado y reutilización de desechos		
Eliminación de desechos municipales		
19. Desechos. Manejo ambiental de sustancias químicas tóxicas	Intoxicaciones agudas por productos químicos	
	Productos químicos prohibidos	
20. Desechos. Manejo ambientalmente limpio de desechos peligrosos	Generación de desechos peligrosos	
	Importación y exportación de desechos peligrosos	
	Superficie de suelos contaminados	
	Gasto en tratamiento de desechos peligrosos	
	Generación de desechos radiactivos	

Fuente: Elaboración propia a partir del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2000)

Continúa

Tabla 1.19 Indicadores de Desarrollo Sostenible de México (Continuación)

Dimensión	Capítulo de la Agenda 21	Indicador
Institucional	8 - Integración del medio ambiente y el desarrollo en la toma de decisiones	Estrategias de desarrollo sustentable
		Programa de Cuentas Económicas y Ecológicas Integradas
		Evaluación por mandato legal del impacto ambiental
		Consejos nacionales para el desarrollo sustentable
	35. Ciencia para el desarrollo sustentable	Potencial de científicos e ingenieros por millón de habitantes
		Científicos e ingenieros empleados en investigación y desarrollo experimental por millón de habitantes
		Gasto en investigación y desarrollo experimental en proporción al PIB
	39. Instrumentos y mecanismos legales internacionales	Ratificación de acuerdos globales
		Instrumentación de los acuerdos globales ratificados
	40. Información para la adopción de decisiones	Líneas telefónicas principales por 100 habitantes 196
		Acceso a la información
		Programa Nacional de Estadísticas Ambientales
	23 al 32. Fortalecimiento del papel de los grupos principales	Representación de los grupos principales en los Consejos Nacionales para el Desarrollo Sustentable
		Representación de minorías étnicas y poblaciones indígenas en los Consejos Nacionales para el Desarrollo Sustentable
		Contribución de las organizaciones no gubernamentales al Desarrollo Sustentable

Fuente: Elaboración propia a partir del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2000)

PERÚ

En la revisión realizada, llamó la atención un estudio realizado en el año 2003 para la Provincia de Espinar – Departamento del Cusco, cuya actividad económica principal es la minería. Este estudio propone un conjunto de indicadores de desarrollo sostenible en beneficio de las comunidades indígenas locales y de la actividad minera.

De acuerdo con Medina (2003), la necesidad de integración del aspecto ambiental a los aspectos sociales y económicos cobra cada día se vuelve más importante, e impone la necesidad de definir indicadores de sostenibilidad para analizar, valorar y decidir un adecuado ordenamiento territorial que tome en cuenta la distribución y uso de los recursos naturales renovables y no renovables, y las actividades productivas acordes con el medio natural de la zona.

En lugares tan sensibles como la zona andina, en la que los ecosistemas están en constante adecuación a las condiciones climáticas y donde el uso y explotación de los recursos naturales se hace cada vez más agresivo por las actividades agropecuarias, la presión demográfica y la minería; se hace necesario realizar un planteamiento de integración de los actores del desarrollo en propuestas que estén dentro del marco del desarrollo sostenible (Medina, 2003).

En el estudio, se utiliza el enfoque presión–estado–respuesta (PER) para el desarrollo de indicadores ambientales. En este esquema se define al indicador ambiental como un parámetro de medición de la efectividad de políticas ambientales, evaluando el

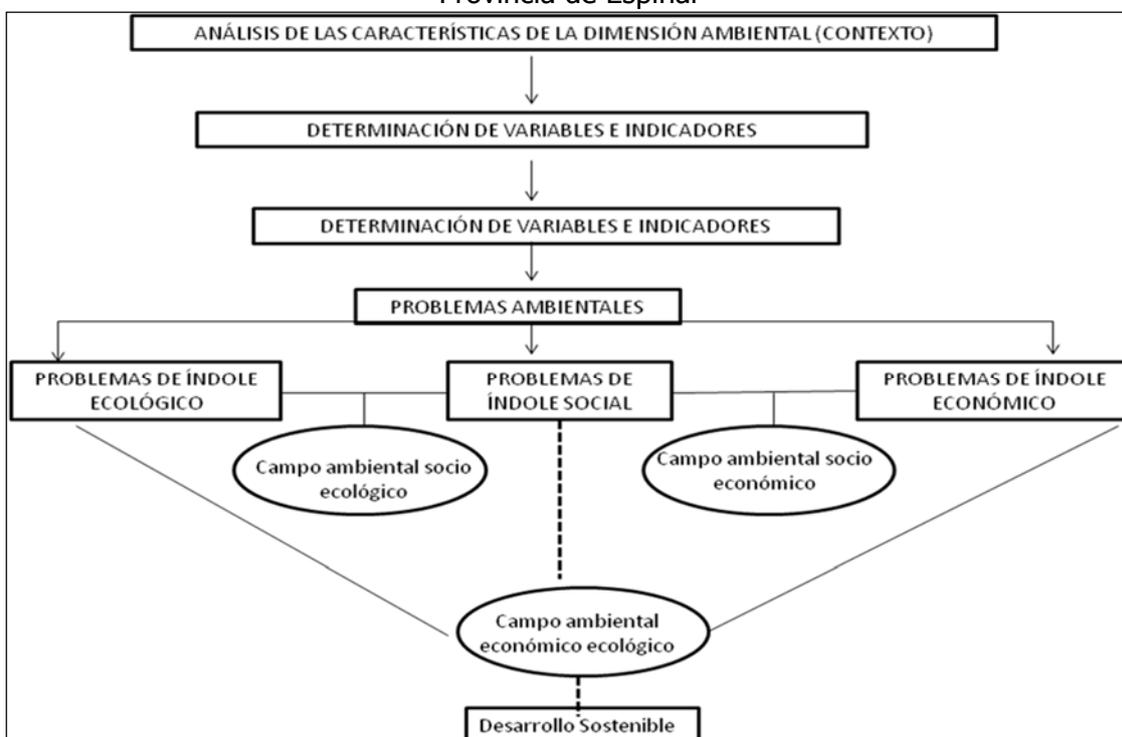
desempeño ambiental de las políticas para proteger la salud humana y el bienestar social, para el aprovechamiento sostenible de los recursos y para la conservación de la integridad de los ecosistemas (Medina, 2003).

Para el caso de estudio, se tomó en cuenta la descripción del contexto para la determinación de variables e indicadores, estos últimos se fueron incorporando en un listado para su posterior análisis. Se determinaron un total de 6 variables en la dimensión económica, 7 en la dimensión social y otras 7 en la ambiental o ecológica, conformando un total de 89 indicadores que se adecúan para el estudio de la Provincia de Espinar.

En el caso de la dimensión económica, las variables de orden superior son la pobreza y el empleo, y las variables de orden inferior el PIB, el uso de la tierra, actividades productivas y la inversión ambiental. En la dimensión social, se tienen al igual que la dimensión económica, dos variables de orden superior: demografía y acceso a las necesidades básicas, y cinco variables de orden inferior: salud, educación, cultura, vivienda y trabajo. En la dimensión ecológica, el aire, el agua y la tierra son las variables de orden superior, complementándose con los residuos, comunidades y contaminación que corresponden a las variables de orden inferior.

En la figura 1.6 se muestra el proceso de integración de indicadores propuesto por Medina (2003), en la Provincia de Espinar.

Figura 1.6 Proceso de integración de indicadores propuesto en el estudio de la Provincia de Espinar



Fuente: Elaboración Propia a partir de Medina (2003)

En la tabla 1.20 se muestran los indicadores de sostenibilidad utilizados en el estudio de la Provincia de Espinar en Perú.

Tabla 1.20 Indicadores de Sostenibilidad. Provincia de Espinar

Dimensión	Variable	Indicador	Esquema PER
Económica	Empleo	Tasa de empleo	Presión
		Ingreso per cápita	Presión
		Lugares de trabajo	Estado
		PEA	Presión
	Pobreza	Índice general de pobreza	Estado
		Índice del grado de pobreza	Presión
		Distribución del ingreso	Estado
	PIB	Aportes al sector agropecuario	Estado
		Aportes al sector minero	Estado
	Usos de la tierra	Explotación agrícola	Presión
		Explotación ganadera	Presión
		Tipos de cultivo	Presión
		Explotación minera	Presión
		Urbanización	Presión
	Actividades Productivas	Agricultura	Presión
		Ganadería	Presión
		Número de talleres	Presión
		Tiendas artesanales	Presión
		Comercios	Presión
		Restaurantes	Presión
		Talleres industriales	Presión
		Minería	Presión
		Otros	Presión
Inversión ambiental	Gasto en protección ambiental	Respuesta	
Social	Demografía	Tasa de crecimiento demográfico	Presión
		Tasa de migración	Presión
		Tasa de fecundidad	Presión
		Densidad de población	Estado
	Acceso a Necesidades Básicas	% de viviendas con instalaciones de desagüe	Presión
		% de viviendas con energía eléctrica	Presión
		% población con acceso al agua potable	Presión
	Salud	Tasa de desnutrición	Presión
		% de familias mal nutridas	Presión
		% población con acceso a servicios de salud	Estado
		Tasa de mortalidad infantil	Estado
		Tasa de morbilidad	Estado
		Centros de salud	Estado
		Educación	Acceso a escuelas
	Grado de instrucción		Estado
	Analfabetismo		Presión
	Número de colegios		Estado
	Oportunidad para continuar con la educación		Presión
	Gasto en capacitación a comunidades		Estado
	Satisfacción con oportunidades educacionales		Respuesta
	Cultural	Autoestima	Presión
		Nivel de fatalismo	Estado
		Acceso a información	Estado
		Sentido de pertenencia a su comunidad o mayor	Respuesta
		Discriminación	Presión
		Entretenimiento	Presión
		Delincuencia	Presión
	Vivienda	% de haciamiento	Presión
	Trabajo	Salud y seguridad laboral	Estado
		Beneficios sociales	Estado
		Salarios	Presión
		Respeto a la legalidad	Presión
		Participación sindical	Presión
Subempleo		Presión	

Fuente: Elaboración propia a partir de Medina (2003)

Continúa

Tabla 1.20 Indicadores de Sostenibilidad. Provincia de Espinar (Continuación)

Dimensión	Variable	Indicador	Esquema PER
Ecológica	Agua	Calidad de efluentes líquidos	Presión
		Tratamiento de aguas servidas	Respuesta
		Potabilidad del agua	Presión
		Agua disponible para cocina y aseo	Presión
		Concentración de bacterias coliformes fecales en agua dulce	Estado
		Contaminación de fuentes de agua	Presión
		Concentración de nitrato, nitrógeno y fósforo en ríos	Presión
		Consumo doméstico de agua por habitante	Presión
	Suelo	Superficie erosionada en la región	Estado
		Uso de fertilizantes / pesticidas	Presión
		Uso del suelo y biodiversidad	Presión
		Superficie de tierra contaminada con desechos peligrosos	Estado
		Proporción de superficie protegida	Respuesta
		Superficie cultivable por habitante	Estado
	Aire	Lluvia ácida	Presión
		Consumo de sustancias que dañan capa ozono	Presión
		Emisiones gaseosas	Presión
	Recursos	Acceso a los recursos naturales	
		Uso de recursos	
		Sobreexplotación de los recursos	
		Extracción de recursos	
	Residuos	Generación de residuos sólidos	Presión
		Generación de desechos peligrosos	Presión
		Tratamiento de residuos tóxicos	Respuesta
		Gasto en manejo de desechos	Respuesta
		Reciclado y reutilización de desechos	Respuesta
		Eliminación de desechos domésticos por habitante	Presión
	Comunidades	Satisfacción con la calidad ambiental	Respuesta
		Número de pobladores en áreas de mayor impacto de la empresa	Presión
	Contaminación	Contaminación	Presión

Fuente: Elaboración propia a partir de Medina (2003)

ESTADOS UNIDOS

En Estados Unidos resultan interesantes de comentar tres experiencias en la construcción de indicadores de desarrollo sostenible, estas experiencias son las desarrolladas en las ciudades de Seattle (1995), Jacksonville (1985–2007) y Houston (2010).

Experiencia de Seattle

En este caso los indicadores de desarrollo sostenible propuestos fueron impulsados por la comunidad, y llevados a cabo por voluntarios debido a que los funcionarios de gobierno no estaban interesados, y además se creía que desde una posición no gubernamental se podían conseguir efectos más a largo plazo, contrario a la lógica de los períodos políticos. Esta iniciativa tardó 5 años en concretarse, sin embargo ha sido todo un éxito por cuanto logró captar la atención de la comunidad y logró influir en la agenda gubernamental.

El resultado de esta iniciativa presentada por Salas y Bartón (2008), es un conjunto de 40 indicadores clasificados en 5 temas de interés, en lo que la comunidad ha

considerado su "futuro común". Estos indicadores se orientaron a lograr mayor equidad social, integridad ecológica y vitalidad económica, garantizando una buena calidad de vida hoy y en el futuro.

Los indicadores generaron en la comunidad una forma de activismo cívico, y al mismo tiempo han comprometido a las autoridades a trabajar en pro del desarrollo poniendo en práctica mejores políticas. Tales indicadores se evalúan en una escala de desempeño que evidencia si ha mejorado, si ha empeorado, o si no ha habido diferencia. En la tabla 1.21 se presentan estos indicadores.

Tabla 1.21 Indicadores Utilizados en la Experiencia de Seattle

Tema de Interés	Indicadores
Medio Ambiente	Salmón salvaje
	Salud de la ecología
	Erosión del suelo
	Calidad del aire
	Calles amigables: peatones y ciclistas
	Espacios abiertos cerca de las ciudades
	Superficies impermeables
Población y Recursos	Población
	Consumo de agua
	Desechos sólidos generados y reciclados
	Prevención de la contaminación
	Producción agrícola local
	Millas por auto y consumo de bencina
	Uso de energía renovable y no renovable
Juventud y Educación	Educación media completa
	Diversidad étnica de los profesores
	Instrucción artística
	Integración voluntaria a las escuelas
	Delincuencia juvenil
	Integración juvenil en servicios comunitarios
	Equidad en justicia
	Alfabetización de adultos
Salud y Comunidad	Bajo peso al nacer
	Hospitalización infantil por asma
	Participación en elecciones
	Uso de bibliotecas y centros comunitarios
	Participación en las artes
	Actividades de jardinería
	Percepción de la calidad de vida
	Vecindad
Economía	Energía usada por dólar de ingreso
	Concentración del empleo
	Distribución de ingresos
	Acceso a la vivienda
	Salas de emergencia utilizadas para no emergencias
	Trabajo requerido para satisfacer necesidades básicas
	Niños viviendo en pobreza
	Reinversión social
	Gastos de atención en salud
	Desempleo

Fuente: Salas y Bartón (2008)

Jacksonville – Florida

Durante 22 años (1985–2007) la ciudad de Jacksonville recopiló datos y siguió las tendencias en calidad de vida de sus ciudadanos, lo que ayudó a revelar la realidad de la ciudad y su evolución en el tiempo, así como a conocer los temas que requerían mayor atención en pro de obtener una mejor calidad de vida.

Los indicadores de Jacksonville, constituyen uno de los primeros esfuerzos nacidos desde la propia comunidad para llevar un registro de los avances o retrocesos en relación a la calidad de vida, que se entiende como el bienestar y satisfacción derivados del medio externo. Los objetivos de estos indicadores se resumen en: definir y medir el progreso, asegurar la responsabilidad gubernamental, acrecentar el conocimiento de la interdependencia de los factores que determinan la calidad de vida, fomentar el desarrollo sostenible, concentrar los recursos de la comunidad en las áreas de mayor prioridad y fomentar la participación ciudadana.

En la tabla 1.22 se muestran las áreas de interés y temas indicadores de calidad de vida de Jacksonville.

Tabla 1.22 Áreas de Interés y Temas Indicadores de Calidad de Vida en Jacksonville

Área de Interés	Tema	
Excelencia Educativa	Aprendizaje temprano	Resultados de egresados
	Logros estudiantiles	Educación superior
	Experiencias escolares	Necesidades comunitarias
	Graduación estudiantil	
Economía Emergente	Oportunidades de empleo	Asequibilidad de la vivienda
	Desempleo	Valor de la propiedad
	Ingresos y prosperidad	Actividad económica
	Bajos ingresos familiares	
Mantener un Gobierno Responsable	Participación ciudadana	Ciudadanos informados
	Satisfacción ciudadana	Calidad de líderes electos
	Representantes de funcionarios electos	
Moverse de Manera Eficiente	Tráfico en la ciudad y en el país	Uso y capacidad de tránsito
	Disponibilidad de transporte colectivo	Uso del aeropuerto
Mantener la Comunidad Segura	Tasa de crímenes	Protección infantil
	Percepción de seguridad	Violencia doméstica
	Tasa de respuesta a emergencias	Seguridad
	Delincuencia juvenil	
Promoción del Bienestar Social y la Armonía	Relaciones raciales	Factores de riesgo infantil
	Dando tiempo y dinero	Niños en hogares
	Nacimientos de adolescentes	Hogar
Preservando Medio Ambiente Natural	Calidad del aire	Abastecimiento de agua
	Calidad del agua	Protección del medio ambiente
Disfrutando el Aire, la Cultura y la Recreación	Disfrutando el arte	Oportunidades de recreación
	Apoyo a las artes y la cultura	Actividades de ocio
	Ocio	
Manteniendo una Comunidad Saludable	Impacto de VIH en la comunidad	Factores de riesgo temprano
	Enfermedades de transmisión sexual y VIH	Mortalidad infantil
	Cáncer de pulmón	Bienestar de ancianos
	Salud y riesgos para niños	Sistema de atención en salud
	Enfermedades cardíacas y cáncer	

Fuente: Salas y Bartón (2008)

Experiencia de Houston

Este proyecto fue desarrollado en el año 2010, a través del esfuerzo conjunto de la Universidad de Rice y el Centro Shell para la Sostenibilidad, y se tituló "Midiendo la Sostenibilidad de la Ciudad: Proyecto Houston". El objeto de este estudio fue describir el desarrollo de la Ciudad de Houston y el Área Metropolitana de Houston a través del uso de indicadores de desarrollo sostenible para las dimensiones económica, social y ambiental utilizando el enfoque del triángulo de la sostenibilidad pero en un contexto urbano (ver figura 1.7).

Figura 1.7 Triángulo de la Sostenibilidad



Fuente: elaboración propia a partir de Blackburn (2011)

En este enfoque, la clave para el desarrollo sostenible es la consideración de la dimensión social, económica y ecológica o ambiental juntas. La imagen del triángulo muestra las conexiones entre estas dimensiones, así: satisfacer las necesidades básicas consiste en la integración de las dimensiones económica y social; eco eficiencia resulta de la integración de la dimensión económica y ecológica; y el concepto de lugar surge de la combinación de factores sociales y ecológicos. Sin embargo, el punto más importante es que la sostenibilidad requiere del equilibrio de estas dimensiones (Blackburn 2011).

En esta investigación se desarrollaron definiciones para cada dimensión:

- En la dimensión económica el interés se centró en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios, de forma tal que se satisfagan las necesidades actuales sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras.
- En cuanto a la dimensión ecológica - ambiental el análisis se centró en el estado físico de la calidad del agua, calidad del aire, la biodiversidad y la salud ecológica.
- La dimensión social se centró en los aspectos de la equidad de la distribución de los beneficios, la riqueza y los impactos en el área de Houston.
- En cuanto a la relación o integración de las dimensiones, la satisfacción de las necesidades básicas se analizó como el acceso y la capacidad de mantener una calidad de vida razonable. La eco eficiencia como la eficiencia del movimiento y la utilización de materiales, energía y personas dentro de la región de Houston, las características de los alrededores, así como también las decisiones y acciones tomadas en el presente.

Todas estas concepciones, vistas conjuntamente guiaron el análisis de la sostenibilidad urbana.

En la tabla 1.23 se presentan los indicadores propuestos para medir la sostenibilidad de la ciudad de Houston.

Tabla 1.23 Indicadores Propuestos para Medir la Sostenibilidad de la Ciudad de Houston

Tema	Indicador
Educación	Tasa de escolarización en educación secundaria o high school
Pobreza	Porcentaje de la población debajo de la línea de la pobreza
Población y uso de la tierra	Densidad de población Millas cuadradas destinadas a la zona denominada jurisdicción extraterritorial y el uso de esta tierra
Calidad del aire	Nivel de contaminación de la capa de ozono a través del tiempo
Criminalidad	Promedio anual de delitos clasificados por tipo
Hambre y Alimentos locales	Porcentajes de zonas de la ciudad donde no existen tiendas de alimentos (mercados)
Eficiencia de energía	Uso de energía en la superficie total per capita
Ecología	Porcentaje de pérdida de cobertura de los ecosistemas
Costo de vida y gastos de vivienda	Costo de vida/Costo de la vivienda Índice de costo de vida por debajo de la media nacional Ingreso medio en la vivienda Costo promedio de gasolina
Daños de las inundaciones	% de daños de las inundaciones
Justicia ambiental	% de la población que vive por debajo de la línea de la pobreza asentada cerca de los depósitos de desechos peligrosos designados
Calidad del agua	Número de segmentos del Condado Harris que violan estándares de calidad del agua
Calidad del agua para beber	Número de plantas residuales que vierten en el Lago Houston
Transporte Público	Porcentaje de la población y el empleo dentro de ¼ milla de paradas de transporte público Porcentaje de la población y el empleo dentro de ¼ milla de paradas de tren
Espacio abierto	Porcentaje de área de la ciudad dentro de ½ milla de parques y espacios abiertos
Afluencia de agua dulce a la Bahía de Galveston	Número de acres dedicados a la Bahía de Galveston
Uso del agua	Agua utilizada Agua utilizada para jardinería en la ciudad de Houston
Creación de puestos de trabajo	Fuerza de trabajo a partir de Septiembre de 2010
Obesidad y recreación al aire libre	Porcentaje de la población con problemas de obesidad Millas de senderos de vías verdes
Diversidad económica	Diversidad económica Número de sectores con actividad económica superior al 20%
Estructura de la deuda	Deuda per cápita
Empleos verdes	Contratación de trabajadores locales desempleados en la fuerza laboral
Participación de la comunidad	Porcentaje de votantes residentes en el Condado Harris que participaron en las elecciones
Reciclaje	Porcentaje de residuos desviados al reciclaje en la ciudad de Houston
Cambio climático	Toneladas de emisión de CO ₂ Hectáreas de tierra dedicadas a la captura de carbono

Fuente: Elaboración propia a partir de Blackburn (2011)

CANADÁ

Canadá es un país líder en el desarrollo e implementación de indicadores ambientales, y también en la provisión oportuna de información ambiental para la toma de decisiones (Quiroga 2001). El trabajo de campo de indicadores de Canadá data de 1989, cuando el Ministerio Ambiental de Canadá crea un Sistema de Indicadores Ambientales Nacionales, que actualmente se compone de indicadores nacionales, regionales y locales.

Tabla 1.24 Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de Canadá

Tema	Subtema	Indicadores Desarrollados
Sistema de Soporte Ecológico	Agotamiento Estratosférico Ozono	Nueva oferta de ODS por año Concentraciones de CFC-11 y CFC-12 Niveles anuales de O ₃
	Cambio Climático	Emisiones de CO ₂ del uso de combustibles fósiles Concentración atmosférica de GEI Variación de temperatura en Canadá
	Contaminantes Tóxicos en el Ambiente	Niveles de contaminantes en huevos cormorant por organoclorados persistentes Niveles de contaminación en huevos de cormorant, dioxinas y furanos
	Lluvia ácida	Emisiones de SO ₂ Emisiones de NOX Deposición de sulfatos húmedos Tendencia en la acidificación de lagos
	Cambio en Biodiversidad	
	Ecosistemas Marinos	
Salud y Bienestar Humano	Calidad del Aire Urbano	Niveles promedio de contaminantes del aire en ciudades Canadienses Nº de horas de ozono troposférico que exceden objetivo Nivel de partículas en suspensión en ciudades Toxinas en el aire (benzeno)
	Agua Urbana	Uso diario de agua municipal Población municipal con acceso a tratamiento de agua Uso residencial de agua (contador)
	Calidad Agua Dulce	
	Espacios Verdes Urbanos	
Sostenibilidad de Recursos	Sustentando los bosques de Canadá	Tendencias de perturbaciones naturales Niveles de cosecha de madera Valor económico de la cosecha Regeneración tras cosecha
	Sustentando los Recursos Marinos	Abundancia de arenque del Pacífico Captura comercial de arenque del pacífico Valor económico de arenque del pacífico
	Recursos Agrícolas	
Factores Influyentes Continuos	Transporte de Pasajeros en Canadá	
	Consumo de Energía	Cómo viajan los canadienses Uso de combustibles fósiles por automóviles Eficiencia combustible de nuevos automóviles Tráfico urbano y uso del automóvil
	Crecimiento de Población y Patrones de Estilo de Vida	
	Generación de Residuos Sólidos y Peligrosos	

Fuente: Quiroga (2001)

Los indicadores de Canadá se han desarrollado dentro de 17 temas ambientales claves. Utiliza un marco de ordenación cíclico, que es más ilustrativo de los vínculos entre los ecosistemas y las actividades humanas. La fortaleza de este sistema de información radica en su potencia de comunicación, mientras su debilidad se centra en ser un enfoque exclusivamente ambiental. La tabla 1.24 recoge el sistema de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de Canadá.

UNIÓN EUROPEA

Las experiencias de la Unión Europea se basan en los índices sintéticos. En el trabajo de González y Martín (2003) se presentan las bases metodológicas para el diseño de un índice sintético global de desarrollo sostenible que es aplicado en los países miembros de Unión Europea. Este índice sintético es síntesis de las cuatro dimensiones del desarrollo sostenible, y cada una de las variables involucradas responde a un esquema o modelo generalmente adoptado por los organismos internacionales, tales como el modelo presión–estado–respuesta (PER) o su variante Fuerzas Motrices–Estado–Respuesta (FPEIR)².

Las bases metodológicas para la construcción del índice sintético global de desarrollo sostenible exigen que:

- El índice corresponda a las cuatro dimensiones del desarrollo sostenible.
- Cada una de las variables debe clasificarse bajo un esquema o modelo (PER, FPEIR, temas y subtemas, entre otros) así como también corresponder a los principios de sostenibilidad de la Agenda 21.

En la construcción de un índice sintético particular, cada variable involucrada debe adaptarse a los principios de sostenibilidad recogidos en la Agenda 21 y a ciertos principios de coherencia. El índice sintético de desarrollo sostenible o Synthetic Index of Sustainable Development (SISD) se estructura de forma piramidal, es decir, se compone de cuatro dimensiones las cuales se dividen en un conjunto de indicadores, que a su vez provienen de un conjunto de subindicadores, los cuales lo hacen asimismo de variables.

La metodología comienza con la recopilación de la información numérica de todas las variables, el registro de sus valores, y la estandarización de las mismas. Esta metodología estadística utiliza medidas de posición como los percentiles para detectar valores extremos o atípicos (máximos o mínimos), los cuales son eliminados y sustituidos por los percentiles 97.5 y 2.5 respectivamente. Se calcula un indicador para cada variable, y posteriormente un indicador para cada dimensión. Finalmente, el SISD es un promedio ponderado de los indicadores de las cuatro dimensiones.

² Esquema Fuerza Motriz – Presión – Estado – Impacto – Respuesta: Las actividades humanas son fuerzas motrices que ejercen presión sobre el medio físico, y como consecuencia el estado del medio ambiente (por ejemplo) cambia produciendo impactos en la salud humana, en los ecosistemas y en los recursos. Esta situación da lugar a respuestas desde las sociedades humanas que inciden en las fuerzas motrices, en las presiones, en el estado, o produce impactos directamente.

En la aplicación de este índice sintético se seleccionaron un total de 78 variables, las cuales se agruparon en 36 subindicadores, que a su vez se concentraron en 13 indicadores. Los indicadores así agrupados se distribuyeron en las cuatro dimensiones y finalmente se calculó el índice sintético para 15 economías de la Unión Europea (Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal, Reino Unido y Suecia). Estos países fueron comparados a través del índice sintético global así como también en cada una de las dimensiones del desarrollo sostenible. En la tabla 1.25 se resumen los 12 indicadores en los cuales se concentraron las variables incluidas en el estudio.

Tabla 1.25 Indicadores Utilizados para la Estimación del Índice sintético Global

Dimensión	Indicador
Económica	Estructura Económica Producción y Consumo
Institucional	Capacidad Institucional
Medio Ambiental	Tierra Agua Biodiversidad
Social	Equidad Salud Educación Vivienda Seguridad Población

Fuente: Elaboración propia a partir de González y Martín (2003)

Los resultados de aplicar esta metodología destacan el bajo nivel de sostenibilidad de España en relación al resto de economías europeas, en especial en el ámbito institucional, lo que los autores han atribuido a la falta de políticas de planificación a medio y largo plazo.

Desde el punto de vista espacial, el mapa de sostenibilidad en Europa se configura de norte-este a sur-oeste, de tal forma que los países nórdicos y centro-europeos presentan los mayores índices de desarrollo sostenible y son dirigidos por gobiernos que implementan estrategias de desarrollo sostenible. Suecia representa el máximo nivel en la jerarquía del desarrollo sostenible en las economías tratadas, ejemplo de sostenibilidad equilibrada.

Experiencia en la Comunidad Autónoma de Andalucía (España)

En la investigación desarrollada por Pedregal y otros (2006), presentan una metodología que permite la obtención de un índice sintético de desarrollo territorial aplicado a la Comunidad Autónoma de Andalucía (España). Esta metodología nace a partir de la revisión de numerosos estudios promovidos desde diferentes ámbitos, instituciones internacionales, europeas, españolas y andaluzas, con objeto de avanzar en la definición y aplicación del concepto de desarrollo territorial sostenible.

En esta metodología se requiere transformar la información sobre el medio natural y las actividades humanas en información cuantitativa útil que permita evaluar los estados, tendencias y progresos de los territorios, fundamentalmente respecto a la

dimensión de la interrelación entre las consideraciones ambientales y las actividades económicas. Por otra parte, los autores utilizan los dos informes sobre el Desarrollo Territorial de Andalucía, y parten de la idea de que el desarrollo territorial es un concepto de naturaleza compleja que debe sustentarse en los principios de cohesión y diversidad territorial, es decir, el desarrollo debe contar con una equilibrada distribución territorial, y atenerse, a su vez, a las características propias de cada ámbito, o sea, a su configuración natural, sustrato cultural y orientación e iniciativa económica entre otras. La idea, que cada vez tiene más fuerza es la del desarrollo territorial equilibrado y sostenible que requiere la consideración conjunta de los hechos sociales, económicos y ambientales así como de sus interrelaciones.

Partiendo de estas premisas, la metodología propuesta ha analizado la combinación de estos hechos en el territorio andaluz por medio de la creación de índices sintéticos, susceptibles de ser integrados en varias etapas, según los componentes o factores del desarrollo y según distintos criterios de análisis. De esta forma, la metodología empleada para valorar el desarrollo territorial en cada unidad espacial ha partido de la medición de tres índices sintéticos parciales: sobre el medio natural, sobre las actividades económicas y sobre el bienestar social. En cada uno de estos tres componentes del desarrollo se han aplicado, a su vez, tres criterios de análisis referidos a la disponibilidad de recursos o potencialidad territorial, a la presión, declive o deterioro de los recursos y, finalmente, a la cuantificación de variables a las que se les atribuye un sentido positivo de mejora, dinamismo y capacidad transformadora.

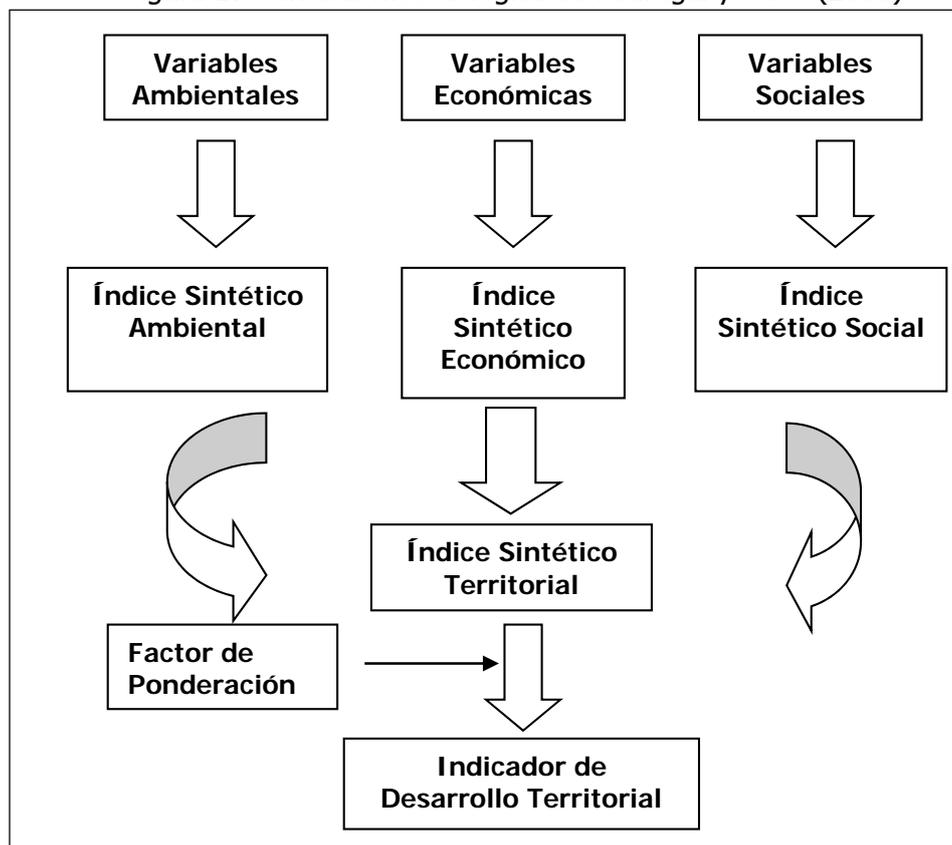
Esta aproximación asume que aquellos territorios con mayor disponibilidad de recursos, menor presión o deterioro y mayor dinamismo o capacidad transformadora, en cada uno de los tres componentes descritos (ambiental, económico y social), son los más desarrollados. En cierto modo, estos tres criterios de medición podrían relacionarse con el método de análisis FODA³ ya que existe cierta correspondencia entre la primera valoración del potencial territorial y las fortalezas de un territorio, entre la segunda que se refiere a la presión, declive y deterioro, y las debilidades/amenazas, y entre la tercera, referida al dinamismo y capacidad transformadora, y las oportunidades.

Los índices sintéticos formulados implican una selección de variables basada en la disponibilidad de información referida al periodo temporal analizado. Con la necesaria desagregación territorial (escala municipal), se seleccionan aquellas variables a las que se atribuye un significado relevante para evaluar el desarrollo tanto desde el punto de vista ambiental, económico y social, como desde el punto de vista de la medición de potencialidad, presión o dinamismo. También se han considerado variables con una distribución espacial diversificada, es decir, con capacidad de establecer diferencias o matices entre las distintas partes del territorio a escala municipal. Finalmente, se han escogido las que expresan, con mayor sencillez y fiabilidad, el hecho medido, con objeto de que la integración resulte inteligible.

³ El análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) es una herramienta que permite conformar la situación actual de una organización permitiendo elaborar un diagnóstico preciso para tomar decisiones que respondan a ciertos objetivos planteados.

El tratamiento dado a estas variables finalmente seleccionadas de acuerdo a los criterios descritos en el párrafo anterior, ha estado orientado, por una parte, a su integración en índices sintéticos por medio de técnicas de tipificación o estandarización estadística, y, por otra parte, a la clasificación en unidades homogéneas por medio del análisis de conglomerados o análisis cluster. El proceso de cálculo hasta la obtención del índice de desarrollo territorial requiere de la construcción de: nueve índices de integración intermedia, tres por cada bloque o dimensión del desarrollo, donde cada uno de ellos se obtiene como promedio simple de las variables tipificadas que lo define. La media aritmética de los tres índices sintéticos anteriores genera el índice sintético territorial, y finalmente, el indicador de desarrollo territorial es el resultado de aplicar factores de ponderación que dependen de las desviaciones típicas con la finalidad de premiar el equilibrio territorial. En la figura 1.8 se presenta la síntesis metodológica descrita anteriormente. Esta metodología, básicamente estadística, tiene la ventaja de la clasificación de las unidades de análisis en unidades homogéneas con el uso del análisis de conglomerados que se basa en las medidas de distancia.

Figura 1.8 Síntesis metodológica de Pedregal y otros (2006)



Fuente: Elaboración propia a partir de Pedregal y otros (2006)

Con la aplicación de esta metodología los autores lograron caracterizar el desarrollo en Andalucía, y detectaron siete tipos de comarcas con características afines en lo que respecta al desarrollo territorial. La metodología aplicada pretendió abordar la medición del desarrollo sostenible a través de la obtención de índices sintéticos calculados a partir de la información de 27 variables ambientales, económicas y otras referidas al bienestar social. No obstante, la generalización de esta metodología a otros ámbitos de estudio, depende de las características propias de ese lugar de referencia.

Estrategia de las Asociaciones Ecologistas en Acción, Greenpeace, Seo/birdLife y WWF Adena en España

Las organizaciones ecologistas españolas (Greenpeace, Seo/birdLife y WWF Adena) han realizado una propuesta de estrategia de desarrollo sostenible para España, motivadas principalmente por la reducción del daño al medio ambiente a través de la implementación o modificación de políticas proponer medidas en pro del desarrollo sostenible en el país (Ecologistas en Acción y otras organizaciones 2003).

Este documento relata la existencia de aspectos ineludibles en la estrategia de desarrollo sostenible, que se mencionan a continuación:

- En primer lugar, la estrategia debe basarse en un modelo económico sostenible, en el que se reconozca que el crecimiento tiene límites impuestos por la propia capacidad que tiene el planeta de renovar los recursos naturales.
- En segundo lugar, en la estrategia debe existir coherencia política o voluntad de cambiar las actuaciones insostenibles para avanzar hacia el desarrollo.
- En tercer lugar, la estrategia debe incluir la participación social como derecho reconocido a todos los agentes sociales, y la absoluta transparencia en el planteamiento de la estrategia de desarrollo sostenible, que incluya informes de expertos o de organizaciones, y el seguimiento posterior de las políticas adoptadas, deben ser sus dos pilares fundamentales.
- En cuarto lugar, la estrategia de desarrollo sostenible debe ser un documento a revisar en períodos de tiempo establecidos, para lo cual se requieren unos objetivos claros, concretos y medibles. Es necesario por tanto, establecer un calendario con los plazos de cumplimiento para cada uno de los objetivos establecidos, de tal manera que pueda ser evaluado el cumplimiento de éstos una vez alcanzado el período establecido.
- Por último, los indicadores de sostenibilidad deben ser claros, coherentes con los objetivos planteados, y deben permitir además la evaluación efectiva de factores de insostenibilidad que hayan sido detectados.

La estrategia presentada analiza quince áreas temáticas, para las cuales se definen una serie de objetivos y medidas entre las que destacan las referidas al cambio climático, el agua potable, el transporte, la energía, la biodiversidad, los residuos, la cooperación internacional, la educación y la investigación.

Las propuestas metodológicas para medir el desarrollo sostenible revisadas, han sido aplicadas en espacios geográficos diferentes, con características sociales, económicas, ambientales y político–institucionales distintas, lo que las convierte en metodologías no comparables, que responden a situaciones particulares, y que los enfoques utilizados en cada una de ellas hayan sido diferentes. No obstante, todas tienen en común los principios de sostenibilidad adoptados en la Agenda 21, por lo que las variables involucradas, índices e indicadores calculados dan cuenta de la realidad de cada dimensión o más globalmente del desarrollo sostenible. No existe, por tanto, una metodología estándar aplicable en todos los países: sólo aportaciones como las revisadas que sugieren algunas variables relevantes en la medición del desarrollo sostenible.

Capítulo 2

Medición del Desarrollo Sostenible en la República Bolivariana de Venezuela

2.1 Desarrollo Sostenible en la República Bolivariana de Venezuela

Venezuela está integrada por 23 Estados, 1 Distrito Capital y las Dependencias Federales, las cuales están conformadas por un conjunto de aproximadamente 311 islas, islotes y cayos diseminados frente a las costas septentrionales del país. Los Estados se subdividen a su vez en unidades autónomas llamadas Municipios y éstos se desagregan en espacios controladores llamados Parroquias. La extensión territorial del país difundida tradicionalmente es de 916445 Km² con una población total, a la fecha del XIV Censo General de Población y Vivienda efectuado en 2011 de 28.946.101 habitantes, resultando una densidad global de 31,6 habitantes por kilómetro cuadrado.

Venezuela participó en la prueba piloto de los Indicadores de Desarrollo Sostenible (IDS) de la Comisión de Desarrollo Sostenible (CDS), con el centro de Estadísticas e Información Ambiental, organismo dependiente del Ministerio del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables. El proyecto piloto seleccionó 33 Indicadores de Desarrollo Sostenible de la lista de la Comisión de Desarrollo Sostenible que eran relevantes de acuerdo a las prioridades nacionales; pero por restricciones de tiempo sólo 13 habían sido probados hasta el año 2001.

Posteriormente, el Instituto Nacional de Estadística (INE) en la Gerencia de Estadísticas Ambientales, se diseñó y probó un índice de calidad ambiental (ICA) cuyo propósito es expresar la relación entre el ambiente y la ocupación del territorio basado en el concepto de sostenibilidad, que implica crecimiento económico con explotación racional del entorno natural, a los fines de establecer una relación armónica entre prácticas humanas y el medio ambiente.

De acuerdo al documento técnico del ICA "se considera ambiente al conjunto de aspectos físicos, químicos y biológicos y de los factores sociales y económicos susceptibles de tener un efecto directo o indirecto, inmediato o a largo plazo, sobre los seres vivos y las actividades humanas" (Instituto Nacional de Estadística - Gerencia de Estadísticas Ambientales 2006). De acuerdo a esta definición se distinguen varios tipos de ambiente:

- Ambiente Natural: Constituido por zonas naturales como bosques y mares, que operan sin flujos energéticos o económicos controlados directamente por el hombre.
- Ambiente Artificial o Modificado: Incluye todo lo que el hombre ha creado para vivir cómodamente y para defenderse de las inclemencias del tiempo, incluyendo sistemas accionados por combustibles (petróleo, gas, carbón, entre otros).
- Ambiente Domesticado: Incluye bosques en explotación, lagos artificiales, campos cultivados, granjas de animales. Estos sitios son manejados para promover la producción de alimentos y fibras, para la recreación, educación, y

otros usos humanos. Comprende sistemas subsidiados por energía solar, pero esta fuente es amplificada por energía controlada por el hombre en forma de trabajo manual.

- **Ambiente Social:** Comprende una serie de factores que hacen posible la vida comunitaria tales como: culturales, políticos, religiosos, legislativos, educativos, familiares, económicos, estéticos, científicos y tecnológicos.

Si bien los aspectos biológicos y físico-químicos constituyen la base del ambiente humano, los elementos éticos, sociales y económicos juegan un rol fundamental para comprender y hacer un mejor uso de los recursos naturales con miras a satisfacer las necesidades del hombre. Por otra parte, el medio construido o el espacio urbano como esquema de la ocupación territorial puede asomar diferenciaciones de percepción de lo urbano en diversas regiones del país, y entendiendo por ciudad aquel lugar donde se desarrolla el nivel máximo de convivencia humana. De allí que el índice de calidad ambiental es el indicador de la calidad ambiental en un nivel particular de urbanismo. En consecuencia, en este índice el concepto de pobreza representa insuficiencia y/o inexistencia de urbanismo y entonces el ICA presenta el nivel de urbanismo en que se encuentra una determinada unidad ambiental.

El término rural asumido en el contexto social venezolano describe aquellas áreas del país dominadas por centros poblados con un número inferior a 2500 habitantes, caracterizadas por un uso extensivo de la tierra, bien sea en el presente o en el pasado inmediato, cuyos habitantes están apegados a clásicos esquemas de intercambio y subsistencia, y donde el producto agrícola extraído de su interacción con el medio natural constituye la base comercial.

El rápido proceso de urbanización que afectó a Venezuela generó un desplazamiento inmenso y anárquico de la población rural hacia ciudades, conservando esquemas de vida rural y funcionando meramente como una prolongación de la vida rural dentro de las grandes ciudades.

Síntesis explicativa del Índice de Calidad Ambiental (ICA)

El ICA es un modelo cuyos indicadores sirven para la medición de una organización socioeconómica, es decir, mide las pautas y características del urbanismo en la realidad venezolana. En la creación de la matriz de datos se dispuso de la agregación de una serie de medidas estadísticas capaces de tipificar niveles de urbanismo o modos de vida en los espacios geográficos autónomos del país, definiéndose dos categorías de información:

- **Información relativa al medio físico natural:** describe las características más relevantes del medio natural ocupado por los asentamientos humanos, lo que determina la potencial capacidad de un área para su intervención al resaltar las peculiares formas de evolución de los componentes del ecosistema.
- **Información referente a la acción de ocupación humana:** dividida a su vez en dos categorías:
 - o Calidad de la infraestructura y servicios básicos que sustentan las actividades de la comunidad exployadas sobre el medio natural.
 - o Características de los ocupantes, referidas al perfil socio demográfico de la comunidad.

El INE considera estas categorías de información como determinantes para la obtención del ICA, basándose en el hecho de que para los espacios subdesarrollados las fuerzas que promueven la modernización y que operan desde los centros del sistema urbano no alcanzan a la periferia; y al mismo tiempo, se produce un efecto decreciente con la distancia, que se traduce en importantes deficiencias de infraestructura urbana y servicios sociales básicos, y la actividad agrícola constituye el principal medio de manutención de la población de estas zonas. De allí que el punto de referencia para catalogar a una unidad ambiental como auténticamente rural es el siguiente:

- Actividad común del área: actividad agrícola
- Distribución porcentual de la fuerza laboral local:
 - Tierras y agricultura 40% de la población ocupada
 - Industria y artesanía 25% de la población ocupada
 - Servicios 35% de la población ocupada

No todas las variables consideradas para estructurar el sistema ambiental poseen la misma jerarquía. Existe un sistema de ponderación que oscila entre 1 y 4 (sólo valores enteros) que depende de los criterios de prioridad analítica establecidos por el INE; y se define también un rango de valores preestablecido que oscila entre 1 y 4 para las modalidades o categorías respectivas de cada variable. Para esta investigación, se desconoce la especificación de las ponderaciones asignadas a cada una de las variables. Sin embargo se sabe que:

- Las variables con ponderación 4 constituyen los elementos principales teóricos que miden la realidad ambiental, representan variables muy favorables.
- Las variables con ponderación 3 forman parte del esquema urbano local y del medio construido, como por ejemplo, la vialidad y el tratamiento de residuos sólidos. Se consideran variables relevantes.
- Con ponderación 2 se clasifican variables con una dependencia clara de las anteriores, cuya inclusión facilita la estratificación y/o explicación del comportamiento global del sistema. Se consideran variables de comportamiento regular.
- Las variables con ponderación 1 son simplemente un criterio, que corresponden del conjunto de variables del medio físico natural.

El primer cálculo del ICA se realizó en 1998, y se retomó años más tarde. En el cálculo del ICA del año 2005 se utilizaron las siguientes variables:

Subsistema I: Medio físico natural

- Relieve y pendiente
- Temperatura media
- Morfodinamismo
- Cobertura vegetal
- Abastecimiento de agua potable y disposición de aguas servidas
- Riesgo sísmico
- Energía utilizada para cocinar
- Recolección y disposición de los desechos sólidos

Subsistema II: Medio construido o equipamiento urbano

- Conexión vial
- Acceso al sistema de transporte público e interno-urbano

- Red de servicios
- Acceso a los servicios comunales
- Condición estructural de la vivienda y vías de acceso
- Esfuerzo para el acondicionamiento urbano

Subsistema III: Perfil sociodemográfico de la población

- Logro educativo
- Niños en edad escolar (7-12 años) que no asisten a la escuela
- Hogares con alta dependencia económica (hogares con más de tres personas por vivienda, cuyo jefe de hogar no haya alcanzado una escolaridad de tres grados o tres años)
- Hogares en hacinamiento crítico
- Tasa de desempleo abierto en la unidad ambiental, y estructura del empleo
- Tasa de mortalidad infantil
- Evaluación de los grupos de madres (tasa media de fertilidad en mujeres menores de 20 años)

Para el cálculo del ICA se realiza la suma del puntaje obtenido en cada subsistema, que puede alcanzar un máximo de 100 puntos, por lo que la puntuación máxima del ICA es de 300 puntos, que representa el límite utópico del término sostenibilidad esquema del urbanismo ideal.

Así pues, la fórmula general para el cálculo del ICA es:

$$ICA = \sum_{i=1}^{21} w_i X_i$$

donde w_i representa la ponderación que recibe la variable, y X_i el valor de la variable.

De acuerdo con los valores máximos y mínimos de cada una de las variables y las ponderaciones asignadas, el valor del ICA oscila entre los enteros positivos 83 y 300. cercanos a 300 son representativos de unidades ambientales con excelente calidad ambiental y valores cercanos a 87 denotan muy mala calidad ambiental. Se creó un sistema de intervalos de valores que da origen a la taxonomía del ICA (tabla 2.1), sin embargo estos límites se desconocen en esta investigación.

Tabla 2.1 Taxonomía del ICA

ICA	Calificación de la Unidad Ambiental
1	Excelente
2	Buena
3	Regular
4	Mala
5	Muy Mala

Fuente: INE (2006)

Estas cinco clases pueden considerarse como clases antropológicas; las clases 1 y 5 son extremos en cuanto a las condiciones socio demográficas y calidad del paisaje urbano; la misma interpretación es aplicable a las clases 2 y 4 pero con menos intensidad y manteniendo condiciones distintas a las que poseen las clases 1 y 5; y la clase 3 da a entender la existencia de un modo de vida tradicional poco industrializado, probablemente en transición.

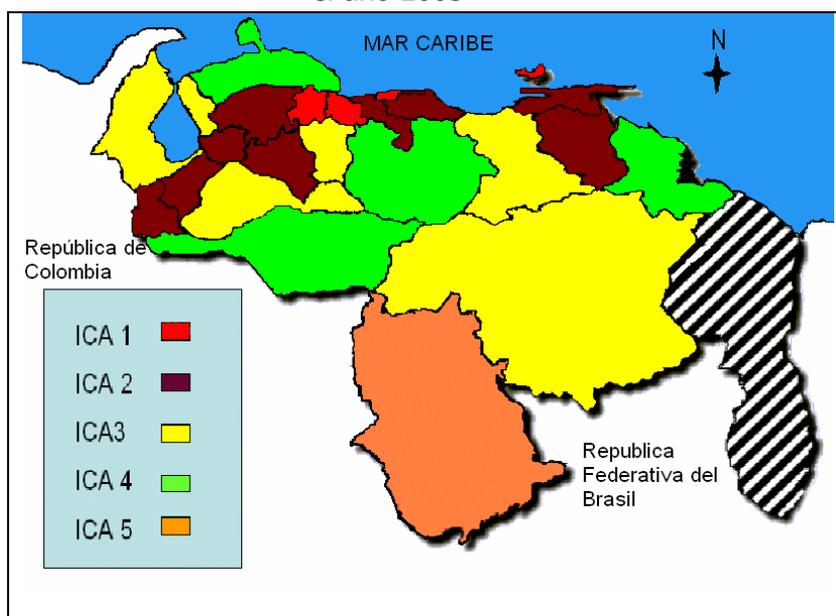
En la tabla 2.2 y en la figura 2.1 se muestra la clasificación de los Estados de Venezuela de acuerdo al cálculo del ICA realizado por el INE para el año 2005. En la Tabla 26, se observa que el Distrito Capital y los Estados Carabobo, Nueva Esparta y Yaracuy presentan una calidad ambiental excelente, es decir, su puntuación en el ICA debe estar alrededor de los 300 puntos; mientras que el Estado Amazonas aparece clasificado con una calidad ambiental muy deficiente, lo que significa que la puntuación en el ICA debe estar alrededor de los 87 puntos, sin embargo, esta información no está disponible para la investigación.

Tabla 2.2 Clasificación de los Estados de Venezuela para el año 2005

ICA	Estados
1	Distrito Capital, Carabobo, Nueva Esparta y Yaracuy
2	Aragua, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Portuguesa, Sucre, Táchira, Trujillo y Vargas
3	Anzoátegui, Barinas, Bolívar y Cojedes Zulia
4	Apure, Delta Amacuro, Falcón y Guárico
5	Amazonas

Fuente: INE (2006)

Figura 2.1 Mapa de Venezuela con Distribución por Estados y sus respectivos ICA para el año 2005



Fuente: INE (2006)

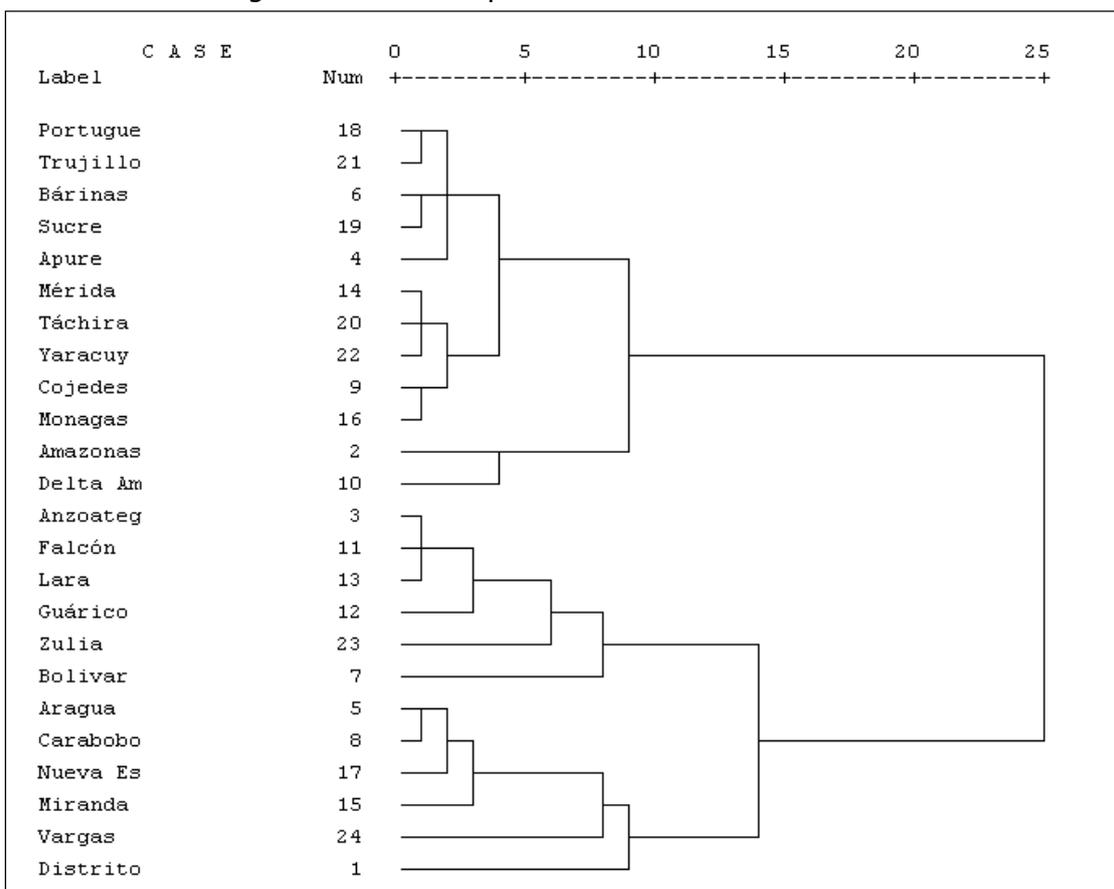
En el año (2009) Pérez y Hernández realizan una revisión de la matriz de calidad ambiental de Venezuela para el año 2005, así como de la metodología de cálculo y clasificación de los Estados de acuerdo al puntaje del ICA y a las variables involucradas para su cálculo, para ello utilizan métodos estadísticos univariantes y multivariantes. Específicamente, al realizar el análisis de conglomerados o clusters, el dendrograma sugiere una agrupación de los Estados diferente a la obtenida con el ICA (gráfico 2.1) , y en la tabla 2.3 se presenta la composición de dichos conglomerados.

Tabla 2.3 Constitución de los Conglomerados o Clusters

Cluster	Estados
1	Apure, Barinas, Cojedes, Mérida, Monagas, Táchira, Trujillo, Portuguesa, Sucre y Yaracuy
2	Amazonas y Delta Amacuro
3	Anzoátegui, Falcón, Guárico, Lara y Zulia
4	Bolívar
5	Aragua, Carabobo, Miranda y Nueva Esparta
6	Vargas
7	Distrito Capital

Fuente: Pérez y Hernández 2009

Gráfico 2.1 Dendrograma obtenido a partir de la matriz de calidad ambiental del ICA



Fuente: Pérez y Hernández (2009)

Respecto a la clasificación presentada por el INE en el año 2005, argumentan lo siguiente:

- El Distrito Capital, que abarca a la capital de la República Bolivariana de Venezuela (Caracas), ha sido clasificado con una calidad ambiental excelente. Llama poderosamente la atención este hecho, ya que como toda gran ciudad padece de los efectos de la contaminación del aire por dióxido de carbono, contaminación sónica por el elevado parque automotor, y estar rodeado por enormes cinturones de miseria en los que se presentan condiciones sociales muy lamentables como el hacinamiento y viviendas construidas en zonas de alto riesgo de deslave y en las que hay poco o no hay acceso servicios básicos como electricidad y agua potable. Esta situación puede atribuirse al sistema de

ponderación empleado y/o al sistema de valoración aplicado a las variables incluidas en el cálculo del índice. Por otra parte, debe considerarse que en Caracas existen grandes edificaciones lo que pudiera incidir en altas puntuaciones en el subsistema del medio construido y vías de comunicación; y al ser la capital es la principal puerta de entrada por vía aérea y marítima a Venezuela.

- El Estado Amazonas, situado al sureste de Venezuela limita con Brasil. Incluye la Selva Amazónica al sur, por lo que es un Estado bajo régimen de protección especial como también lo son la flora y la fauna que en él habitan. Es una zona con una importante cantidad de ingresos derivados del turismo ecológico o turismo medioambiental, ya que en el Estado Amazonas se encuentra el Parque Nacional Canaima declarado como tal en 1962 y declarado, como patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 1994. El subsistema de medio físico natural es favorable para este Estado, pero presenta otras características:
 - o La ganadería, la agricultura y los recursos naturales son sus principales factores de desarrollo económico, junto al turismo.
 - o En Amazonas habita la mayor parte de la población indígena de Venezuela, población también protegida para que mantengan sus costumbres y formas de organización.
 - o De acuerdo a las especificaciones del ICA, Amazonas es un Estado Rural y con la calificación de pobreza, debido a la ausencia de infraestructuras urbanas e importantes vías de comunicación, así como una densidad de población muy baja.
 - o Por las características tan especiales que tiene este Estado debe idearse otro mecanismo para medir su calidad ambiental sin considerar el medio construido o el subsistema urbano, tal como lo presentaron Pérez y otros (2002).
- Estados clasificados en la clase 4 del ICA: En su mayoría corresponden a Estados de la Región Los Llanos, que se caracterizan por ser Estados con intensa actividad agrícola y ganadera, que por las especificaciones del ICA pudieran considerarse como rurales, y con altas temperaturas. Estos Estados por sus principales actividades económicas pueden presentar deficiencias en el subsistema socio demográfico tales como: deserción escolar, estructura del empleo, conexión vial, esfuerzos para el acondicionamiento urbano, entre otros. También pudiera emplearse otra metodología para medir el desarrollo sostenible en estos Estados.

Por la estructura económica, demográfica, social y ambiental de los Estados de Venezuela, ninguno de éstos debe clasificarse con una calidad ambiental excelente, pero tampoco con una calidad ambiental muy mala. Los Estados pueden clasificarse entre la clase 2 y 4 del ICA y se deben maximizar los esfuerzos porque todos los Estados alcancen una calidad ambiental urbana buena o excelente (Pérez y Hernández 2009).

Conjuntamente al análisis estadístico Pérez y Hernández (2009), analizan la situación de Venezuela y los Indicadores Propuestos por la Comisión de Desarrollo Sostenible de la ONU. En la tabla 2.4 se muestran los indicadores medidos en Venezuela de acuerdo a la metodología de temas y subtemas, y que además se incluyen en el cálculo del ICA.

Tabla 2.4 Venezuela y los Indicadores Propuestos por ONU

Social		
Tema	Subtema	Indicadores
Equidad	Pobreza	Índice de Pobreza (NBI) Índice de Gini de distribución del ingreso IDH Hogares en hacinamiento crítico Condiciones de vida Tasa media de fertilidad en mujeres menores de 20 años
	Equidad de Género	No se incluye en el cálculo del ICA
Salud	Estado Nutricional	No se incluye en el cálculo del ICA
	Mortalidad	Tasa de mortalidad bajo los cinco años Esperanza de vida al nacer
	Sanitarios	% población con disposición adecuada de aguas servidas
	Agua para beber	Población con acceso a agua potable.
	Provisión de salud	No se incluye en el cálculo del ICA
Educación	Nivel educacional	Niños en edad escolar que asisten al colegio Niños entre 7 y 12 años que no asisten al colegio
	Alfabetismo	No se incluye en el cálculo del ICA
Vivienda	Condiciones de la vivienda	Superficie del suelo habitacional por persona. Electricidad
Seguridad	Crimen	Total de delitos reportados
Población	Cambio poblacional	Densidad de Población Población ocupada en el sector agrícola
Infraestructura	Vialidad	Conexión Vial Red Vial
Otros	Otros	Parque automotor Incendios Ocurredos
Ambiental		
Atmósfera	Cambio climático	No se incluye en el cálculo del ICA
	Adelgazamiento de la capa de ozono	No se incluye en el cálculo del ICA
	Calidad del aire	No se incluye en el cálculo del ICA
	Otros	Temperatura media Precipitación total Días apreciables de lluvia Insolación promedio
Tierra	Agricultura	No se incluye en el cálculo del ICA
	Forestal	Plantaciones forestales Plantaciones de madera por Estado Superficie afectada por incendios forestales
	Desertificación	No se incluye en el cálculo del ICA
	Urbanización	Morfodinamismo Relieve y pendientes dominantes.
	Otros	Cobertura vegetal Porcentaje de ocupación de territorio Riesgo sísmico
Océanos, mares y costas	Zona costera	No se incluye en el cálculo del ICA
	Pesca	No se incluye en el cálculo del ICA
Agua potable	Cantidad de agua	No se incluye en el cálculo del ICA
	Calidad del agua	No se incluye en el cálculo del ICA
Biodiversidad	Ecosistema	Áreas bajo régimen de administración especial (ABRAES)
	Especies	No se incluye en el cálculo del ICA

Fuente: Pérez y Hernández (2009)

Continúa

Tabla 2.4 Venezuela y los Indicadores Propuestos por ONU (Continuación)

Económica		
Tema	Subtema	Indicadores
Estructura Económica	Desempeño económico	No se incluye en el cálculo del ICA
	Comercio	No se incluye en el cálculo del ICA
	Nivel financiero	No se incluye en el cálculo del ICA
Patrones de consumo y producción	Consumo de materiales	No se incluye en el cálculo del ICA
	Uso de energía	No se incluye en el cálculo del ICA
	Manejo y generación de residuos	Recolección y disposición de residuos sólidos Producción de residuos sólidos
	Transporte	No se incluye en el cálculo del ICA
Institucional		
Marco Institucional	Implementación estratégica de desarrollo sostenible	No se incluye en el cálculo del ICA
	Cooperación Internacional	No se incluye en el cálculo del ICA
Capacidad Institucional	Acceso a la información	No se incluye en el cálculo del ICA
	Infraestructura comunicacional	No se incluye en el cálculo del ICA
	Ciencia y tecnología	No se incluye en el cálculo del ICA
	Preparación y respuesta a los desastres naturales	No se incluye en el cálculo del ICA.

Fuente: Pérez y Hernández (2009)

Si bien Venezuela cuenta con importantes mediciones de variables y calcula algunos índices de interés en las dimensiones del desarrollo sostenible, llama la atención que existen numerosos ítems que no se toman en cuenta en el cálculo del ICA, sin embargo son medidos por diversos organismos, recopilados por el INE y presentados en el Anuario Estadístico de Venezuela.

A continuación se describen los temas para los cuales se dispone de información en el anuario estadístico de Venezuela pero no se incluyen en el ICA, los temas que no aparecen es porque no se recopilan o calculan por el INE:

- **Provisión de salud:** Se dispone del registro de las vacunas aplicadas según tipo y número de camas por hospital. También se dispone del índice de desnutrición en menores de 5 años.
- **Alfabetismo:** Se dispone del registro de la población de 10 años y más de edad, por nivel educativo, sexo y grupo de edad. El nivel educativo se divide en las siguientes modalidades o categorías: analfabeta, sin nivel, educación básica, educación diversificada y profesional, técnico superior, universitario, y no declarado.
- **Calidad del Aire:** En Venezuela existen estaciones de calidad del aire, que dependen del Ministerio del Poder Popular para el ambiente, y en las cuales se mide la concentración de plomo en partículas suspendidas, concentración promedio de dióxido de nitrógeno y concentración promedio de partículas suspendidas.
- **Agricultura:** Se cuenta con la información relativa a los fertilizantes utilizados y distribuidos en el país, así como estadísticas de la agroindustria.

- **Agua Potable – Cantidad de Agua:** En las estadísticas relacionadas al mejoramiento urbano, se cuenta con la información del número de suscriptores de la Compañía Anónima Hidrológica de Venezuela, en la cual se puede determinar el número de hogares que reciben el servicio de agua potable. Se cuenta también con la cantidad de agua producida por entidad federal, agua facturada en metros cúbicos, agua facturada en Bolívares (moneda nacional), y la inversión en obras civiles de acueductos y cloacas.

- **Estructura Económica:** En lo referente a estadísticas económicas se llevan estadísticas de los siguientes aspectos:
 - o Seguros y transacciones de valores.
 - o Cuentas nacionales (PIB por actividad económica).
 - o Inversiones extranjeras.
 - o Consumo.
 - o Banca.
 - o Intercambio comercial.
 - o Importaciones y exportaciones.
 - o Comercio interno y servicios, entre los que destaca el transporte, el turismo y la industria.
 - o Producción y consumo de energía.

- **Capacidad Institucional – Comunicaciones:** En Venezuela existe la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), organismo que tiene la misión de velar por la calidad de los servicios de telecomunicaciones prestados en el país y tiene la responsabilidad de crear las bases para permitir la prestación de todos los servicios de esta índole en todo el territorio nacional, así, CONATEL tiene el registro del número de hogares que disponen de líneas telefónicas, internet, servicio de televisión por suscripción, telefonía móvil, entre otros. Sin embargo, el INE cuenta con estadísticas relacionadas a las telecomunicaciones en general.

- **Capacidad Institucional – Ciencia y Tecnología:** En Venezuela existe el Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Investigación (FONACIT), el cual es un organismo que financia oportunidades científicas y/o tecnológicas, que se traducen en proyectos que contribuyen a la generación de conocimiento, y que también contribuyen a la formación de capital humano. También se dispone de información sobre el registro de propiedad intelectual por concepto de marcas y patentes. Estas estadísticas son compartidas con el INE e incluidas en el anuario estadístico.

2.2 Experiencias Locales en la Medición del Desarrollo Sostenible en Venezuela

En Venezuela se han realizado algunas investigaciones a escala local, con la finalidad de medir el desarrollo sostenible a través de indicadores. Estas experiencias son las siguientes:

2.2.1 Desarrollo Sostenible de tres comunidades de productores agrícolas del Estado Zulia

Este estudio fue presentado por los autores Pérez, Rincón, Montiel y Urdaneta en el año 2002. Esta investigación por muestreo, consistió en la aplicación de un cuestionario socioeconómico, diseñado para medir las dimensiones ambiental, económica y social del desarrollo sostenible en las comunidades La Estrella, Los Bienes y La Chinita del Municipio La Cañada de Urdaneta del Estado Zulia que cuentan con un componente étnico importante, específicamente de la etnia Wayúu.

En el estudio se consideró conceptualmente el desarrollo sostenible como el estado de explotación y utilización de los recursos en un espacio territorial, en el cual se satisfacen las necesidades de la generación presente, sin poner en peligro los recursos disponibles para las generaciones futuras. Mientras que desde el punto de vista operacional, se definió como la expresión matemática adimensional conformada por la suma ponderada de los índices de sostenibilidad económica, social y ambiental explicada a través de las siguientes dimensiones e indicadores (Pérez y otros, 2002):

Tabla 2.5 Indicadores Utilizados en el Estudio de las Comunidades Agrícolas del Estado Zulia

Dimensión	Indicadores
Social	Tasa de analfabetismo (%) Tasa de permanencia de productores (%) Morbilidad Índice de Pobreza (%)
Económica	Ingreso per capita (\$ US) Tasa de desempleo (%) Índice de utilización de la tierra (%) Disponibilidad de créditos (%)
Ambiental	Agrobiodiversidad Tasa de utilización de plaguicidas (%) Tasa de utilización de fertilizantes (%)

Fuente: Pérez y otros (2002)

La estimación del desarrollo sostenible de las comunidades en estudio, se realizó a través de biogramas o sistemas de indicadores multidimensionales de representación, cuyo significado ya fue explicado con anterioridad en el Capítulo 1. Para el cálculo del índice de desarrollo sostenible, se realiza la suma ponderada de los indicadores parciales obtenidos para las dimensiones económica, social y ambiental. Sin embargo, en la investigación no se hace referencia a la ponderación asignada a cada dimensión.

Los resultados obtenidos se recogen en la tabla 2.6, y muestran que las tres comunidades se encuentran en situación crítica, por lo que la permanencia en el tiempo está seriamente comprometida, siendo la dimensión ambiental la más crítica.

Sin embargo, los resultados obtenidos para las dimensiones social y económica afectan significativamente a la sostenibilidad. Con esos resultados es imposible garantizar la producción y la calidad de vida de los grupos sociales asentados en estas áreas. Con esos resultados, urge diseñar y ejecutar planes y programas de desarrollo rural. Los autores en su momento sugirieron encaminar programas de desarrollo rural, utilizar especies adaptadas a la zona, y proyectar estas comunidades como áreas protectoras de la ciudad de Maracaibo.

Tabla 2.6 Resultados Obtenidos

Indicadores	Comunidades		
	La Estrella	Los Bienes	La Chinita
Índice de sostenibilidad social	0,53	0,46	0,49
Índice de sostenibilidad económica	0,37	0,33	0,34
Índice de sostenibilidad ambiental	0,11	0,28	0,38
Índice de Desarrollo Sostenible S ³	0,34	0,36	0,38

Fuente: Elaboración propia a partir de Pérez y otros (2002)

2.2.2 Propuesta y Aplicación de un Sistema de Indicadores para Determinar el Índice de Desarrollo Sostenible Global de Patanemo (2006)

Esta investigación se centró en el estudio del Municipio de Patanemo, que se localiza al norte del Estado Carabobo y corresponde a una zona costera. Patanemo presenta tres espacios bien diferenciados: costas y ensenadas, valles y zonas montañosas, con clima muy variante desde tropical muy seco hasta tropical húmedo. Estas características ambientales hacen que Patanemo sea un gran atractivo turístico, siendo el turismo la principal actividad económica.

La iniciativa de los autores Márquez y Cuétara (2006) radica en el cálculo de indicadores de desarrollo sostenible para el Municipio Patanemo, y conjuntamente la obtención de indicadores de turismo sostenible dadas las características de la zona. El interés se centra en controlar la interfase entre el turismo y el medio ambiente natural y socio cultural.

Los indicadores de sostenibilidad que proponen corresponden a las cuatro dimensiones del desarrollo sostenible (ambiental, económica, social e institucional) pero además consideran una dimensión cultural. Se espera que el sistema de indicadores propuesto pueda detectar los puntos críticos del Municipio Patanemo, con la finalidad de definir las acciones que conduzcan a alcanzar una mayor sostenibilidad de acuerdo a los siguientes objetivos:

- Mantenimiento de la prosperidad de la población y su identidad cultural.
- Preservación de los atractivos turísticos.
- Mínimo impacto del medio ambiente.

La metodología empleada para la obtención de los indicadores corresponde a la combinación de la metodología del biograma y la participación ciudadana. Se utilizó el método de taller como vehículo para exponer a los participantes el proceso de desarrollo de indicadores.

En este sentido, la participación ciudadana está ligada a la definición de necesidades y aspiraciones, pero especialmente al establecimiento del punto de equilibrio entre la preservación del patrimonio natural y cultural, la viabilidad económica del turismo y la equidad social (Márquez y Cuétara 2006).

Tabla 2.7 Propuesta de Áreas Claves e Indicadores para Determinar el Desarrollo Sostenible del Municipio Patanemo

Dimensión	Áreas Claves	Indicadores
Ambiental	Calidad ambiental y de los recursos naturales	Valoración de la gestión del medio ambiente Valoración del estado del ecosistema playa en el destino Calidad del agua Valoración del estado de degradación del suelo Satisfacción de la calidad de la playa Calidad del agua de mar Intensidad de uso
	Gestión de Residuos	Valoración de la eficacia de los sistemas de gestión y manejo de desechos sólidos Valoración de la eficacia de los sistemas de gestión y manejo de desechos sólidos
Económica	Impacto económico en la comunidad	Valoración de la participación de las cooperativas y empresas locales en la actividad turística Valoración de la creación de empleo en la comunidad local Presión sobre el sitio
	Competitividad del Municipio Patanemo	Competitividad del Municipio Satisfacción del turista en el Municipio Valoración de las instalaciones turísticas Entidades con sistemas de gestión de la calidad implantados en el Municipio Entidades con sistemas de gestión ambiental implantados en el Municipio
Cultural	Cultura e Identidad	Valoración de espectáculos y manifestaciones artísticas tradicionales en el Municipio Valoración de la cultura local por residentes y visitantes
Político Institucional	Políticas para el desarrollo turístico	Valoración de la planificación turística y ordenación del territorio Valoración de las políticas de conservación de la playa y del litoral Valoración de la implementación de políticas de desarrollo turístico en el Municipio
	Liderazgo institucional	Valoración de las actividades de carácter ambiental programadas en el destino Valoración de la integración de la comunidad, instituciones, misiones y gobierno en el desarrollo de la actividad turística
Social	Participación de la comunidad	Valoración de la participación ciudadana en el proceso de la sostenibilidad en el Municipio Satisfacción de la comunidad local con el turismo
	Calidad de vida	Nivel de seguridad para los residentes y visitantes en el municipio Valoración de la calidad del sistema de transporte público en el Municipio Valoración del estado actual de los tipos de acceso al Municipio Tasa de empleo

Fuente: Elaboración propia a partir de Márquez y Cuétara (2006)

Con la implementación de un modelo operativo y con la información recopilada en los talleres, se realiza la selección de áreas claves e indicadores para realizar el diagnóstico de la sostenibilidad, y se obtiene un conjunto final de 30 indicadores: 9 para la dimensión ambiental, 8 para la dimensión económica, 2 para la dimensión cultural, 5 para la dimensión político – institucional y 6 para la dimensión social. En la tabla 2.7 se presentan las áreas claves y los indicadores utilizados en este estudio.

Para la determinación del índice de desarrollo sostenible global del Municipio Patanemo, se utilizó el procedimiento metodológico del biograma. Para el estudio, existe un biograma global que reúne las diferentes dimensiones de análisis, como biogramas específicos de cada una de ellas.

En la Tabla 2.8 se describe la valoración cualitativa según el biograma y la puntuación promedio alcanzada por cada área clave. Llama la atención que 5 de las 9 áreas claves reciben una valoración de sistema inestable, 2 reciben una valoración de nivel crítico y sólo 1 alcanza un nivel óptimo. Esto sugiere implementar políticas en la dimensión ambiental, económica, institucional y social para incentivar el desarrollo sostenible del Municipio Patanemo. Estos resultados indican que, en general, la única dimensión que contribuye al desarrollo sostenible es la dimensión cultural.

Tabla 2.8 Evaluación integral de las dimensiones y áreas claves de la sostenibilidad

Dimensión	Áreas Claves	Calificación	Puntuación
Ambiental	Calidad ambiental y de los recursos naturales	Sistema inestable	2.38
	Gestión de residuos	Nivel crítico	1.50
Económica	Impacto económico en la comunidad	Sistema estable	3.36
	Competitividad del Municipio	Sistema inestable	2.12
Cultural	Cultura e identidad	Nivel óptimo	4.2
Político	Políticas para el desarrollo turístico	Nivel crítico	1.76
Institucional	Liderazgo institucional	Sistema inestable	2.35
Social	Participación de la comunidad	Sistema inestable	2.45
	Calidad de vida	Sistema inestable	2.50

Fuente: Márquez y Cuétara (2006)

Al observar los resultados consolidados para cada dimensión, y el puntaje global del índice de desarrollo sostenible en la tabla 2.9, el Municipio Patanemo recibe una valoración de sistema inestable. La prioridad debe enfocarse en la dimensión ambiental, en especial en la gestión de residuos, y en general atender de manera integral al Municipio. Con este resultado, es evidente que existe una brecha entre la apreciación real y lo que esperaban residentes y visitantes de este Municipio.

Tabla 2.9 Determinación del Índice de Desarrollo Sostenible Global

Dimensiones	Ponderación	Índice Desarrollo Sostenible Local	Índice de Evaluación
Ambiental	0.297	1.94	0,5761
Económica	0.088	2.74	0.2411
Cultural	0.231	4.20	0.9702
Política Institucional	0.130	2.05	0.2665
Social	0.255	2.30	0.5865
Índice de desarrollo sostenible global IDSG = 2.6404			

Fuente: Márquez y Cuétara (2006)

2.2.3 Construcción de Indicadores Ambientales para el Estado Bolívar

Esta investigación fue realizada en el año 2010 por el la Gerencia de Estadísticas Ambientales del Instituto Nacional de Estadísticas de Venezuela, y emplea la metodología propuesta por la CEPAL en materia de indicadores ambientales. Esta experiencia surge de la necesidad de conocer cómo las actividades humanas han incidido en los diferentes componentes del ecosistema, si los controles ambientales se han realizado de acuerdo a lo establecido en el estudio de impacto ambiental o a través de los planes de adecuación (Narayán y otros 2010). Los indicadores propuestos en esta investigación se obtienen sobre la base de la conservación, preservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Haciendo uso de estos indicadores se puede evidenciar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente en Venezuela, y realizar seguimiento a los diferentes proyectos de desarrollo en el Estado.

Tabla 2.10 Indicadores Ambientales del Estado Bolívar Construidos por la Mesa Ambiental Estatal

Tema	Tópico	Indicador	
Aire	Sólidos totales suspendidos	Concentración de partículas totales suspendidas (PTS)	
Desechos Sólidos	Disposición final	Cantidad de rellenos sanitarios por Municipio	
	Población atendida	Proporción de población atendida por el servicio de recolección de residuos y desechos sólidos	
	Cantidad de desechos sólidos	Recolección anual de residuos y desechos sólidos por Municipio	
Forestal	Madera en rolas	Producción anual de madera en rolas	
	Incendios	Superficie afectada por incendios forestales	
	Deforestación	Superficie anual deforestada con permiso administrativo	
	Reforestación	Cantidad de áreas reforestadas por Municipio	
Pesca	Cantidad de peces	Extracción anual de peces	
	Cantidad de una especie	Extracción anual de sapoara	
	Acuicultura	Producción acuícola	
Agropecuario	Maíz cosechado	Superficie cosechada de maíz	
	Herbicidas	Cantidad de herbicida utilizado en el Estado	
	Insecticidas	Cantidad de insecticida utilizado en el Estado	
	Fertilizantes	Cantidad de fertilizantes utilizados en el Estado	
Agua	Recurso hídrico	Disponibilidad de recurso hídrico en el embalse de Guri	
	Cobertura agua potable	Cobertura anual de agua potable en el Estado	
	Calidad del agua en el embalse Macagua		Cantidad de nitritos y nitratos en el embalse
			Niveles anuales de coliformes en el embalse
			Niveles anuales de conductividad en el embalse
			Niveles anuales de pH en el embalse
			Niveles anuales de fósforo soluble en el embalse
			Niveles anuales de materia orgánica particulada en el embalse
			Niveles anuales de sólidos suspendidos en el embalse
	Aguas servidas		Cantidad anual de demanda biológica de oxígeno en las plantas de tratamiento de aguas servidas
			Niveles anuales de pH en las plantas de tratamiento de aguas servidas
			Niveles anuales de sólidos suspendidos en las plantas de tratamiento de aguas servidas

Fuente: Narayán y otros (2010)

La metodología empleada para la construcción de indicadores ambientales se basó en la reunión y participación de todas las instituciones involucradas en la prestación de servicios en las siguientes áreas: agua, desechos sólidos, agropecuaria, pesquería y forestal, y se constituyó la Mesa Ambiental Estadal. Posteriormente, se realizó un taller formativo o de capacitación, explicando la metodología a seguir para la construcción de indicadores, específicamente la propuesta por Quiroga (2007) (Nayarán y otros 2010 citando a Quiroga, 2007).

La Mesa Ambiental Estadal logró presentar la hoja metodológica de 32 indicadores. De cada área se definen tópicos y sobre estos tópicos se proponen los indicadores. El área con mayor número de indicadores propuestos es el agua. En la tabla 2.10 se presentan los indicadores construidos por la Mesa Ambiental Estadal. Es importante señalar que en esta investigación no se muestran los resultados de los cálculos, se presenta la hoja metodológica de los indicadores propuestos. Sin embargo, en la evaluación que presentan los autores destaca que deben incorporarse otros temas como la minería (principal actividad del Estado Bolívar), ilícitos ambientales, desechos peligrosos y biodiversidad. También se resalta el poco uso de indicadores y la poca valoración al aporte de los indicadores en la gestión ambiental.

2.2.4 El Desarrollo Sostenible en la Planificación de Ciudades de Montaña – Caso de Estudio Trujillo

Este trabajo fue desarrollado por la investigadora Soraya Pérez de la Universidad de Los Andes (Núcleo Rafael Rangel - Estado Trujillo). Este trabajo de investigación aborda el concepto de desarrollo sostenible en espacios urbanos, la autora señala que la mayor parte de las ciudades venezolanas están localizadas en la región andina y centro norte costera, eje principal de actividades productivas, vinculadas con los mercados externos, y que además se corresponde con las zonas de montaña del país, y argumenta que los ecosistemas montañosos son muy frágiles.

Según Pérez (2011), las ciudades ubicadas en la zona de montaña presentan en su mayoría condiciones de alta vulnerabilidad por su emplazamiento, es decir, amenazas latentes ante eventos naturales asociados al cambio climático, incendios forestales y catástrofes naturales. Se expanden sobre un territorio con características especiales desde el punto de vista geológico, hidrológico, meteorológico y relieve abrupto que al combinarse con la presión demográfica, la deforestación, erosión y la pérdida de la calidad de los suelos originan la disminución de la superficie del hábitat, pérdida de la biodiversidad y numerosos conflictos por el control de recursos cada vez más escasos, como es el caso de la tierra urbanizable.

En torno a la escasez de tierra urbanizable, se añaden a este problema otros factores de carencia asociados a condiciones socioeconómicas y la dinámica del crecimiento, lo que promueve la ocupación de zonas potencialmente inestables en su mayoría por los más pobres, quienes construyen viviendas sin las técnicas apropiadas y carentes de infraestructura de servicios (Pérez 2011). La mezcla de pobreza y fallas de gobernabilidad de las áreas urbanas es un acelerador de los factores de riesgo e

inseguridad en la vida cotidiana de los ciudadanos, además del deterioro de la calidad de vida, la autora se refiere a la vulnerabilidad urbana y de vulnerabilidad ciudadana.

En cuanto a la definición de ciudades sostenibles y a la expresión sobre las ciudades derivada de la ecología urbana, Pérez (2011) la ciudad se define como un ecosistema específico y complejo, constituido por elementos climáticos, físicos, lumínicos, de equilibrio ambiental, paisajístico, social y psicológico. Este hábitat de los seres humanos basa su desarrollo en relaciones de depredación y dominio (en términos de energía, materiales y residuos) sobre otros ecosistemas más débiles a los que va degradando, y contribuyendo con el empobrecimiento del entorno. Conjuntamente, Pérez (2011) argumenta que la creciente presión ejercida sobre el medio ambiente y los ecosistemas que lo sustentan por los procesos de urbanización, conducen a la pérdida del capital natural.

Con el objetivo de orientar la planificación urbana en función del desarrollo sostenible, Pérez (2011) presenta una propuesta para medir la sostenibilidad en ciudades de montaña. La autora presenta un modelo que se fundamenta en el enfoque de ecología urbana, en el que la ciudad se concibe como un sistema complejo en el que interactúan el medio físico natural y el medio cultural-social, en éste último se toma en cuenta el uso de la tecnología y las relaciones económicas, sociales y políticas.

La investigación toma en cuenta las dimensiones económica, social, ambiental e institucional del desarrollo sostenible, y el objetivo se centra en el uso de indicadores que permitan evaluar las fortalezas o recursos con los que cuenta una ciudad de montaña para ser sostenible, las restricciones; en especial las físico naturales, la vulnerabilidad de la población (del medio construido y del ecosistema) y su comportamiento en el tiempo, para evaluar la situación concreta en un período de tiempo y lugar determinado y seguir su evolución temporal. Para ello se calculó e interpretó el índice de sostenibilidad urbana (ISU), el cual es un índice sintético del medio físico natural, medio construido, medio socioeconómico y sociocultural.

Para esta propuesta se construyeron 12 indicadores asociados a las variables:

- Susceptibilidad ante amenazas naturales.
- Vulnerabilidad del sitio.
- Deterioro de las condiciones ambientales del entorno natural urbano, asociadas a la calidad del agua y del aire.
- Manejo y disposición de residuos sólidos.
- Nivel de pobreza.
- Nivel educativo.
- Condición de salud.
- Participación económica de la población urbana.
- Calidad del hábitat.
- Animación urbana.
- Capacidad gubernamental.
- Participación ciudadana.

La propuesta presentada por Pérez (2011) se lleva a cabo en la ciudad de Trujillo (capital del Estado Trujillo) y tiene una cobertura geográfica muy importante de la ciudad, ya que toma en cuenta todas las parroquias que conforman todos los

municipios de esta ciudad. En todas las parroquias se calcularon los indicadores señalados anteriormente, y se identificaron las fuentes de deterioro y se analizaron las sinergias entre todas las variables, se jerarquizaron los problemas y se presentaron alternativas para mitigarlos. Sin embargo, no se muestran los valores de los indicadores ni su metodología de cálculo, sólo se presenta la experiencia y los constructos teóricos ligados a ella.

2.2.5 Indicadores de Desarrollo Sostenible para la Planificación y toma de Decisiones en el Municipio Caroní

Esta investigación fue desarrollada por los investigadores Luis José Velásquez y Mayra D'Armas en el Centro de Desarrollo Gerencial adscrito a la Universidad Nacional Experimental Politécnica (UNEXPO) sede Puerto Ordaz – Estado Bolívar.

El objetivo de esta investigación consistió en elaborar una propuesta metodológica para la selección y elaboración de un sistema de indicadores de desarrollo sostenible para el Municipio Autónomo Caroní. Los autores reseñan la ejecución de un conjunto de proyectos hidroeléctricos en la zona tales como: Guri, Caruachi, Tocomá y Macagua, que son de suma importancia para el futuro del sistema eléctrico nacional. Sin embargo, estas obras de gran envergadura produjeron alteraciones significativas en el medio físico natural, como en los aspectos socioeconómicos de las zonas donde se desarrollaron, específicamente en los municipios Raúl Leóni, Piar, Gran Sabana, Caroní, Heres y Sifontes de la cuenca del río Caroní.

En los municipios señalados anteriormente existen grandes desigualdades territoriales, que van desde los aspectos relativos al crecimiento económico y en los niveles de vida de la población, evidenciando actividades muy sofisticadas dentro de una concentración urbana, hasta el estancamiento total en numerosas y pequeñas comunidades rurales carentes de servicios, cuya población se ha movilitado por el atractivo del desarrollo hidroeléctrico pero ha superado la planificación, ocasionando problemas ambientales, económicos y sociales (Velásquez y D'Armas, 2013).

El interés de la investigación se centra en tres dimensiones del desarrollo sostenible (ambiental, económica y social), con una visión integradora de interdependencia entre los procesos económicos, sociales y ambientales, en el contexto del desarrollo regional, local y del ordenamiento territorial. La propuesta metodológica propuesta por estos autores consta de siete etapas y para ello han utilizado el marco PER, FER y FPEIR, que se describen brevemente a continuación en la tabla 2.11.

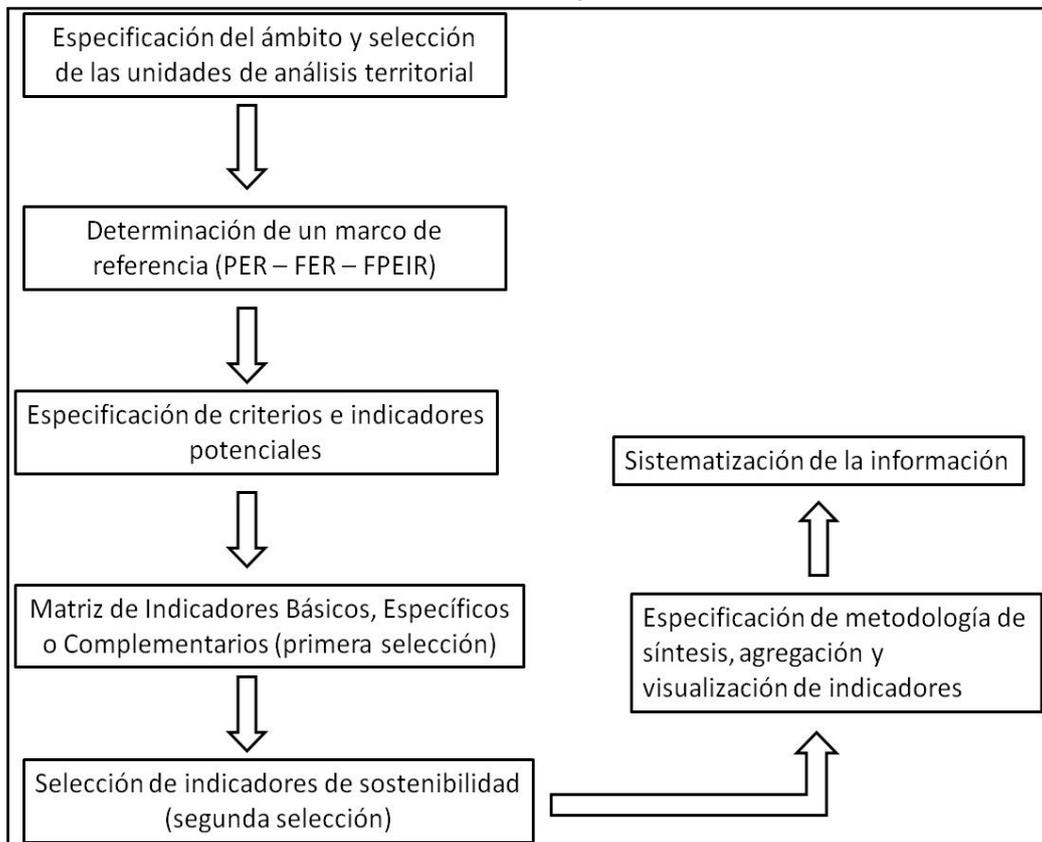
En esta experiencia sólo se presenta la propuesta metodológica, no se presenta la matriz de indicadores ideales para el Municipio Autónomo Caroní. En la figura 2.2 se presenta el esquema metodológico planteado por Velásquez y D'Armas.

Tabla 2.11 Propuesta Metodológica para el Municipio Caroní

Etapa	Descripción
Especificación del ámbito y selección de las unidades de análisis territorial	En esta etapa se especifica el ámbito territorial o la delimitación espacial. Se deben especificar los temas y objetivos del desarrollo sostenible que se desean investigar.
Determinación de un marco de referencia para la elaboración de indicadores	En esta etapa se debe especificar marco de indicadores a utilizar. El marco puede adoptar un enfoque estructural que represente las distintas dimensiones del desarrollo sostenible. Los autores sugieren el marco PER o el sugerido por las Naciones Unidas.
Especificación de criterios e indicadores potenciales relacionados con los objetivos del sistema	En esta etapa se describen los criterios, condiciones o procesos por medio de los cuales puede evaluarse el desarrollo sostenible. Los criterios están determinados por las dimensiones del marco, y la condición o comportamiento de un criterio puede estar asociada a uno o varios indicadores.
Matriz de indicadores básicos, específicos o complementarios (primera selección)	En esta etapa se establece el conjunto de indicadores ideales, en función del marco seleccionado en la etapa 2. Este conjunto ideal puede ser extraído de propuestas o experiencias internacionales reportadas en la literatura científica.
Selección y elaboración de indicadores de sostenibilidad (segunda selección)	En esta etapa debe disponerse de una muestra de indicadores del ámbito geográfico en estudio, que deben corresponder a aquellos indicadores que posean características como contextualización local y pertinencia. Los autores sugieren para esta etapa la aplicación de algún método de análisis estadístico multivariante, método de expertos o de los jueces para establecer el número óptimo de indicadores y escoger los más representativos.
Metodología de síntesis, agregación y visualización de los indicadores	En esta etapa se sugiere el cómputo de índices agregativos a partir de los indicadores seleccionados en la etapa anterior, con la finalidad de obtener indicadores de cada dimensión del desarrollo sostenible. Esta etapa requiere de tratamiento estadístico a través de la normalización, ponderación y valoración de los indicadores resultantes así como de su interpretación. Proponen el uso del análisis de componentes principales, análisis de distancia y agregación de conjuntos difusos.
Sistematización de la información	En esta etapa se realiza el proceso de organización de la información obtenida para la unidad de análisis, de acuerdo con una lógica y un sistema de información previamente definido. Esta etapa implica informar e informarse respecto de los indicadores obtenidos, con la finalidad de convertirlos en guías de acción, participación, intervención y toma de decisiones en pro de la unidad de análisis.

Fuente: Elaboración propia a partir de Velázquez y D'Armas (2013)

Figura 2.2 Esquema Metodológico para la obtención de Indicadores de Desarrollo Sostenible Municipio Caroní



Fuente: Elaboración propia a partir de Velásquez y D´Armas (2013)

A continuación se presenta una tabla que resume las experiencias en torno al desarrollo sostenible realizadas en Venezuela.

Tabla 2.12 Experiencias torno al desarrollo sostenible Realizadas en Venezuela

Fuente	Ámbito	Dimensiones	Objetivo	Indicadores	Resultados
INE (2006)	Nacional	Ambiental Económica Social	Expresar relación entre ambiente y ocupación del territorio basado en el concepto de sostenibilidad	Indicadores parciales para las dimensiones y el ICA como indicador sintético de las 3 dimensiones consideradas	En general, valoración deficiente de la calidad ambiental de los Estados de Venezuela,. La metodología otorga un peso importante al medio construido
Pérez y Hernández (2009)	Nacional	Ambiental Económica Social	Revisar la metodología propuesta por el INE y realizar el tratamiento estadístico de las variables incluidas en el cálculo del ICA		Aanálisis estadístico de las variables incluidas en el ICA y mediante la realización de un análisis de conglomerados se presentan grupos de estados homogéneos en función de la similaridad en los aspectos económicos, sociales y ambientales
Pérez, Rincón, Montiel y Urdaneta (2002)	Local (rural)	Ambiental Económica Social	Desarrollo sostenible de 3 comunidades agrícolas del Estado Zulia	Indicadores parciales para cada dimensión, biogramas y el índice de desarrollo sostenible S ³ síntesis de las dimensiones incluidas en el estudio.	Las 3 comunidades se encuentran en situación crítica, sobre todo en la dimensión ambiental. Imposibilidad de garantizar la producción y la calidad de vida de los grupos sociales asentados en estas áreas.
Márquez y Cuétara (2006)	Local	Ambiental Económica Social Institucional Cultural	Obtener indicadores de desarrollo sostenible para el Municipio Patanemo	Indicadores parciales para cada dimensión, biogramas y el índice de desarrollo sostenible global IDSG síntesis de las dimensiones incluidas en el estudio.	Eel Municipio Patanemo tiene una valoración de sistema inestable en torno al desarrollo sostenible, sobre todo en la dimensión ambiental. En la metodología empleada se fusiona la participación ciudadana y el método del biograma
Narayán, Díaz, Moreno, y Cegarra (2010)	Regional	Ambiental	Determinar el impacto de las actividades humanas sobre los diferentes componentes del ecosistema	Indicadores basados en el aire, agua, residuos sólidos, forestal, pesca y actividad agropecuaria, considerando la conservación, preservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.	Entre los resultados obtenidos figura la constitución de la mesa ambiental estatal, y una ficha metodológica que contiene los indicadores propuestos.
Pérez (2011)	Local (urbano)	Ambiental Económica Social Institucional	Medir la sostenibilidad en ciudades de montaña	Indicadores parciales para cada dimensión, e índice de sostenibilidad urbana (ISU) síntesis de las cuatro dimensiones	Propuesta metodológica para realizar el diagnóstico del impacto de las actividades humanas sobre el territorio. Cobertura geográfica total y obtención de indicadores por parroquias.
Velásquez y D'Armas (2013)	Local	Ambiental Económica Social Institucional	Elaborar una propuesta metodológica para la elaboración de un sistema de indicadores de desarrollo sostenible		Se presenta una propuesta metodológica para la consolidación de un sistema de indicadores utilizando los marcos PER, FER y FPEIR

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 3

Indicadores Sintéticos

Durante las últimas décadas organismos nacionales e internacionales han potenciado el uso de indicadores, como una herramienta analítica para el seguimiento de fenómenos de diversa índole, control de la eficiencia, medición del grado de consecución de un objetivo determinado, entre otros (Domínguez y otros, 2011). Se han realizado estudios basados en la definición, construcción e interpretación de indicadores, de diversos fenómenos, entre los que destaca el desarrollo sostenible. Sin embargo, en las propuestas examinadas en los capítulos 1 y 2 en torno a la medición de este tipo de desarrollo, la definición de los indicadores, el proceso de elaboración y obtención son determinados de acuerdo a intereses u objetivos particulares o muy específicos, poniendo de manifiesto la inexistencia de un único proceso metodológico.

En el contexto del desarrollo sostenible y sus dimensiones, la propuesta de indicadores para medirlo arranca con un amplio proceso de recogida de información sobre espacios territoriales o unidades geográficas, con la que se definen numerosos indicadores simples o parciales que, de forma desagregada, no proporcionan información clara y útil para la comprensión del fenómeno del *desarrollo sostenible*. Por tanto, surgen los llamados indicadores sintéticos o compuestos, que son índices agregados de indicadores simples o parciales, ponderados en función de la importancia relativa que cada uno de ellos debe tener en el indicador agregado (Pérez y otros 2008). De forma ideal, esta agregación proporciona una medida multidimensional que supera el nivel individual de cada indicador que la integra.

De acuerdo a Quiroga (2002), un indicador adecuado de sostenibilidad aplica su conjunto genérico de ideas a un sistema en particular, mostrando el nivel efectivo respecto de un conjunto de principios, criterios, y metas evocados en el concepto de sostenibilidad. De esta forma, los indicadores proveen señales que facilitan la evaluación del progreso hacia objetivos que contribuyen a lograr la meta de producir bienestar humano y ecosistémico simultáneamente a lo largo del tiempo. Sin embargo, los indicadores se construyen a partir de una concepción teórica (ideológica) determinada, es decir, desde una forma específica de plantearse el desarrollo sostenible. De ahí que a veces se planteen indicadores con mayor tendencia a los procesos ambientales, y en otras ocasiones se definan desde una óptica más social o económica.

En general, se define un indicador como una variable, que en función del valor que toma, proporciona información útil para la toma de decisiones. Para ello, agrega o simplifica datos relevantes en torno al fenómeno de interés, haciendo visible su estado en función del valor que alcanza, en referencia a uno establecido previamente (Quiroga 2002 citando a Gallopin 1996).

Por su parte, Pérez y otros (2009), citando a Peña (1978), definen un indicador sintético como una función matemática de los indicadores parciales, que reúne un conjunto de condiciones que se juzgan necesarias para concretar una medición expresiva del objetivo deseado. Tanto los indicadores parciales, como el indicador sintético final, son aceptados como buenas aproximaciones a la realidad que intentan medir.

De forma genérica, se puede expresar el indicador sintético I a través de la expresión:

$$I = \Psi(I_1, I_2, \dots, I_k)$$

donde k representa el número de indicadores parciales que se han seleccionado para describir un fenómeno a través de un indicador sintético, y cada uno de ellos puede expresarse como $I_i = (I_1, I_2, \dots, I_n)$ $i = 1, \dots, k$.

La utilización de un indicador sintético debe tener en cuenta ciertos aspectos relativos a los indicadores parciales, que de acuerdo a Pérez y otros (2008) citando a Nardo (2005) son los siguientes:

- Elección de los indicadores parciales de partida, y la forma de agruparlos.
- La agregación de indicadores parciales y la heterogeneidad de las unidades de medida, estableciendo la necesidad de llevar a cabo un proceso de estandarización o normalización previo al cálculo del indicador sintético.
- La necesidad de que la información contenida en los indicadores parciales sea medible.
- La adecuada ponderación de los indicadores parciales.

La calidad del indicador sintético se deriva de la apropiada definición de los indicadores parciales que lo compongan y de lo completos que sean éstos respecto al fenómeno de que se trate. Siguiendo a Zarzosa (1996), Jaramillo (2008) y Peña-Trapero (2009), entre otros, el indicador sintético I , como función de sus indicadores parciales, debe cumplir las siguientes propiedades:

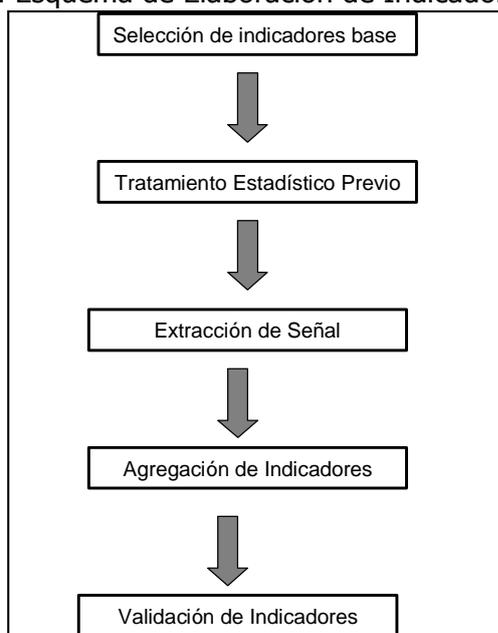
- Existencia del indicador y determinación para el conjunto de indicadores parciales: la definición de dicha función debe ser tal que el indicador sintético exista y no sea indeterminado para los indicadores parciales.
- Monotonía respecto a las variaciones en los indicadores parciales: si se produce una mejora en alguno de los indicadores parciales y el resto permanecen constantes, el indicador sintético debe mejorar.
- Unicidad para los indicadores parciales: para cada situación, el indicador sintético debe tomar un único valor. Como consecuencia de lo anterior debe cumplir propiedad de la invarianza, o lo que es lo mismo, no debe variar ante cambios de origen y/o escala.
- Homogeneidad de grado 1 de la función que defina el indicador sintético: si los indicadores parciales resultan multiplicados por una constante determinada, el indicador sintético quede también multiplicado por esa constante.
- Transitividad: sean a , b y c tres situaciones distintas del objetivo medible, y sean $I(a)$, $I(b)$ e $I(c)$ los valores del indicador sintético. Debe verificarse que:

$$\text{Si } I(a) > I(b) \text{ e } I(b) > I(c) \text{ entonces } I(a) > I(c)$$

- Exhaustividad en el aprovechamiento de la información suministrada por los indicadores parciales: debe evitar la duplicidad de información.

De acuerdo a Mondéjar y otros (2009), el esquema para la elaboración de indicadores sintéticos es el presentado en la figura 3.1. Los autores hacen énfasis en la disposición de información a nivel regional o local, y la periodicidad de los indicadores parciales mensual o trimestral, con la finalidad de captar las fluctuaciones a corto plazo especialmente en aspectos económicos.

Figura 3.1. Esquema de Elaboración de Indicadores



Fuente: Elaboración propia a partir de Mondéjar y otros (2009)

Otro esquema es el presentado por la Unión Europea, a través de la Organización para la Cooperación Económica y Desarrollo en el año 2008, *Manual en la construcción de Indicadores Compuestos - Metodología y Guía del Usuario*.

Este Manual presenta un conjunto de recomendaciones a través de una "secuencia ideal" de diez pasos, que comienza con el desarrollo de un marco teórico para la presentación y difusión de un indicador sintético. Aunque la importancia de cada paso es indudable, la coherencia de todo el proceso no lo es menos. Decisiones tomadas en un paso puede provocar consecuencias que afectan a los siguientes, por lo tanto, el investigador debe tomar las decisiones metodológicas más adecuadas en cada paso, e identificar si encajan en el resto de la secuencia.

Los procedimientos de obtención de los indicadores sintéticos se diferencian principalmente por la forma en que se ponderan y agregan los indicadores parciales. Entre estos métodos destacan las agregaciones simples, los métodos participativos, las técnicas de análisis estadístico multivariante, y los indicadores basados en definiciones de distancia. De todos ellos, se expone a continuación un resumen, que será más profundo en los dos últimos casos por tener mayor presencia en la literatura y cumplir más propiedades deseables los indicadores resultantes de ambos procedimientos.

La Tabla 3.1 proporciona una "lista de control" a seguir en la construcción de un indicador compuesto.

Tabla 3.1 Esquema para la Elaboración de Indicadores Sintéticos

Paso	Por qué es necesario
1. Marco Teórico: Proporciona la base para la selección y combinación de variables en un indicador sintético. En este paso se prevé la participación de expertos y partes interesadas.	Para tener una definición y comprensión clara del fenómeno multidimensional a medir. Para estructurar los diversos subgrupos del fenómeno (si fuera necesario). Para compilar una lista de los criterios de selección para las variables subyacentes.
2. Selección de Datos: Debe basarse en la solidez analítica, mensurabilidad, cobertura geográfica, y la relevancia de los indicadores del fenómeno que se está midiendo y la relación entre ellos.	Para comprobar la calidad de la disposición indicadores. Para discutir las fortalezas y debilidades de cada uno de los indicadores seleccionados. Para crear una tabla resumen de la disposición de los datos a través del tiempo, la fuente, el tipo de datos, entre otros.
3. Imputación de Valores Faltantes y Tratamiento de Valores Atípicos. Se realiza un análisis estadístico descriptivo, para el que se requiere disponer del conjunto de datos al completo, y minimizar el efecto de valores máximos y mínimos.	Para estimar los valores faltantes, proporcionando una medida de la fiabilidad de cada valor imputado, y evaluar el impacto de la imputación en los resultados del indicador sintético. Para discutir la presencia de valores atípicos en el conjunto de datos.
4. Análisis estadístico multivariante: Debe ser utilizado para estudiar la estructura general del conjunto de datos, evaluar su idoneidad, y servir como guía para la selección posterior de los métodos de ponderación y agregación de los indicadores.	Para comprobar la estructura subyacente de los datos a lo largo de las dos principales dimensiones: indicadores individuales parciales y regiones geográficas. Para identificar grupos de indicadores o grupos de regiones que son estadísticamente similares. Para comparar estadísticamente la estructura del conjunto de datos con el marco teórico y discutir las posibles diferencias.
5. Estandarización de variables, seleccionando el procedimiento más adecuado, que respete el marco teórico y las propiedades de los datos	Para minimizar la presencia de valores atípicos en el conjunto de datos, que pueden convertirse en puntos de referencia no deseados. Para realizar ajustes de escala, si fuera necesario. Para permitir ejercicios de comparación.
6. Ponderación y Agregación: Se deben considerar los procedimientos de ponderación y agregación tomando en cuenta el marco teórico del fenómeno en estudio.	Para seleccionar el procedimiento de ponderación adecuado y el procedimiento de agregación, tomando en cuenta los aspectos teóricos y la estructura y las propiedades de datos. Para discutir si la correlación entre los temas de los indicadores deben ser representados. Para discutir si debe permitir la compensación de información entre los indicadores.
7. Análisis de Sensibilidad e Incertidumbre: Debe llevar a cabo para evaluar la solidez del indicador compuesto, en términos de la inclusión o exclusión de variables, y los procedimientos ejecutados para su construcción.	Para considerar un multi-modelado del indicador compuesto, y determinar posibles escenarios conceptuales para la selección de los indicadores subyacentes. Para identificar todas las posibles fuentes de incertidumbre en el desarrollo del indicador compuesto y acompañar las puntuaciones con límites de incertidumbre. Para determinar qué fuentes de incertidumbre son más influyentes en las puntuaciones.
8. Volver a los datos originales y sus valores: Permite determinar los indicadores parciales o variables que componen el indicador que actúan impulsando a la unidad geográfica de forma positiva o negativa. La transparencia es primordial para un buen análisis y la formulación de políticas.	Para perfilar el desempeño de la unidad geográfica a partir de los resultados del indicador compuesto. Para comprobar si hay correlación y relaciones de causalidad (si es posible), identificar si el indicador está influido por uno o varios indicadores parciales y explicar la relación de importancia de los subcomponentes del indicador compuesto.
9. Comprobación de relación del indicador compuesto (o sus dimensiones) con otros indicadores existentes (simples o compuestos), así como para identificar los vínculos a través de regresiones.	Para correlacionar el indicador compuesto con otras medidas pertinentes, teniendo en consideración los resultados del análisis de sensibilidad. Desarrollar las conclusiones basadas en el resultado de los datos.
10. Visualización de Resultados: En caso de recibir la atención adecuada, teniendo en cuenta que la visualización puede influenciar o ayudar para mejorar la interpretación	Para identificar un conjunto coherente de herramientas de presentación para el público o audiencia objetivo. Para seleccionar la técnica de visualización que comunica la más información que revela el indicador compuesto.

Fuente: Elaboración propia a partir de *Handbook on Constructing Composite Indicators. European Commission* (2008).

3.1 Agregaciones Simples

Uno de los métodos utilizados para la construcción de indicadores sintéticos lo constituyen las proyecciones lineales unidimensionales, que generan medias ponderadas de indicadores parciales, diferenciándose únicamente en la metodología para normalizar o estandarizar los subindicadores que los componen (Domínguez y otros, 2011). De acuerdo a estos autores, la ponderación mediante pesos de la misma cuantía constituye la metodología más extendida y aplicada, debido a su operatividad y facilidad de interpretación de resultados. Consiste básicamente en asignar a cada subindicador el mismo peso, agregando entonces la información mediante una simple suma.

La ponderación y agregación suele hacerse en niveles sucesivos, de manera que previamente se ponderan y agregan una serie de variables para construir subindicadores relativos a una determinada dimensión, y, posteriormente, agregarlos para construir el indicador sintético. Así, el indicador para una unidad i se puede expresar como:

$$I_i = wIN_{i1} + wIN_{i2} + \dots + wIN_{im} = \sum_{j=1}^m wIN_{ij} \quad j=1, \dots, m$$

donde w representa el peso otorgado a los indicadores, e IN_{ij} el valor del indicador normalizado o estandarizado del indicador j para la unidad i . Domínguez y otros (2011) señalan que el valor de w se puede determinar a partir del número de indicadores agregados, de forma tal que $w = \frac{1}{m}$.

A pesar de las ventajas que presenta este procedimiento, existen ciertos inconvenientes que deben considerarse a la hora de interpretar los resultados. Cuando los indicadores se subdividen por dimensiones para realizar varias agregaciones, puede ocurrir que el peso real que se le da a cada indicador no sea igualitario. Así, por ejemplo, si el conjunto de indicadores iniciales m se divide en dos dimensiones compuestas por m_1 y m_2 subindicadores, tales que $m_1 > m_2$, de forma tal que la agregación se realiza en dos fases, al asignar el mismo peso a los a los indicadores parciales, el peso final de los indicadores de cada dimensión vendría dado por:

$$w_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{m_1} \text{ y } w_2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{m_2}, \text{ donde } w_1 < w_2$$

De esta manera, los indicadores parciales que tienen un peso real menor dentro del indicador sintético serán aquéllos que se componen de un mayor número de subindicadores. Por otra parte, este método ignora las relaciones causales existentes entre los subindicadores, lo que podría ocasionar problemas al incorporar variables con alto grado de correlación, pues se estaría contabilizando el efecto de forma doble.

De acuerdo a Mondéjar y Vargas (2008) y Mondéjar y otros (2009), el método de agregación simple utilizado para obtener un indicador compuesto de actividad (ICA) representa la suma ponderada de los cambios en los indicadores parciales en el periodo t , de forma que:

$$ICA_t = \sum_{i=1}^n w_i I_{it}$$

donde ICA_t es el indicador compuesto o sintético de actividad en el periodo t , I_{it} es el valor del indicador parcial i en el periodo t , n es el número de indicadores parciales utilizados y w_i es la ponderación asignada a cada uno de los indicadores, con la restricción de que $\sum_{i=1}^n w_i = 1$.

El principal problema que se presenta en este tipo de agregaciones está relacionado con los coeficientes de ponderación y la heterogeneidad en las unidades de los indicadores parciales. Esta designación de los pesos puede basarse en: la equiponderación, la importancia a priori, la volatilidad, la correlación, regresión con la variable de referencia.

- El primer criterio, basado en la equiponderación o el mismo peso a todos los indicadores parciales que componen el indicador compuesto, es decir, si para la construcción del indicador compuesto se seleccionan n indicadores parciales, entonces en la agregación el factor de ponderación estará dado por $w_i = \frac{1}{n}$ para todo $i = 1, 2, \dots, n$, y la expresión del ICA estaría dada por: $ICA_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_{it}$
- El segundo criterio para asignar la ponderación de cada uno de los indicadores parciales, se basa en un criterio *ad hoc*: el investigador fija la importancia a priori que tiene cada uno de los indicadores parciales, en función de la relación que guarden sus distintas ramas o sectores con el indicador de referencia. Una desventaja de este criterio, radica en el hecho de que una mala asignación de las ponderaciones a priori conlleva a un incremento del nivel de error cometido.
- El método de la importancia a priori puede ser corregido teniendo en cuenta la volatilidad de cada uno de los indicadores parciales, para ello se calcula la desviación estándar (S), de modo que el indicador compuesto se puede obtener a partir de la siguiente expresión: $ICA_t = \sum_{i=1}^n w_i \frac{I_{it}}{S_i}$
- El criterio para asignar la ponderación a los indicadores parciales basado en los coeficientes de correlación entre los indicadores parciales y la variable de referencia, establece que el factor de ponderación w_i se puede estimar a partir de la siguiente expresión $w_i = \frac{r_i}{\sum_{i=1}^n r_i}$ donde r_i representa el coeficiente de correlación entre el indicador parcial i y la variable de referencia.
- La asignación de ponderación basada en el análisis de regresión entre la variable de referencia y los indicadores parciales, utiliza, precisamente, los coeficientes de regresión entre éstos como factor de ponderación. El inconveniente de este método se atribuye a la existencia de multicolinealidad, que en la práctica se traducen en valores poco probables.

3.2 Métodos Participativos

Estos métodos permiten obtener indicadores sintéticos definidos como sumas ponderadas, a partir de las valoraciones subjetivas mostradas por un conjunto de individuos de referencia, sobre los distintos aspectos que se desean evaluar en el fenómeno de interés (Domínguez y otros, 2011).

En los métodos participativos, el proceso de asignación de ponderaciones se basa en las opiniones mostradas por un conjunto de individuos de referencia: un panel de expertos o la comunidad social sobre la que se plantea el estudio. Cada individuo dispone de un total de N puntos, los cuales deben ser distribuidos entre los indicadores que componen el sistema de partida, asignando mayor puntuación a aquellos aspectos que consideren más importantes. La asignación de las puntuaciones se realiza de manera independiente, es decir, la puntuación que asigna un individuo es independiente de la que pueda asignar otro. Finalizadas todas las asignaciones, se determina la ponderación a cada indicador como la puntuación media de las ofrecidas por todos los expertos participantes (Domínguez y otros 2011, citando a Hermans y otros 2007).

El factor de ponderación w_i del indicador parcial I_i viene dado entonces por la expresión $w_i = \frac{q_i}{\sum_{i=1}^m q_i}$, donde q corresponde a la media otorgada por los expertos al subindicador? $i, i=1, \dots, m$. Con las ponderaciones de cada indicador parcial establecidas, la expresión correspondiente al indicador sintético I se representa mediante la suma ponderada de los valores normalizados o estandarizados de los indicadores del sistema de partida, de tal forma que $I = \sum_{i=1}^m w_i I_i$.

Domínguez y otros (2011) indican como inconvenientes asociados a los métodos participativos, la fiabilidad de las ponderaciones obtenidas, ya que cada individuo posee un conocimiento distinto del fenómeno de interés, lo que le hace abordar la valoración de los aspectos del sistema de manera diferente, e incrementa la subjetividad del indicador sintético. Sin embargo, a pesar de los inconvenientes señalados anteriormente, los métodos participativos constituyen un procedimiento de amplia utilización para obtener las ponderaciones de un indicador sintético.

3.3 Indicadores basados en Componentes Principales

El análisis de componentes principales (ACP) es una de las técnicas habituales de análisis estadístico multivariante, que permite el resumen en pocos componentes de la información sobre múltiples variables de múltiples individuos. Se trata de una técnica matemática que no requiere de un modelo estadístico para explicar la estructura probabilística de los errores.

La primera descripción de esta técnica fue realizada por Karl Pearson en 1901, cuando en un trabajo publicado sobre ajustes ortogonales plantea el ajuste de un sistema de puntos en un multiespacio a una línea o a un plano. El trabajo original de Pearson se basaba en aquellas combinaciones lineales de las variables originales para las cuales la varianza no explicada era mínima. Estas combinaciones lineales o componentes principales generan un plano, función de las variables originales. Este trabajo fue retomado muchos años después por Hotteling (1933), primero en formular el análisis de componentes principales como se ha difundido hasta nuestros días (Uriel y Aldas 2005; Peña, 2002; Hair y otros, 1999; y Johnson y Wichern, 1998).

El ACP extrae componentes o factores que logran sintetizar la mayor variabilidad posible de la matriz de información original. Mediante la inspección de estos componentes puede encontrarse una forma de clasificar y detectar relaciones entre las variables y entre los puntos. Cada punto en el multiespacio p -dimensional es el extremo de un vector X tal que cada uno de sus elementos X_j , con $j = 1, 2, \dots, p$, es una medida de la variable j -ésima en un individuo dado.

El objetivo principal del ACP, por tanto, es reducir la dimensionalidad del conjunto de datos, basándose en la existencia de posibles relaciones entre las variables. Esto se logra mediante una transformación a un nuevo conjunto de variables llamadas componentes principales, incorrelacionadas entre sí e independientes, las cuales están ordenadas de tal forma que los primeros componentes retienen la mayor parte de la variabilidad presente en todas las variables originales; el segundo, la mayor variabilidad posible de la restante, y así sucesivamente hasta que se logre completar el 100% de variabilidad. Expresado más formalmente, el objetivo de la aplicación del análisis de componentes principales es reducir el conjunto original de p variables a otro de m componentes principales, donde $m < p$.

3.3.1 Obtención de los Componentes Principales

Algebraicamente, los componentes principales son una combinación lineal particular de la p variables aleatorias X_1, X_2, \dots, X_p . Geométricamente estas combinaciones lineales representan la selección de un nuevo sistema de coordenadas obtenido mediante la rotación del sistema original de coordenadas. Los nuevos ejes representan las direcciones con máxima variabilidad y proporcionan una descripción más sencilla de la estructura de covarianzas (Uriel y Aldas, 2005; Peña, 2002; Hair y otros, 1999; y Johnson y Wichern, 1998).

Los componentes principales dependen solamente de la matriz de varianzas-covarianzas (Σ) o de la matriz de correlaciones (ρ) entre las variables originales X_1, X_2, \dots, X_p . Pero si no se conocen estas matrices, se sustituyen por las matrices de varianzas-covarianzas muestral (S) o de correlaciones (R).

Sea el vector de variables aleatorias $X=[X_1, \dots, X_p]$ con matriz de covarianzas Σ . Se define una nueva matriz $(\Sigma - \lambda I)$, cuyos autovalores λ cumplen que $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$ y los autovectores se obtienen al resolver el sistema $\Sigma \tau_i = \lambda_i \tau_i$, con $i = 1, 2, \dots, p$. A partir de aquí, los componentes principales son las combinaciones lineales siguientes:

$$\begin{aligned} Y_1 &= \tau_1' X = \tau_{11} X_1 + \tau_{21} X_2 + \dots + \tau_{p1} X_p \\ Y_2 &= \tau_2' X = \tau_{12} X_1 + \tau_{22} X_2 + \dots + \tau_{p2} X_p \\ &\vdots \\ Y_p &= \tau_p' X = \tau_{1p} X_1 + \tau_{2p} X_2 + \dots + \tau_{pp} X_p \end{aligned}$$

Entonces se tiene que:
$$\begin{cases} \text{Var}(Y_i) = \tau_i' \Sigma \tau_i \\ \text{Cov}(Y_i, Y_k) = \tau_i' \Sigma \tau_k = 0 \end{cases}$$

Y se cumple que:

- El Primer Componente Principal es la combinación lineal $\tau_1' X$ que maximiza $\text{Var}(\tau_1' X)$ sujeto a $\tau_1' \tau_1 = 1$.
- El Segundo Componente Principal es la combinación lineal $\tau_2' X$ que maximiza $\text{Var}(\tau_2' X)$ sujeto a $\tau_2' \tau_2 = 1$ y $\text{Cov}(\tau_1' X, \tau_2' X) = 0$.
- ⋮
- El i -ésimo Componente Principal es la combinación lineal $\tau_i' X$ que maximiza $\text{Var}(\tau_i' X)$ sujeto a $\tau_i' \tau_i = 1$ y $\text{Cov}(\tau_i' X, \tau_k' X) = 0$

De este modo se puede tener el siguiente resultado: Sea Σ la matriz de covarianzas asociada al vector de variables aleatorias $X'=[X_1, \dots, X_p]$. Si Σ tiene los pares de autovalores (λ_i) y autovectores (e_i), con $i=1, \dots, p$, y donde $\lambda_1 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$, el i -ésimo componente principal se define como:

$$Y_i = e_i' X = e_{i1} X_1 + e_{i2} X_2 + \dots + e_{ip} X_p \quad i=1, 2, \dots, p$$

con varianza $\text{Var}(Y_i) = e_i' \Sigma e_i = \lambda_i$ y covarianzas $\text{Cov}(Y_i, Y_k) = e_i' \Sigma e_k = 0, \forall i \neq k$.

De la expresión de la covarianza de concluye que e_i es perpendicular a e_k dado que $\text{Cov}(Y_i, Y_k) = 0$. Sin embargo, los autovectores de Σ son ortogonales si todos los autovalores son distintos. Si los autovalores no son distintos, los correspondientes autovectores para los autovalores comunes pueden ser seleccionados para ser ortogonales. Por lo tanto, para cualquier par de autovectores e_i y e_k , $i \neq k$, $e_i' e_k = 0$. De aquí que la covarianza entre dos componentes principales (Y_i, Y_k) es nula ya que:

$$\text{Cov}(Y_i, Y_k) = e_i' \Sigma e_k = e_i' \lambda_k e_k = \lambda_k e_i' e_k = 0, \text{ para cualquier } i \neq k$$

Además, del vector de variables aleatorias $X' = [X_1, \dots, X_p]$ con matriz de covarianzas Σ de pares de autovalores-autovectores (λ_i, e_i) , con $i = 1, \dots, p$ y donde $\lambda_1 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$, y los componentes principales $Y_1 = e_1' X$, $Y_2 = e_2' X$, ..., $Y_p = e_p' X$ se tiene que:

$$\text{variabilidad total} = \sigma_{11} + \sigma_{22} + \dots + \sigma_{pp} = \sum_{i=1}^p \text{Var}(X_i) = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p = \sum_{i=1}^p \text{Var}(Y_i)$$

Expresado de otra forma, la variabilidad total es la suma de los autovalores, de donde se puede deducir que la proporción de la varianza total explicada por el k -ésimo

componente principal viene dada por la expresión: $\frac{\lambda_k}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p}$

De esto se deriva que si, aproximadamente el total de variación poblacional puede ser explicada por los primeros componentes, entonces esos componentes pueden reemplazar a las p variables originales sin que se pierda excesiva información.

Por otro lado, los coeficientes de correlación entre los componentes Y_i y las variables X_k vienen dados por la expresión:

$$\rho_{Y_i, X_k} = \frac{e_{\lambda_i} \sqrt{\lambda_i}}{\sqrt{\sigma_{kk}}} \quad i, k = 1, 2, 3, \dots, p$$

Por último, si la matriz de datos original ha sido estandarizada, es decir, si para la obtención de los componentes principales se utiliza la matriz de correlaciones entonces:

- La proporción de varianza explicada por el i -ésimo componente es $\frac{\lambda_i}{p}$
- La correlación entre la variable X_j y el componente i -ésimo $\rho_{Y_i, X_j} = \sqrt{\lambda_i} e_{ji}$

3.3.2 Criterios para Retener los Componentes Principales

El momento más delicado del procedimiento de aplicación de un análisis de componentes principales es el de la elección de m , o el número de componentes que se deben retener. Entre los criterios sugeridos en la literatura de análisis multivariante se encuentran los siguientes:

- Proporción de Varianza Explicada por los Componentes: Existirá una proporción de variación explicada que se considere satisfactoria. Káiser, en 1958, sugiere retener los componentes principales que expliquen al menos el 80% de la variación total. Sin embargo pueden existir otros componentes que sean muy adecuados para explicar "la forma" de las variables.

- Procedimiento de Catell (1966) o Gráfico de Sedimentación: Consiste en representar gráficamente el valor de los sucesivos autovalores en el orden en que han sido extraídos (eje de las ordenadas) y el componente asociado a cada uno (eje de las abscisas). Se unen todos los puntos con segmentos de línea recta, y se retienen aquellos componentes que se situen por encima del punto de inflexión de la gráfica.
- Criterio del Promedio de Káiser (1972): Una vez calculados los autovalores, se calcula su promedio y se retienen sólo aquellos que estén por encima del promedio. Si se utiliza la matriz de correlaciones para la obtención de los componentes principales, entonces se seleccionan aquellos componentes para los cuales el autovalor sea mayor que 1.

3.3.3 Uso de los Componentes Principales en la Definición de Indicadores Sintéticos

El ACP ha sido una metodología ampliamente utilizada en la construcción de indicadores sintéticos. La utilización de esta metodología de trabajo se ha extendido especialmente en aquellos casos en los que no existe consenso sobre la importancia relativa de las variables, ya que los componentes obtenidos otorgan un mayor peso a las variables más altamente correlacionadas con el conjunto de variables restantes en el sistema original. De acuerdo a Domínguez y otros (2011) existen dos tipos de procedimientos que utilizan ACP para obtener los valores de un indicador sintético:

- El primer procedimiento se basa en la formulación de una escala aditiva. En este caso, para la definición del indicador sintético, se identifica lo que se denominan indicadores suplentes de cada componente principal seleccionado. Los indicadores suplentes de una determinada componente son aquéllos que muestran una mayor correlación con los valores obtenidos para dicha componente. La identificación de estos indicadores suplentes facilitan la interpretación de las componentes principales y permiten seleccionar los indicadores del sistema inicial más representativos para el estudio del concepto evaluado, descartándose aquéllos que ofrecen una información secundaria.

Una vez seleccionados los indicadores suplentes, se procede a la definición de una variable representativa de cada componente principal a partir de una combinación lineal de sus indicadores suplentes (normalmente, a través de la media aritmética de los indicadores suplentes o mediante la simple suma de tales indicadores). Finalmente, el indicador sintético se obtiene como una suma ponderada de las variables representativas otorgando a cada componente el mismo peso (Domínguez, 2011 citando a Mcintyre y otros, 2002; Jha y Murthy, 2003; Messer y otros, 2006; Liou y otros, 2004).

- El segundo procedimiento obtiene el indicador sintético haciendo uso de los valores obtenidos de las componentes principales seleccionadas. En este caso, se distinguen 2 vías para definir el indicador sintético:
 - o Indicador sintético a partir de los valores de la primera componente principal. Esta opción se fundamenta en la interpretación de la primera componente, es decir, en la reproducción de las correlaciones que exhiben los indicadores iniciales. Sin embargo, en determinadas ocasiones, para definir el indicador sintético se procede a transformar el valor de la primera componente a una escala 0-10 o 0-100 para facilitar su interpretación, mientras que, en otras situaciones, se utiliza este procedimiento para determinar las ponderaciones, tomando como pesos

los coeficientes asociados a la definición del componente y agregando los indicadores de forma no aditiva.

- Indicador sintético a partir de la agregación de los valores de todos los componentes principales retenidos, es decir, no existe una única variable que resuma de manera apropiada el fenómeno en estudio, sino que son varias las variables que contienen información relevante, y por tanto las que son agregadas en un único valor que resuma toda la información. Esta agregación se realiza en algunos casos mediante una suma ponderada en la que pueden utilizarse como pesos desde la la cuantía de los autovalores asociados a cada componente (Wubneh, 1987; Yadav y otros, 2002), hasta el porcentaje de la varianza explicada por cada componente (Zhu, 1998; Premachandra, 2001; Chen y otros 2004).

Domínguez y otros (2011) plantean la obtención de indicadores sintéticos mediante ACP en dos etapas. Una primera etapa para obtener un indicador sintético para cada grupo o dimensión, y una segunda etapa para conseguir una medida sintética global.

El procedimiento de agregación de información aplicada en ambas etapas difiere de unos estudios a otros:

- Bobek y Vide (2005) plantean la obtención del indicador global a partir de los indicadores parciales. En este caso, una vez obtenidos los indicadores sintéticos parciales mediante ACP, se vuelve a aplicar el ACP sobre los valores normalizados o estandarizados de los indicadores parciales y se obtiene un indicador sintético global o se realiza la segunda fase a partir de un conjunto de indicadores representativos de cada dimensión (Domínguez y otros (2011) citando a Castro (2004)). El grado de representatividad de los indicadores en cada dimensión se determina utilizando las correlaciones existentes entre cada indicador inicial y el indicador sintético dimensional obtenido.
- En otros casos, se opta por realizar la agregación en dos fases. En la primera fase se realiza el ACP para dimensión y se obtiene un indicador parcial para cada dimensión. En la segunda fase, se obtiene el indicador sintético global, ponderando los indicadores parciales obtenidos en la primera fase por el inverso del mayor autovalor obtenido para cada indicador parcial, o el inverso de su raíz cuadrada (Domínguez, 2011, citando a García y Abascal, 2004; y Sabatini, 2005).

Independientemente de la forma en la que se define el indicador sintético, el ACP constituye una metodología que presenta ciertas ventajas. El investigador no es quien determina la ponderación o peso de cada indicador parcial, ya que son los resultados de ACP los que fijan el valor de esta ponderación. Además, el indicador sintético obtenido tiene en cuenta las posibles relaciones causales existentes entre los indicadores parciales o las variables iniciales, evitándose así el problema de multicolinealidad o duplicidad de información -componentes principales incorrelacionados entre sí-, de forma que cada uno de ellos proporciona información no contenida en el resto.

Pero el ACP también presenta algunas. Por una parte, minimiza la contribución de los indicadores o variables originales menos correlacionadas con el resto en el indicador sintético final. Por otra parte, los indicadores sintéticos obtenidos muestran una alta sensibilidad ante modificaciones en la base de datos inicial, es decir, los resultados del ACP varían de forma importante ante cambios como la introducción de un nuevo indicador, o la consideración de nuevos casos. Y, desde el punto de vista de interpretación, el indicador sintético global obtenido a partir del ACP no es fácilmente interpretable, ya que los componentes principales son combinaciones lineales de los indicadores iniciales o las variables originales. En este sentido, la principal dificultad existente está ligada al análisis de los efectos de las variaciones del valor de cada indicador inicial sobre el indicador sintético. Para facilitar la interpretación de los componentes, en la práctica, se suele proceder a la rotación de los mismos, con el objetivo de facilitar la interpretación. No obstante, en ocasiones la dificultad de interpretación de las componentes no se ve reducida tras la utilización de estas rotaciones.

En este sentido, cuando existe una alta correlación positiva entre todas las variables, el primer componente principal tiene todas sus coordenadas del mismo signo y puede interpretarse como un promedio ponderado de todas las variables o un factor global de tamaño. Los componentes principales restantes se interpretan en función de los coeficientes positivos y negativos que presentan y que implican la oposición de un grupo de variables frente a otro u otros (Uriel y Aldas, 2005). Según Peña (2002), la interpretación de los componentes se simplifica suponiendo que los coeficientes pequeños (cerca de cero) son cero y redondeando los coeficientes grandes para expresar el componente como cociente o diferencia entre variables o suma de variables.

3.4 Indicadores Basados en Distancia

3.4.1 Algunas Definiciones de Distancia Sobre las que se Han Construido Indicadores

La distancia entre dos casos o dos individuos hace referencia a la similaridad o disimilaridad entre ambos. Para calcular la distancia existen diversos procedimientos que consideran la naturaleza de las variables que se han medido sobre los casos considerados. En general, la distancia o disimilaridad entre dos individuos i y j es una medida d_{ij} que mide el grado de diferencia entre ambos individuos en relación a un cierto número de características cuantitativas y/o cualitativas. El valor de d_{ij} es siempre un valor no negativo, que cuanto mayor sea, más diferencia indicará entre los individuos o casos i y j (Uriel y Aldas, 2005; Peña, 2002; Hair y otros, 1999; Johnson y Wichern, 1998).

Formalmente, partiendo de los individuos i y j , sobre los que se tiene la información de p variables o características, la distancia entre tales individuos, denotada por d_{ij} , debe definirse de tal manera que cumpla las siguientes propiedades:

- Simetría: la distancia entre el individuo i y j es igual a la distancia entre j e i
- No puede tomar valores negativos $d_{ij} \geq 0$
- La distancia de un individuo consigo mismo es 0
- Desigualdad triangular: $d_{ij} < d_{it} + d_{jt}$. Cuando una definición de distancia cumple esta propiedad, se considera distancia métrica.

Los indicadores basados en distancias constituyen un tipo de indicadores muy utilizados en el ámbito político, ya que corresponden a la distancia entre la situación de partida y los objetivos que se pretenden conseguir (Domínguez y otros 2011). De esa manera, se detecta la mayor o menor urgencia de actuación en un determinado aspecto, considerando la magnitud de la distancia entre el estado del fenómeno de interés y el objetivo al que se desea llegar.

Los indicadores sintéticos basados en el concepto de distancia se definen a partir del cálculo de la diferencia entre un valor del indicador y otro tomado como referencia, (Peña–Trapero, 2009). Matemáticamente, el planteamiento se puede expresar de la siguiente forma: Sea X una matriz $n \times p$ de datos donde n representa las unidades territoriales y p los indicadores.

La distancia p -métrica se define como:

$$D_p = \left[\sum_i |X_{ij} - X_i|^{\frac{1}{p}} \right]^p$$

Los indicadores sintéticos de distancia verifican las condiciones exigidas por la distancia en un espacio métrico (no negatividad, conmutatividad y condición triangular).

Los indicadores sintéticos basados en distancia deben las siguientes propiedades:

- Independencia: esta condición implica que el indicador sintético puede calcularse como la suma de indicadores parciales si éstos son independientes.
- Dependencia Funcional: esta condición sugiere que si un indicador es función de otros indicadores, éste recoge la información de todos ellos, por lo que estos últimos pudieran eliminarse.
- Dependencia Parcial: esta condición se refiere al hecho de que debe eliminarse la información de indicadores parciales que esté contenida en otros, y a su vez debe partitionarse el indicador sintético en tantos indicadores parciales como grupos de información existan, siempre y cuando estos grupos sean independientes.
- El indicador sintético debe ser invariante respecto a la base de referencia, y verificar la hipótesis de aditividad.

Dentro de la familia de indicadores basados en distancia, se encuentran los indicadores basados en la distancia de Mahalanobis, definida como:

$$D^2 = d'W^{-1}d$$

donde d representa el vector de diferencias $d_i(r,k) = X_{ri} - X_{ki}$ y W es la matriz de varianzas-covarianzas de la matriz de datos original.

El interés de esta distancia radica en que, al hacer uso de la matriz inversa de W , toma en cuenta la posible dependencia entre los indicadores parciales. Sin embargo, no evita la duplicidad de información. En este sentido, Peña–Trapero (2009) argumenta que la distancia de Mahalanobis no es una distancia en el espacio métrico, no cumple con el principio de monotonía, ni tiene en cuenta la doble información, por lo que tampoco cumple la propiedad de exhaustividad. Como aspecto positivo, se debe citar que esta distancia es invariante ante cambios de origen y/o escala -primera condición para que el indicador sintético basado en ella ofrezca una solución única-, aunque no lo termina de cumplir ya que también se requiere que la distancia sea invariante a cambios en la base de referencia –lo que no se cumple en el caso de la distancia de Mahalanobis.

Otra distancia utilizada para definir indicadores sintéticos, es la distancia de Frechet definida como:

$$DF = \sum_{i=1}^n \left| \frac{X_i - X^*}{\sigma_i} \right|$$

donde σ_i representa la desviación estándar de los valores tomados por el indicador i -ésimo.

Esta medida de distancia, de fácil cálculo, presenta la desventaja de no ponderar la importancia de cada indicador parcial, ni considerar la posible independencia entre ellos, lo que es fundamental para que un indicador sintético pueda calcularse como la suma de los indicadores parciales.

Sin embargo, y a pesar de esta limitación, la distancia de Frechet sí puede servir de base para la definición de otras distancias. De hecho, a partir de la distancia de Frechet, Ivanovic (1963) formula la distancia de Ivanovic (DI) de la siguiente manera:

$$DI(r, k) = \sum_{i=1}^p \left| \frac{X_i - X^*}{\sigma_i} \right| \prod_{i=1}^{j-1} (1 - r_{ij,1,2,\dots,j-1})$$

En la distancia de Ivanovic se introduce un término que refleja el producto del complemento de los coeficientes de correlación parcial entre el indicador i y el indicador j . Ese factor se introduce para tener en cuenta la información duplicada, debido a que r_{ji} mide el grado de asociación entre el nuevo indicador introducido y el inmediatamente anterior, una vez eliminados los efectos de los restantes indicadores incluidos. No obstante, los coeficientes de correlación parcial pueden modificarse si se altera el orden de entrada de los indicadores parciales al indicador sintético final (Peña-Trapero, 2009).

En este indicador es fundamental, entonces, determinar apropiadamente un criterio que permita establecer el orden de entrada de los indicadores parciales, para lo que hay que tener en cuenta la cantidad de información nueva que aportan aquéllos al índice global. El propio Ivanovic propone un método iterativo para lograr una jerarquización. Para ello se debe determinar la importancia de cada componente (indicador parcial), la cual se puede expresar por el grado de dependencia entre el indicador parcial considerado y el objetivo a medir. Si el fenómeno en estudio se logra medir o explicar a través de la DI, la jerarquización se obtiene a partir de la correlación simple entre cada indicador parcial y la DI.

El problema de aplicación de este principio radica en que, a priori, se desconoce el valor de la DI y la jerarquización debe hacerse previa a su cálculo. Por tanto se debe iniciar el proceso de jerarquización utilizando la distancia de Frechet (DF), y continuar completando la siguiente secuencia de pasos:

- 1) Calcular la DF.
- 2) Ordenar los indicadores parciales de acuerdo al valor absoluto del coeficiente de correlación simple entre cada indicador y DF.
- 3) Calcular la DI introduciendo los indicadores parciales de acuerdo al orden establecido en el paso anterior.
- 4) Iterar el procedimiento.

De acuerdo a Peña–Trapero (2009), los indicadores sintéticos basados en DI cumplen con todas las propiedades deseables de un buen indicador sintético excepto la propiedad de la exhaustividad, ya que el factor de ponderación no elimina la doble información.

3.4.2 Indicador Sintético de Distancia DP2

El indicador sintético de distancia DP2, es una medida diseñada por Peña Trapero, específicamente para medir el bienestar social de una o varias unidades territoriales, en un período determinado o en varios periodos de tiempo (Zarzosa, 2009, citando a Peña Trapero, 1977).

La distancia DP2 tiene sus antecedentes en la distancia de Ivanovic (DI). Pero la metodología de la distancia DP2, propuesta por Peña–Trapero (1977), intenta corregir la dependencia entre los indicadores parciales a través de un proceso iterativo similar al de la DI, que parte de la hipótesis de dependencia lineal. Para poder utilizar la distancia DP2 los indicadores parciales se deben jerarquizar y establecer el orden de entrada.

En el método de la distancia P2 (DP2) el factor de ponderación w_i viene dado por el complemento de los coeficientes de determinación (R^2) de las regresiones entre el indicador parcial (variable dependiente) que se introduce en el factor, y los indicadores parciales introducidos en los pasos anteriores (variables independientes), es decir, $w_i = 1 - R^2$ que corresponde a la variación no explicada por el modelo de regresión. El factor de ponderación $1-R^2$ ha sido denominado por Peña Trapero (1977) como "factor corrector" para evitar las redundancias lineales.

La distancia DP2 varía en función del orden de entrada de los indicadores parciales, así que se propone jerarquizar los indicadores parciales antes del cálculo de la DP2, procediéndose iterativamente de la siguiente forma:

- 1) Otorgar un peso unitario a cada indicador estandarizado, por lo que los coeficientes de determinación R^2 se asumen como nulos, y aplicando la definición de la DP2 se obtiene la distancia de Frechet.
- 2) Calcular las correlaciones entre cada indicador parcial y la distancia de Frechet, ordenando entonces los indicadores parciales de acuerdo al valor absoluto de las correlaciones.
- 3) Asignar un peso unitario al indicador parcial que presente mayor correlación. Al resto de indicadores se les asigna un factor de ponderación ($1-R^2$), con el objeto de eliminar la dependencia lineal de cada uno de ellos con aquellos indicadores que le preceden en el orden de entrada.
- 4) Calcular la DP2 inicial a partir de tales ponderaciones
- 5) Calcular las correlaciones entre los indicadores parciales restantes y la DP2 inicial, jerarquizando de nuevo a partir del valor absoluto de las correlaciones entre los indicadores parciales y la DP2 inicial.
- 6) Asignar un peso unitario al indicador parcial que presente mayor correlación. Al resto de indicadores se les asigna un factor de ponderación ($1-R^2$), procediendo a recalcular la nueva DP2.
- 7) Iterar el proceso hasta que la diferencia entre las DP2 contiguas sea nula. Si no se logra la convergencia, se puede utilizar la DP2 obtenida en primer lugar, o el promedio de las distancias obtenidas.

La DP2 se define de la siguiente forma:

$$DP2 = \sum_{i=1}^p \left| \frac{X_i - X_i^*}{\sigma_i} \right| (1 - R_{i,i-1}^2), \text{ con } R_1^2 = 0$$

En el contexto del desarrollo sostenible, se debe establecer el orden de entrada de los indicadores parciales correspondientes a las dimensiones ambiental (I_1), económica (I_2), social (I_3), e institucional (I_4), con lo que la distancia DP2 se expresa entonces a través de la expresión:

$$DP2 = \sum_{i=1}^4 \left| \frac{I_i - I_i^*}{\sigma_i} \right| (1 - R_{i,i-1}^2)$$

O lo que es lo mismo, en versión desarrollada:

$$DP2 = \left| \frac{I_1 - I_1^*}{\sigma_1} \right| (1 - 0) + \left| \frac{I_2 - I_2^*}{\sigma_2} \right| (1 - R_{2,1}^2) + \left| \frac{I_3 - I_3^*}{\sigma_3} \right| (1 - R_{3,21}^2) + \left| \frac{I_4 - I_4^*}{\sigma_4} \right| (1 - R_{4,321}^2)$$

De acuerdo a Peña-Trapero (2009), la DP2 goza de todas las propiedades exigibles a un indicador sintético de distancia, y permite además comparaciones intertemporales en las mismas unidades territoriales. Así, ante modificaciones positivas o negativas en los indicadores parciales, el indicador sintético debería responder positiva o negativamente. Los cambios de origen y/o escala en las unidades de los indicadores parciales no deberán alterar la jerarquía final que se presenta el indicador sintético, por lo que debe existir una solución única.

Capítulo 4

Indicadores Sintéticos de Desarrollo Sostenible para Venezuela 2006-2009

4.1 Propuesta Metodológica

En este capítulo se presenta una propuesta metodológica para la obtención de indicadores sintéticos de desarrollo sostenible para Venezuela. Esta metodología, se basa principalmente en el uso de técnicas estadísticas, y en el diagnóstico sobre las mediciones de variables vinculadas con las dimensiones del desarrollo sostenible, utilizando para ello el marco de indicadores de temas y subtemas propuesto por Naciones Unidas.

Esta metodología consta de las siguientes etapas:

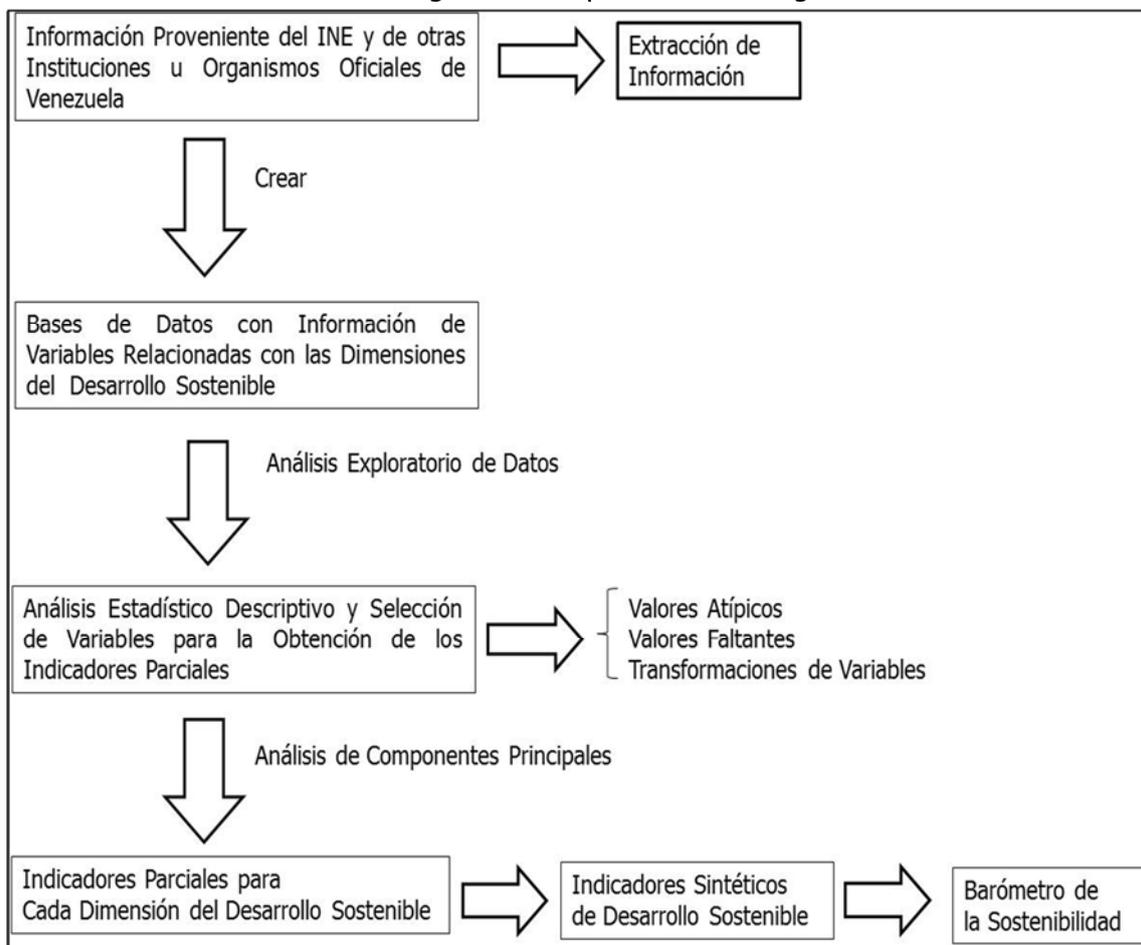
- **Recolección de la Información.** En una primera fase se debe recopilar información en torno a variables relacionadas con las dimensiones del desarrollo sostenible. En este caso, se evaluará la información disponible en fuentes oficiales como el Instituto Nacional de Estadística, Ministerios y Centros de Investigación, para los 4 años objeto de estudio: 2006 al 2009.
- **Bases de Datos y Requerimientos de Software.** En la segunda etapa se crean las bases donde se almacenará la información recopilada en la etapa anterior, una por año, y se especifican los requerimientos de software para el posterior análisis estadístico de los datos.
- **Análisis Exploratorio de Datos.** La tercera fase se inicia al tratamiento estadístico de la información. La finalidad de realizar el análisis exploratorio de datos radica en resaltar las características más relevantes de las variables incluidas en el estudio, a través de medidas de tendencia central, dispersión y forma, y algunos gráficos. Conjuntamente se contempla la detección de valores atípicos (outliers) y el tratamiento de valores perdidos a través de técnicas de imputación como la regresión lineal o el promedio. También se evalúa la conveniencia o no de aplicar algún tipo de transformación a las variables, o realizar algún proceso de estandarización.
- **Análisis multivariante.** En la cuarta fase se aplican dos técnicas exploratorias de análisis multivariante: el análisis de componentes principales y el análisis de conglomerados, con el objetivo de reducir las dimensiones, obtener los indicadores parciales de las dimensiones social, ambiental, económica e institucional del desarrollo sostenible, y clasificar los Estados en función de tales características o dimensiones.

- Indicadores Sintéticos de Desarrollo Sostenible. En la 5ª etapa se obtienen los indicadores sintéticos de desarrollo sostenible, a partir de los indicadores parciales obtenidos en la etapa anterior. Se van a obtener dos tipos de indicadores:
 - o Indicador agregativo simple
 - o Indicadores basados en distancia (distancia DP2 e Ivanovic)

- Análisis de Resultados. Durante la última etapa se realiza la interpretación de los resultados obtenidos en la etapa anterior y su evolución en el tiempo, proponiéndose finalmente una clasificación de los Estados que conforman la República Bolivariana de Venezuela a través de una adaptación del barómetro de la sostenibilidad.

En la figura 4.1 se presenta el esquema metodológico propuesto para esta investigación

Figura 4.1 Esquema Metodológico



Fuente: Elaboración propia

4.2 Desarrollo de la Estrategia Metodológica

A continuación se presenta el desarrollo de la estrategia metodológica a través de cada una de las etapas.

4.2.1 Etapa 1. Recolección de la Información

En esta etapa se realiza la búsqueda de la información de variables asociadas a las dimensiones del desarrollo sostenible, disponibles para el período 2006 al 2009. Esta información está disponible a nivel de Estados. Para completar esta etapa se revisó la información disponible en los sitios de internet, boletines electrónicos, artículos científicos e informes de instituciones tales como:

- Instituto Nacional de Estadística de Venezuela
- Banco Central de Venezuela (BCV)
- Consejo Nacional Electoral (CNE)
- Ministerio del Poder Popular para la Salud
- Ministerio del Poder Popular para el Ambiente
- Comisión Nacional de Telecomunicaciones (Conatel)
- Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología

Posteriormente, se realiza un diagnóstico que se presenta en la tabla 4.1 que corresponde a las mediciones de variables que se realizan en Venezuela y se registran por Entidad Federal, tomando en cuenta el marco de indicadores de temas y subtemas propuesto por Naciones Unidas. En dicho diagnóstico se aprecia que la dimensión social es de la que se dispone de mayor información, y están cubiertos casi todos los temas que aparecen en el marco indicador (ver tabla 1.3).

Tabla 4.1 Información Disponible por Entidad Federal de Acuerdo al Marco de Temas y Subtemas

Social		
Tema	Subtema	Indicador
Equidad	Pobreza	Porcentaje de hogares viviendo bajo la línea de pobreza Porcentaje de población en pobreza extrema Índice de Gini de distribución del ingreso Tasa de Empleo
	Equidad de Género	Relación del salario promedio femenino/salario promedio masculino.
Salud	Estado Nutricional	Porcentaje de muertes a causa de desnutrición infantil
	Mortalidad	Tasa de mortalidad bajo los cinco años Esperanza de vida al nacer Supervivencia infantil
	Sanitarios	Porcentaje de hogares con disposición adecuada de aguas servidas
	Agua para beber	Porcentaje de hogares con servicio de agua potable
	Provisión de salud	Inmunización contra enfermedades infantiles Número de camas hospitalarias (sólo para el 2009)
Educación	Alfabetismo	Tasa de matrícula combinada
Seguridad	Crimen	Delitos reportados
Población	Cambio poblacional	Densidad de población

Fuente: Elaboración propia

Continúa

Tabla 4.1 Información por Entidad Federal de Acuerdo al Marco de Temas y Subtemas

Ambiental		
Tema	Subtema	Indicadores
Atmósfera	Calidad del aire	Concentración contaminación atmosférica (áreas urbanas) Parque automotor
Tierra	Forestal	Superficie de plantaciones forestales Intensidad de explotación de madera Superficie deforestada con permiso Superficie afectada por incendios forestales
Agua potable	Cantidad de agua	Agua facturada Número de embalses
Biodiversidad	Ecosistema	Áreas bajo régimen de administración especial
Económica		
Tema	Subtema	Indicadores
Estructura Económica	Desempeño económico	Índice de precios al consumo
	Comercio	Empresas (unidades económicas activas) Población ocupada sector agrícola
Patrones de consumo y producción	Uso de energía	Consumo de energía (derivados del petróleo)
	Tratamiento residuos	Generación de residuos sólidos
	Transporte	Red vial Movimiento de pasajeros (embarque y desembarque)
Institucional		
Tema	Subtema	Indicadores
Capacidad Institucional	Acceso a la información	Hogares con Servicio de Internet
	Infraestructura comunicacional	Hogares que disponen de Telefonía Fija Hogares que disponen del Serv. Difusión por Suscripción
	Ciencia y tecnología	Número de Innovadores e Investigadores Acreditados en el Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología
Otros	Participación Ciudadana	Porcentaje de Participación en Procesos Electorales

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Etapa 2. Creación de las Bases de Datos y Requerimientos de Software

Como la estrategia de construcción de indicadores consiste en una metodología estadística, se diseñan bases de datos para cada dimensión y para cada año utilizando el software estadístico SPSS versión 20. Este software también se utilizará para el análisis exploratorio y el análisis multivariantes posteriores. Según el nivel de Entidad Federal, se diseñan un total de 16 bases de datos, 4 para la dimensión social, 4 para la dimensión ambiental, 4 para la dimensión económica y 4 para la dimensión institucional, y cada una correspondiente al año 2006, 2007, 2008 y 2009.

4.2.3 Etapa 3. Análisis Exploratorio de Datos ó Análisis Descriptivo

El análisis exploratorio de datos, o simplemente análisis descriptivo, consiste en resaltar las características más relevantes de las variables incluidas en cada dimensión, y se realiza a través del cálculo de medidas de tendencia central, dispersión y forma, y algunos gráficos como histogramas y diagramas de caja. Conjuntamente se detectan los valores atípicos y se tratan los valores perdidos por medio de técnicas de imputación como la regresión lineal o el promedio. A continuación se realiza el análisis exploratorio para cada dimensión, comentando brevemente las conclusiones más significativas.

Dimensión Social

Tema Equidad – Subtema Pobreza

Porcentaje de Hogares Viviendo Bajo la línea de la Pobreza

Esta variable se refiere al porcentaje de hogares que no pueden satisfacer los bienes y servicios que conforman la canasta básica. La metodología de la línea de la pobreza compara el ingreso del hogar con el costo de un conjunto de alimentos y servicios (salud, educación, entre otros). La medición se realiza en hogares que residen en viviendas familiares. Para asignar la denominación de "pobre" a un hogar, el ingreso per cápita debe ser menor al costo de la canasta básica (Instituto Nacional de Estadística, 2011).

Para el año 2006, el porcentaje el hogares pobres promedio corresponde a un 33,81%, con una dispersión alrededor de este valor de 7.66%, y el porcentaje mediano fue de 33,90% lo que indica que el 50% de los Estados de Venezuela presentan un porcentaje de hogares pobres menor a este valor y el otro 50% superior a este valor. Se registra un mínimo de 17,13% que corresponde al Distrito Capital, y un máximo de 48,21% en el Estado Barinas. El rango o diferencia entre el valor máximo y mínimo es de 31,08%. Las medidas de forma sugieren la existencia de ligera asimetría positiva y el coeficiente de curtosis es cercano a 0, indicando que existe equidad en la distribución de las observaciones en la parte central, tal como se aprecia en la tabla 4.2. Al observar el diagrama de caja y el histograma correspondiente, no se detectan valores atípicos, y se confirma que la distribución de las observaciones es casi simétrica, tal como puede apreciarse en el Anexo 1. Para esta variable no se registran valores perdidos.

En el año 2007 se evidencia una discreta disminución en el promedio del porcentaje de hogares pobres -29,43%-, con un valor de desviación estándar de 7.99%. La mediana se ubica en 29,7% (discretamente inferior a la media). El valor mínimo es de 10,36% y corresponde al Estado Nueva Esparta. El valor máximo es de 46,08% de hogares pobres y corresponde al Estado Barinas, tal ocurrió en el año 2006 (véase tabla 4.3). Las medidas de forma indican que la distribución de las observaciones presentan ligera asimetría negativa, y el coeficiente de curtosis es mayor a 0 indicando concentración de observaciones en la parte central, tal como se aprecia en el histograma de frecuencias que se encuentra en el Anexo 1. En el diagrama de caja no hay evidencia de valores atípicos. Para este año no existen valores perdidos.

Durante el año 2008 el promedio del porcentaje de hogares pobres no varía significativamente respecto al año anterior, ya que es de 29,47%, con una dispersión alrededor de este valor de 8,11%. La mediana presenta un valor de 29,3% muy similar a la media. El valor mínimo es de 11,84% registrado en el Estado Nueva Esparta. El Estado con mayor porcentaje de hogares pobres es Barinas con un 47,15%. Las medidas de forma (asimetría y curtosis) indican que la distribución de las observaciones es casi simétrica, es decir existe equidad en la distribución de las observaciones en los extremos y en la parte central (véase tabla 4.4). Los gráficos no muestran evidencia de valores atípicos. Para este año no existen valores perdidos.

Para el año 2009, se mantiene el promedio del porcentaje de hogares pobres alrededor del 29%, de forma similar a los años 2007 y 2008. La dispersión alrededor de éste valor es de 7.63%. El menor porcentaje de hogares pobres es de 12,15% y lo registra Distrito Capital, como en el 2006. En cuanto al mayor porcentaje de hogares pobres, se mantiene en el Estado Barinas con un 45,07%, y así este Estado presenta el mayor porcentaje en los 4 años incluidos en el estudio (véase tabla 4.5). Las medidas de forma (asimetría y curtosis) indican que la distribución de las observaciones es casi simétrica, y el coeficiente de curtosis es cercano a 0, lo que refiere equidad en la disposición de las observaciones en la parte central.

Al examinar la evolución del porcentaje de hogares viviendo bajo la línea de la pobreza entre el año 2006 al 2009, existe una disminución de 4,38% aproximadamente en el año 2007 respecto al 2006, sin embargo en los dos años sucesivos 2008 y 2009 el porcentaje de hogares bajo la línea de la pobreza se mantiene alrededor del 29% en promedio. El periodo que comprende este estudio corresponde al gobierno del Presidente Hugo Chávez, en el cual se implementaron un conjunto de programas sociales denominados "misiones" con la finalidad de disminuir la pobreza. Pareciera entonces que se podría atribuir la disminución del índice de pobreza en el año 2007 al impacto de las misiones, sin embargo, en los años siguientes no se logró el mismo impacto.

Tabla 4.2 Porcentaje de Hogares Viviendo Bajo la Línea de la Pobreza 2006

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de Hogares Pobres	Media		33,8149	1,56700
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	30,5733	
		Límite superior	37,0565	
	Media recortada al 5%		33,9794	
	Mediana		33,9072	
	Varianza		58,931	
	Desv. típ.		7,67668	
	Mínimo		17,13	
	Máximo		48,21	
	Rango		31,08	
	Amplitud intercuartil		9,63	
	Asimetría		-,480	,472
	Curtosis		,311	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.3 Porcentaje de Hogares Viviendo Bajo la Línea de la Pobreza 2007

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de Hogares Pobres	Media		29,4321	1,63218
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	26,0557	
		Límite superior	32,8085	
	Media recortada al 5%		29,5822	
	Mediana		29,7094	
	Varianza		63,936	
	Desv. típ.		7,99600	
	Mínimo		10,36	
	Máximo		46,08	
	Rango		35,72	
	Amplitud intercuartil		10,24	
	Asimetría		-,427	,472
	Curtosis		,643	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE - Venezuela

Tabla 4.4 Porcentaje de Hogares Viviendo Bajo la Línea de la Pobreza 2008

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de Hogares Pobres	Media		29,4706	1,65687
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	26,0431	
		Límite superior	32,8980	
	Media recortada al 5%		29,5062	
	Mediana		29,3027	
	Varianza		65,885	
	Desv. típ.		8,11695	
	Mínimo		11,84	
	Máximo		47,15	
	Rango		35,31	
	Amplitud intercuartil		10,40	
	Asimetría		-,158	,472
	Curtosis		,189	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE - Venezuela

Tabla 4.5– Porcentaje de Hogares Viviendo Bajo la Línea de la Pobreza 2009

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de Hogares Pobres	Media		29,1863	1,55901
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	25,9612	
		Límite superior	32,4113	
	Media recortada al 5%		29,2782	
	Mediana		30,6009	
	Varianza		58,332	
	Desv. típ.		7,63756	
	Mínimo		12,15	
	Máximo		45,07	
	Rango		32,93	
	Amplitud intercuartil		11,30	
	Asimetría		-,302	,472
	Curtosis		,123	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE - Venezuela

Porcentaje de la población Viviendo en Pobreza Extrema

La pobreza extrema se define como el estado más grave de la pobreza, en el que las personas no pueden satisfacer necesidades básicas como alimentación, vivienda, salud, y servicios, en especial de agua potable. El Banco Mundial define la pobreza extrema, el porcentaje de la población que vive con menos de 1 dólar al día. Según la CEPAL (2006), citando a Naciones Unidas (2005) se consideran como pobres extremos a las personas que residen en hogares cuyos ingresos no alcanzan para adquirir una cesta básica de alimentos, así lo destinan en su totalidad a dicho fin.

En Venezuela para el año 2006, se registra para esta variable un promedio de 7,50% de la población viviendo en pobreza extrema, con una dispersión alrededor de este valor de 3,07%. Se registra un mínimo de 0,99% en el Estado Nueva Esparta y un máximo de 14,58% en el Estado Barinas que aparece como atípico en el correspondiente diagrama de caja (Anexo 2). La mediana toma un valor de 7,33%, ligeramente inferior al promedio (véase tabla 4.6). Para esta variable no existen valores perdidos.

En el año 2007 la población promedio en pobreza extrema se incrementa discretamente y alcanza el 8,34%; la dispersión alrededor de este valor es de 3,41%. La mediana también se incrementa en aproximadamente 1% y para este año es 8,15%. En cuanto a los valores mínimo y máximo, el Estado Nueva Esparta presenta el porcentaje mínimo de población en pobreza extrema con 1,10%, mientras que el Estado Barinas registra el valor máximo con 16,20% (véase tabla 4.7). En el diagrama de caja aparece el Estado Barinas como sospechoso de ser atípico. A pesar de ser un atípico máximo, no afecta significativamente el valor del promedio.

En el año 2008 el promedio del porcentaje de población en pobreza extrema se mantiene alrededor del 8% y una dispersión de 3,42%. El punto mediano es de 7,65% (disminuye respecto al año anterior). Los valores máximos y mínimos corresponden al Estado Barinas con un 16,3% de población en pobreza extrema, y el Estado Nueva Esparta con 1% de población en condición de pobreza extrema (véase tabla 4.8). En el diagrama de caja aparece el Estado Barinas como un valor atípico (Anexo 2).

Para el año 2009 el porcentaje promedio de población viviendo en pobreza extrema se incrementa ligeramente respecto al año anterior y alcanza el 8,50%, con una dispersión alrededor de este valor de 3,49%. La mediana o punto medio de la distribución es de 8,07% (véase tabla 4.9). El valor mínimo de 2,65% se observó en el Distrito Capital, mínimo que el Estado Nueva Esparta, que había registrado el valor mínimo para esta variable en los tres años anteriores, en el año 2009 presenta un 4,56% de población en condición de pobreza extrema. El valor máximo de 17,6% se alcanza en el Estado Barinas. Llama poderosamente la atención que este Estado presentara el mayor porcentaje de población en pobreza extrema desde 2006 a 2009, y no mostrara tendencia a la disminución sino al aumento. En el diagrama de caja para este año (Anexo 2) caja no se detectan valores atípicos.

Al analizar el porcentaje de población viviendo en pobreza extrema, se espera una disminución en el tiempo; sin embargo, no sólo no disminuye sino que se incrementa en un 1% aproximadamente en el año 2007 respecto al 2006, y en los años 2008 y 2009 no se producen cambios significativos y se mantiene alrededor del 8%. Destaca el Estado Barinas con el mayor porcentaje de pobres extremos.

Tabla 4.6 Porcentaje de la Población Viviendo en Pobreza Extrema 2006

		Descriptivos		
		Estadístico	Error típ.	
Porcentaje de la Población en Pobreza Extrema	Media	7,5075	,62703	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	6,2104	
		Límite superior	8,8046	
	Media recortada al 5%	7,4767		
	Mediana	7,3350		
	Varianza	9,436		
	Desv. típ.	3,07182		
	Mínimo	,99		
	Máximo	14,58		
	Rango	13,59		
	Amplitud intercuartil	3,49		
	Asimetría	,203	,472	
	Curtosis	,745	,918	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.7 Porcentaje de la Población Viviendo en Pobreza Extrema 2007

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de Población en Pobreza Extrema	Media		8,3417	,69670
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	6,9004	
		Límite superior	9,7829	
	Media recortada al 5%		8,3074	
	Mediana		8,1500	
	Varianza		11,649	
	Desv. típ.		3,41314	
	Mínimo		1,10	
	Máximo		16,20	
	Rango		15,10	
	Amplitud intercuartil		3,88	
	Asimetría		,203	,472
	Curtosis		,745	,918

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.8 Porcentaje de la Población Viviendo en Pobreza Extrema 2008

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de Población en Pobreza Extrema	Media		8,0625	,69971
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	6,6150	
		Límite superior	9,5100	
	Media recortada al 5%		7,9944	
	Mediana		7,6500	
	Varianza		11,750	
	Desv. típ.		3,42787	
	Mínimo		1,00	
	Máximo		16,30	
	Rango		15,30	
	Amplitud intercuartil		3,63	
	Asimetría		,431	,472
	Curtosis		,858	,918

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.9 Porcentaje de la Población Viviendo en Pobreza Extrema 2009

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de Población en Pobreza Extrema	Media		8,5004	,71309
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	7,0253	
		Límite superior	9,9755	
	Media recortada al 5%		8,3513	
	Mediana		8,0750	
	Varianza		12,204	
	Desv. típ.		3,49340	
	Mínimo		2,65	
	Máximo		17,60	
	Rango		14,95	
	Amplitud intercuartil		4,77	
	Asimetría		,575	,472
	Curtosis		,655	,918

Fuente: Elaboración propia

Índice de Gini

Este índice se utiliza para medir la desigualdad en los ingresos, pero puede utilizarse para medir cualquier forma de distribución desigual. El índice de Gini oscila entre 0 y 1, donde 0 representa reparto equitativo y 1 la desigualdad máxima.

Para el año 2006, en Venezuela se registra un índice de Gini promedio de 0,427, con una dispersión alrededor de valor de 0,024. La mediana o punto medio de la distribución es de 0,424; que se puede interpretar de la siguiente manera: el 50% de los Estados de Venezuela presentan un índice de Gini menor a 0,424 y el otro 50% un valor del índice superior a 0,424. Los valores mínimo y máximo son 0,39 y 0,47 respectivamente y corresponden a los Estados Mérida y Nueva Esparta, como valores mínimos, y Anzoátegui, Falcón y Sucre, como máximos (véanse más descriptivos en tabla 4.10). En los gráficos que se presentan en el Anexo 3 no se detectan valores atípicos.

Para el año 2007 el índice de Gini promedio es de 0,410 discretamente inferior al del año 2006, y la desviación alrededor de este valor es 0,024. Esta variable en general presenta homogeneidad en las observaciones. El valor mínimo es 0,38 y el máximo 0,44 que corresponden al Distrito Capital y al Estado Miranda respectivamente. En el diagrama de caja del Anexo 3 no se aprecian valores atípicos.

Para el año 2008 el índice de Gini promedio es 0,3903 evidenciando una tendencia decreciente al compararlo con los valores de año 2006 y 2007, lo que indica que en Venezuela se ha avanzado en cuanto a la equidad en la distribución del ingreso. En cuanto a las medidas de dispersión, se puede comentar que para este año los valores del índice de Gini tienden a ser homogéneos, y medidas como la desviación estándar tiene un valor cercano a 0 (véase tabla 4.12). Los valores extremos mínimo y máximo 0,35 y 0,45 registrados en los Estados Vargas y Miranda respectivamente. En el diagrama de caja correspondiente (Anexo 3) destaca el Estado Miranda como atípico.

En el año 2009 el índice de Gini promedio es de 0,4096, con una dispersión alrededor de este valor de 0,024 (véase tabla 4.13). El valor mínimo es 0,38 y el máximo 0,46 que corresponden a los Estados Vargas y Falcón. En el diagrama de caja del Anexo 3 se comprueba que no existe evidencia de valores atípicos.

Al revisar el índice de Gini en los cuatro años del estudio, se puede concluir que en los 4 años bajo análisis ha existido una tendencia a la baja, lo cual representa que se han producido pequeños cambios positivos en busca de minimizar la desigualdad en la distribución del ingreso. En general, para estos cuatro años el índice de Gini se ubicó alrededor de 0,40 que denota la existencia de una desigualdad moderada en la distribución del ingreso.

Tabla 4.10 Índice de Gini 2006

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Índice de Gini	Media		,4277	,00503
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,4173	
		Límite superior	,4381	
	Media recortada al 5%		,4276	
	Mediana		,4243	
	Varianza		,001	
	Desv. típ.		,02466	
	Mínimo		,39	
	Máximo		,47	
	Rango		,09	
	Amplitud intercuartil		,04	
	Asimetría		,091	,472
	Curtosis		-,893	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE - Venezuela

Tabla 4.11 Índice de Gini 2007

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Índice de Gini	Media		,4103	,00427
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,4015	
		Límite superior	,4191	
	Media recortada al 5%		,4105	
	Mediana		,4134	
	Varianza		,000	
	Desv. típ.		,02092	
	Mínimo		,38	
	Máximo		,44	
	Rango		,07	
	Amplitud intercuartil		,04	
	Asimetría		-,314	,472
	Curtosis		-1,088	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE - Venezuela

Tabla 4.12 Índice de Gini 2008

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Índice de Gini	Media		,3917	,00397
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,3835	
		Límite superior	,3999	
	Media recortada al 5%		,3909	
	Mediana		,3909	
	Varianza		,000	
	Desv. típ.		,01943	
	Mínimo		,35	
	Máximo		,45	
	Rango		,10	
	Amplitud intercuartil		,02	
	Asimetría		,875	,472
	Curtosis		2,652	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.13 Índice de Gini 2009

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Índice de Gini	Media		,4096	,00495
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,3994	
		Límite superior	,4198	
	Media recortada al 5%		,4089	
	Mediana		,4015	
	Varianza		,001	
	Desv. típ.		,02423	
	Mínimo		,38	
	Máximo		,46	
	Rango		,08	
	Amplitud intercuartil		,05	
	Asimetría		,585	,472
	Curtosis		-,947	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tasa de Empleo

La tasa de empleo es el cociente entre la población ocupada y la población económicamente activa (personas en condiciones de trabajar que tienen 15 años o más). Esta tasa indica el porcentaje de trabajadores que, efectivamente, tienen empleo. En Venezuela esta variable la calcula el Instituto Nacional de Estadística a partir de la Encuesta de Hogares por Muestreo.

Para el año 2006, la tasa de empleo promedio se ubicó en 89,24%, es decir, en promedio el 89% de los venezolanos en edad de trabajar efectivamente lo están haciendo, con una dispersión alrededor de este valor es de 2,88 (tabla 4.14). El valor mínimo es de 84% corresponde al Estado Vargas, y el máximo es de 97% que corresponde al Estado Portuguesa, el cual aparece como atípico en el diagrama de caja para esta variable (Anexo 4). No existen valores perdidos.

Para el año 2007 la tasa de empleo promedio se incrementa discretamente a 90,75%, y la dispersión alrededor de este valor es de 2,88%. La mediana o punto medio es de 91% (véase tabla 4.15). El valor mínimo para el año 2007 es 84% en los Estados Apure y Cojedes (ambos ubicados en los Llanos Venezolanos), y el valor máximo es 98% en el Estado Portuguesa. Al observar el diagrama de caja (Anexo 4) para este año se evidencian valores atípicos en ambos extremos: mínimos los Estados Apure y Cojedes, y máximos Nueva Esparta y Portuguesa. Precisamente, por la existencia de estos 4 valores atípicos, se procede a examinar los estimadores robustos centrales, obteniéndose que la tasa de empleo promedio es 90,7%, similar al promedio simple, por lo que se puede concluir que los valores atípicos no influyen en el promedio.

En el año 2008 la tasa de empleo promedio se incrementa en un 1% aproximadamente respecto a la tasa de empleo del año anterior, y se ubica en 91,76%. La dispersión alrededor de este valor es de 2,8%. La mediana no varía respecto a la mediana de 2007 y toma el valor de 91,33% (véase tabla 4.16). El valor mínimo es de 87% en el Estado Monagas, y el máximo 97% en el Estado Táchira. Al observar los gráficos de caja y el histograma en el Anexo 4, no se aprecian valores atípicos.

Para el año 2009, la tasa de empleo promedio se ubica en el 92% con una dispersión alrededor de este valor de 2.6 (véase tabla 4.17). El valor mínimo es 87% en el Estado Cojedes, y el máximo 97% en el Estado Táchira. Al visualizar el diagrama de caja en el Anexo 4, se observa que no existen evidencias de valores atípicos.

Al examinar la tasa de empleo en los cuatro años del estudio, la tendencia observada es positiva con un incremento de un 1% anual aproximadamente. En el año 2006 y 2007 la mayor tasa de empleo se registró en el Estado Portuguesa, mientras que en el 2008 y 2009 en el Estado Táchira. El Estado Cojedes aparece como mínimo en dos años, lo que sugiere la necesidad de implementar programas sociales o intensificar los programas existentes para disminuir la tasa de desocupación.

Tabla 4.14 Tasa de Empleo 2006

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Tasa de Empleo	Media		,8924	,00589
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,8802	
		Límite superior	,9046	
	Media recortada al 5%		,8913	
	Mediana		,8913	
	Varianza		,001	
	Desv. típ.		,02885	
	Mínimo		,84	
	Máximo		,97	
	Rango		,13	
	Amplitud intercuartil		,04	
	Asimetría		,619	,472
	Curtosis		,651	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.15 Tasa de Empleo 2007

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Tasa de Empleo	Media		,9075	,00703
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,8930	
		Límite superior	,9220	
	Media recortada al 5%		,9073	
	Mediana		,9100	
	Varianza		,001	
	Desv. típ.		,03442	
	Mínimo		,84	
	Máximo		,98	
	Rango		,14	
	Amplitud intercuartil		,03	
	Asimetría		,133	,472
	Curtosis		,358	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.16 Tasa de Empleo 2008

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Tasa de Empleo	Media		,9176	,00584
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,9055	
		Límite superior	,9297	
	Media recortada al 5%		,9172	
	Mediana		,9133	
	Varianza		,001	
	Desv. típ.		,02863	
	Mínimo		,87	
	Máximo		,97	
	Rango		,09	
	Amplitud intercuartil		,05	
	Asimetría		,269	,472
	Curtosis		-1,217	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.17 Tasa de Empleo 2009

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Tasa de Empleo	Media		,9200	,00531
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,9090	
		Límite superior	,9310	
	Media recortada al 5%		,9197	
	Mediana		,9195	
	Varianza		,001	
	Desv. típ.		,02600	
	Mínimo		,87	
	Máximo		,97	
	Rango		,10	
	Amplitud intercuartil		,04	
	Asimetría		,154	,472
	Curtosis		-,716	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tema Equidad – Subtema Equidad de Género

Relación Salario Femenino Promedio / Salario Masculino Promedio

Esta variable resulta interesante ya que denota la equidad en el salario promedio de hombres y mujeres. Para su cálculo se realiza el siguiente cociente:

$$\frac{\text{Salario Promedio Femenino (Bs)}}{\text{Salario Promedio Masculino (Bs)}} \cdot 100$$

La interpretación es muy sencilla, si el resultado de la expresión anterior es igual a 100, se interpreta como equidad entre el salario de las mujeres y los hombres. Si es mayor de 100 significa que el salario promedio femenino es mayor que el salario promedio masculino, y si es menor de 100 el salario promedio femenino es inferior al salario promedio masculino (INE, 2012).

Para el año 2006 la relación entre el salario femenino y masculino exhibe una ligera desigualdad, ya que el valor promedio de este indicador es del 97,98%, es decir el salario promedio de las mujeres es ligeramente inferior al de los hombres. La dispersión alrededor de este valor es de 2,90%. La mediana es de 97,21% (véase tabla 4.18). Los valores extremos mínimo y máximo son 94,02% en el Estado Apure, y 105,49% en el Distrito Capital, que en el diagrama de caja aparece como atípico (Anexo 5). Llama la atención, que en la capital en promedio el salario de las mujeres es discretamente superior al de los hombres, estableciéndose la diferencia entre estos dos valores en 11,47%.

Para el año 2007, se puede evidenciar que ocurren muy pocos cambios en esta variable, el promedio es de 97,99, con una dispersión alrededor de este valor de 2,91%. La mediana no varía en el 2007 respecto al 2006 (véase tabla 4.19). Los valores extremos son muy similares a los obtenidos en el 2006, el mínimo es 94% en el Estado Apure, y el máximo 105,60% en el Distrito Capital, que indica que en la capital de Venezuela las mujeres ganan un 5,60% más que los hombres. En los gráficos que se presentan en el Anexo 5 destaca la presencia de un valor atípico en el diagrama de caja que corresponde al Distrito Capital. En esta ocasión, existen 2 valores perdidos que corresponden a los Estados Trujillo y Vargas, los cuales se imputan a través del promedio.

Para el año 2008 no se evidencian cambios significativos en el valor promedio de esta variable respecto a los dos años anteriores, ya que, en promedio, las mujeres ganan el 97,91% de lo que ganan los hombres, con una dispersión alrededor de este valor de 2,85% (véase tabla 4.20). Los valores extremos corresponden a los Estados Apure y Distrito Capital, Apure con un 94,09% y el máximo 105,47% el cual indica que en Distrito Capital las mujeres ganan en promedio 5,47% más que los hombres, patrón que se repite en los dos años anteriores. Al examinar los gráficos en el Anexo 5, en el diagrama de caja aparece Distrito Capital como valor atípico (máximo), y en el histograma es evidente la asimetría positiva a causa de este máximo, y las observaciones se concentran en las tres primeras clases.

En el año 2009 la relación entre el salario femenino y masculino se ubica en promedio en 97,89%; es decir, que el salario promedio de las mujeres representa el 97,89% del salario promedio de los hombres. La dispersión alrededor de este valor es de 2,78% (véase tabla 4.21). El mínimo para este año es 94,14% en el Estado Apure, lo que indica que en este Estado las mujeres ganan el 94,14% de lo que ganan los hombres. Mientras que el máximo es 105,40% lo que indica que las mujeres ganan en promedio un 5,4% más que los hombres. Los gráficos que se presentan en el Anexo 5 revelan que existe un valor atípico que corresponde al Distrito Capital, hallazgo que se ha repetido en los cuatro años del estudio.

En los cuatro años que abarca este estudio, sólo los Estados de Aragua, Carabobo, Mérida, Miranda y Distrito Capital presentan valores mayores o iguales al 100%, lo que implica que sólo en estos cinco Estados las mujeres ganan en promedio lo mismo o un poco más que los hombres.

Tabla 4.18 Relación Salario Femenino Promedio/ Salario Masculino Promedio 2006

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Relación Salario Femenino Promedio/Salario Masculino Promedio	Media		97,9809	,61973
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	96,6921	
		Límite superior	99,2697	
	Media recortada al 5%		97,7881	
	Mediana		97,2150	
	Varianza		8,449	
	Desv. típ.		2,90679	
	Mínimo		94,02	
	Máximo		105,49	
	Rango		11,47	
	Amplitud intercuartil		3,70	
	Asimetría		1,133	,491
	Curtosis		1,262	,953

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.19 Relación Salario Femenino Promedio/ Salario Masculino Promedio 2007

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Relación Salario Promedio Femenino/Salario Promedio Masculino	Media		97,9964	,62218
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	96,7025	
		Límite superior	99,2903	
	Media recortada al 5%		97,8008	
	Mediana		97,2150	
	Varianza		8,516	
	Desv. típ.		2,91830	
	Mínimo		94,00	
	Máximo		105,60	
	Rango		11,60	
	Amplitud intercuartil		3,72	
	Asimetría		1,147	,491
	Curtosis		1,324	,953

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.20 Relación Salario Femenino Promedio/ Salario Masculino Promedio 2008

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Relación Salario Promedio Femenino/Salario Promedio Masculino	Media		97,9109	,59634
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	96,6741	
		Límite superior	99,1476	
	Media recortada al 5%		97,7091	
	Mediana		97,2500	
	Varianza		8,179	
	Desv. típ.		2,85995	
	Mínimo		94,09	
	Máximo		105,47	
	Rango		11,38	
	Amplitud intercuartil		3,63	
	Asimetría		1,220	,481
	Curtosis		1,407	,935

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.21 Relación Salario Femenino Promedio/ Salario Masculino Promedio 2009

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Relación Salario Promedio Femenino/Salario Promedio Masculino	Media	97,8950	,56908	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	96,7178	
		Límite superior	99,0722	
	Media recortada al 5%	97,6924		
	Mediana	97,1550		
	Varianza	7,773		
	Desv. típ.	2,78793		
	Mínimo	94,14		
	Máximo	105,40		
	Rango	11,26		
	Amplitud intercuartil	3,72		
	Asimetría	1,274	,472	
	Curtosis	1,567	,918	

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tema Salud – Subtema Estado Nutricional

Porcentaje de Muertes a Causa de Desnutrición Infantil

La calidad de la alimentación es vital durante la gestación y los primeros meses de vida, pues contribuye a garantizar la supervivencia y determina en gran medida aspectos relacionados al desempeño escolar y la inmunización contra enfermedades. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la desnutrición hace referencia a un estado patológico ocasionado por la falta de ingestión o absorción de nutrientes y, de acuerdo al Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2011), es la principal causa de muerte en lactantes y niños pequeños en países en vía de desarrollo. En Venezuela desde hace al menos 10 años se han implementado algunos programas con la finalidad de garantizar el acceso a los alimentos en los niños y erradicar el hambre, tales como el Programa de Alimentación Escolar (PAE) y el Programa Vaso de Leche Escolar.

Para el año 2006 se registra un porcentaje promedio de muertes a causa de desnutrición infantil de 3,32%, con una dispersión alrededor de este valor de 4,97% (véase tabla 4.22). El valor mínimo es de 0,50% en el Estado Táchira, y el máximo es de 21,60% en el Estado Amazonas. El correspondiente diagrama de caja del Anexo 6 destacan 3 valores atípicos: Amazonas (máximo), Delta Amacuro (segundo máximo) y Barinas. Los Estados Amazonas y Delta Amacuro aparecen como atípicos legítimos, mientras que el Estado Barinas como sospechoso de ser atípico. Por la existencia de estos valores atípicos máximos, se recomienda el uso de estimadores robustos centrales como los estimadores M, por el que se puede considerar que el porcentaje promedio de muertes a causa de la desnutrición infantil es de 1,8% para el año 2006.

Para el año 2007 el porcentaje promedio de muertes a causa de la desnutrición infantil descende ligeramente respecto al año anterior, y se ubica en el 3,32%, y una mediana de 1,60%, muy por debajo de la media, lo que sugiere el uso de los estimadores robustos centrales como medida de tendencia central (véase tabla 4.23). Los valores extremos no se modifican significativamente respecto al año 2006, el mínimo es 0,49% en el Estado Táchira, y el máximo 21,60% en el Estado Amazonas. Al examinar el diagrama de caja

para el año 2007 destacan los mismos Estados (Amazonas, Delta Amacuro y Barinas) como atípicos máximos. Al examinar los estimadores robustos centrales (Anexo 6), éstos tienden a aproximarse al valor de la mediana 1,60%. Esta variable presenta 1 valor perdido correspondiente al Estado Vargas, que se imputa a través del promedio.

En el año 2008 se registra un promedio de 2,97% de muertes a causa de la desnutrición en menores de 5 años. Al examinar los promedios de los dos años anteriores se evidencia una disminución en el porcentaje de muertes a causa de la desnutrición infantil (véase tabla 4.24). Los valores extremos mínimo y máximo, corresponden a los Estados Lara (0,50%) y Amazonas (18,07%), y existe un segundo máximo muy distante del resto de observaciones que corresponde al Estado Delta Amacuro (14,53%). En el diagrama de caja (Anexo 6) destacan como atípicos Amazonas y Delta Amacuro; el Estado Barinas ya no aparece como un valor atípico lo que indica que logró reducir las muertes a causa de la desnutrición infantil; y existe un valor perdido que corresponde al Estado Vargas. Al igual que en los años anteriores se examinan los estimadores robustos centrales debido a la presencia de dos valores máximos muy elevados, y se observa que los estimadores M de Huber y M de Hampel tienden a aproximarse a la mediana.

Para el año 2009, de las muertes en menores de cinco años, el 2,57% fueron a causa de la desnutrición infantil. El rango o recorrido de esta variable es muy amplio (24,06%), lo que implica heterogeneidad en las observaciones, debido a la presencia de un máximo muy elevado que corresponde al Estado Amazonas con 21,24% (véase tabla 4.25). El valor mínimo es 0,15% y se registró en el Estado Lara. Al igual que en los años anteriores se sugiere examinar los estimadores robustos centrales o estimadores M, los cuales oscilan alrededor de 1,4% para las muertes a causa de desnutrición infantil. En el diagrama de caja que se presenta en el Anexo 6 aparece el Estado Amazonas como valor atípico.

Examinando esta variable en el periodo 2006–2009 se observa una tendencia decreciente, logrando disminuir en 2009 un 1% respecto al 2006. Preocupa la situación del Estado Amazonas, ya que en los cuatro años que abarca el estudio registró el valor máximo para esta variable alcanzando cifras que superan el 24% de muertes a causa de la desnutrición infantil. Conjuntamente destacan como máximos los Estados Delta Amacuro y Barinas, los cuales presentaron porcentajes muy altos de muertes a causa de la desnutrición infantil y resultaron valores atípicos en 3 años y 2 años respectivamente. Los Estados Amazonas y Delta Amacuro tienen la particularidad de que su población en un alto porcentaje corresponde a población indígena.

De acuerdo al INE–Venezuela (2011), en Amazonas el 53,7% de la población es indígena, en su mayoría de etnia la Yanomami, y en Delta Amacuro el 25,4% de la población es indígena y en su mayoría de la etnia Warao. Este componente cultural se debe tomar en consideración, ya que la población indígena no integra en su modo de vida la medicina, ni la alimentación propia de los pueblos no indígenas, lo que puede incidir en el alto porcentaje de muertes a causa de la desnutrición infantil.

Tabla 4.22 Porcentaje de Muertes en Menores de 5 Años a Causa de la Desnutrición
2006

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Porcentajes de Muertes en Menores de 5 Años a Causa de la Desnutrición	Media		3,4713	1,05023
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	1,2933	
		Límite superior	5,6493	
	Media recortada al 5%		2,6756	
	Mediana		1,6000	
	Varianza		25,368	
	Desv. típ.		5,03670	
	Mínimo		,50	
	Máximo		21,60	
	Rango		21,10	
	Amplitud intercuartil		2,50	
	Asimetría		2,875	,481
	Curtosis		8,327	,935

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.23 Porcentaje de Muertes en Menores de 5 Años a Causa de la Desnutrición
2007

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de Muertes Causadas por Desnutrición Infantil	Media		3,3267	1,01586
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	1,2252	
		Límite superior	5,4281	
	Media recortada al 5%		2,5519	
	Mediana		1,6000	
	Varianza		24,768	
	Desv. típ.		4,97670	
	Mínimo		,49	
	Máximo		21,60	
	Rango		21,11	
	Amplitud intercuartil		2,45	
	Asimetría		2,919	,472
	Curtosis		8,661	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.24 Porcentaje de Muertes en Menores de 5 Años a Causa de la Desnutrición
2008

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de Muertes Causadas por Desnutrición Infantil	Media		2,9774	,91073
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	1,0886	
		Límite superior	4,8661	
	Media recortada al 5%		2,3030	
	Mediana		1,4900	
	Varianza		19,077	
	Desv. típ.		4,36773	
	Mínimo		,46	
	Máximo		18,07	
	Rango		17,61	
	Amplitud intercuartil		1,70	
	Asimetría		2,914	,481
	Curtosis		8,022	,935

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.25 Porcentaje de Muertes en Menores de 5 Años a Causa de la Desnutrición 2009

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Porcentaje de Muertes Causadas por Desnutrición Infantil	Media	2,5773	1,05525	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,3828	
		Límite superior	4,7718	
	Media recortada al 5%	1,6096		
	Mediana	1,3650		
	Varianza	24,498		
	Desv. típ.	4,94954		
	Mínimo	,15		
	Máximo	24,21		
	Rango	24,06		
	Amplitud intercuartil	1,69		
	Asimetría	4,341	,491	
	Curtosis	19,675	,953	

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tema Salud – Subtema Mortalidad

Tasa de Mortalidad Bajo los Cinco Años

La tasa de mortalidad infantil es un indicador demográfico, que representa el número de defunciones de menores de cinco años por cada mil nacidos vivos, que ocurren en un período determinado y en un lugar específico. Generalmente, la tasa de mortalidad infantil se mide sobre los niños menores de 1 año, pero también se puede calcular sobre niños menores de 5 años.

Se trata de un indicador asociado con la pobreza y constituye uno de los 8 objetivos del milenio de las Naciones Unidas.

Esta tasa se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Tasa de Mortalidad Infantil}_t = \left[\frac{\text{Defunciones niños < 5 años}}{\text{Total de nacidos vivos al año}} \right] * 1000$$

Para el año 2006 se registra en Venezuela una tasa de mortalidad infantil promedio de 19,9 muertes por cada 1000 nacidos vivos, con una dispersión alrededor de este valor de 4,90 muertes por cada 1000 nacidos vivos. La mediana asume un valor de 19,12, lo que indica que en la mitad de los Estados de Venezuela la tasa de mortalidad es menor a 19,12 muertes por cada 1000 nacidos vivos; y en la otra mitad es superior a este valor (véase tabla 4.26). Los valores extremos mínimo y máximo son de 14,44 por cada 1000 nacidos vivos (Distrito Capital) y de 34,50 muertes por cada 1000 nacidos vivos (Estado Amazonas). Existen pocas observaciones alrededor del valor máximo y se sugiere la existencia de valores atípicos, los cuales se confirman en el correspondiente diagrama caja en el que aparecen dos máximos: Amazonas y Delta Amacuro (véase Anexo 7), sin la presencia de valores perdidos.

En el año 2007 la tasa de mortalidad infantil promedio disminuye discretamente, ahora es 19,47 muertes por cada mil nacidos vivos con una desviación típica de 4,80 muertes. La mediana disminuye en una unidad aproximadamente y se ubica en 18,71 muertes por cada mil nacidos vivos (véase tabla 4.27). Al examinar los valores extremos, el valor mínimo es 14,12 muertes en el Distrito Capital y el valor máximo 33,80 muertes en el Estado Amazonas. En el diagrama de caja del Anexo 7 aparecen como atípicos los Estados Amazonas y Delta Amacuro con las mayores tasas de mortalidad infantil, hallazgo obtenido también en el año 2006. A pesar de la existencia de valores máximos un tanto apartados del resto de las observaciones, al revisar los estimadores robustos centrales se determina que no ejercen influencia significativa sobre el promedio.

En el año 2008 la tasa de mortalidad infantil muestra una disminución respecto a los dos años anteriores, aunque no muy significativa. La tasa de mortalidad infantil promedio para el 2008 se ubicó en 19,07 muertes por cada mil nacidos vivos, con una desviación alrededor de este valor de 4,70 muertes por cada mil nacidos vivos (véase tabla 4.28). La tasa de mortalidad infantil mínima es de 13,80 y corresponde al Distrito Capital, y la máxima es de 33,10 muertes por cada mil nacidos vivos en el Estado Amazonas. Este máximo muestra una tendencia decreciente pero siguen siendo valores muy elevados. En el diagrama de caja que se presenta en el Anexo 7, los Estados Amazonas y Delta Amacuro aparecen como atípicos, patrón que se presentó también en los dos años anteriores.

Para el año 2009 se registra en Venezuela una tasa de mortalidad promedio de 18,66 muertes por cada mil nacidos vivos, la dispersión alrededor de este valor es de 4,40 muertes por cada mil nacidos vivos, con dos valores máximos muy distantes del resto, que en este caso corresponden a los Estados Amazonas y Delta Amacuro (véase tabla 4.29). En el diagrama de caja correspondiente a este año se evidencian dos valores atípicos que son los dos máximos señalados anteriormente (Amazonas y Delta Amacuro).

La disminución de la mortalidad infantil constituye una de las metas del milenio y de acuerdo a Yáñez y Nunziata (2013) citando a la Organización Panamericana de la Salud, el objetivo sería reducir la mortalidad a 8,5 muertes por cada mil nacidos vivos. Al examinar la tasa de mortalidad infantil en Venezuela durante el periodo 2006-2009, se observa una discreta disminución; sin embargo, el país está lejos de la meta, ya que para el período en estudio la tasa de mortalidad registrada oscila alrededor de 18,5 muertes por cada mil nacidos vivos.

En Venezuela se debe prestar especial atención a los Estados de Amazonas y Delta Amacuro, que durante los cuatro años del estudio presentaron las mayores tasas de mortalidad infantil. Al igual que en la variable asociada a las muertes a causa de la desnutrición infantil, se debe tomar en cuenta el componente cultural asociado a la población indígena presente.

Tabla 4.26 Tasa de mortalidad bajo los cinco años 2006

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Tasa de Mortalidad Infantil	Media		19,9050	1,00195
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	17,8323	
		Límite superior	21,9777	
	Media recortada al 5%		19,4244	
	Mediana		19,1200	
	Varianza		24,094	
	Desv. típ.		4,90852	
	Mínimo		14,44	
	Máximo		34,50	
	Rango		20,06	
	Amplitud intercuartil		4,55	
	Asimetría		1,677	,472
	Curtosis		2,769	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.27 Tasa de mortalidad bajo los cinco años 2007

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Tasa de Mortalidad Infantil	Media		19,4733	,98100
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	17,4440	
		Límite superior	21,5027	
	Media recortada al 5%		19,0011	
	Mediana		18,7100	
	Varianza		23,096	
	Desv. típ.		4,80588	
	Mínimo		14,12	
	Máximo		33,80	
	Rango		19,68	
	Amplitud intercuartil		4,45	
	Asimetría		1,685	,472
	Curtosis		2,808	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.28 Tasa de mortalidad bajo los cinco años 2008

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Tasa de Mortalidad Infantil	Media		19,0417	,96005
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	17,0556	
		Límite superior	21,0277	
	Media recortada al 5%		18,5778	
	Mediana		18,3000	
	Varianza		22,121	
	Desv. típ.		4,70328	
	Mínimo		13,80	
	Máximo		33,10	
	Rango		19,30	
	Amplitud intercuartil		4,35	
	Asimetría		1,694	,472
	Curtosis		2,849	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.29 Tasa de mortalidad bajo los cinco años 2009

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Tasa de Mortalidad Infantil	Media		18,6667	,94074
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	16,7206	
		Límite superior	20,6127	
	Media recortada al 5%		18,2144	
	Mediana		17,9400	
	Varianza		21,240	
	Desv. típ.		4,60864	
	Mínimo		13,52	
	Máximo		32,40	
	Rango		18,88	
	Amplitud intercuartil		4,26	
	Asimetría		1,685	,472
	Curtosis		2,809	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Supervivencia Infantil

De acuerdo a UNICEF (2008), la supervivencia infantil se refiere al porcentaje de niños menores de 5 años que sobreviven. Se considera uno de los principales indicadores de pobreza y de desarrollo de un país, y constituye una de las metas del milenio, estrechamente relacionada con la reducción de la mortalidad infantil, a través de la implementación de programas de salud materna, neonatal e infantil, con la finalidad de reducir la brecha o la desigualdad de prestación de atención sanitaria, agua, saneamiento y nutrición.

En Venezuela, durante el año 2006 la supervivencia infantil promedio se ubicó en 98,01%, con una desviación típica muy baja de 0,49%, lo que indica que las observaciones para esta variable presentan muy poca dispersión (véase tabla 4.30). Los valores extremos mínimo y máximo son 97% y 99% y corresponden a los Estados Amazonas y Distrito Capital, respectivamente. En el diagrama de caja se observan dos valores atípicos mínimos que corresponden a los Estados Amazonas y Delta Amacuro, tal como se aprecia en el Anexo 8.

En el año 2007 la tasa de supervivencia infantil promedio no sufre variaciones significativas. Se incrementa discretamente respecto al año 2006 y se ubica en 98,01%, con la misma desviación típica de 2006, es decir, 0,49 (véase tabla 4.31). El valor mínimo es 97% y el máximo de 99%, corresponden al Estado Amazonas y Distrito Capital, respectivamente. En el diagrama de caja del año 2007 aparecen como atípicos mínimos los Estados Amazonas y Delta Amacuro.

Para el año 2008 se evidencian cambios muy pequeños o discretos en esta variable. La supervivencia infantil promedio es de 98,10% (el incremento es de 0,05% respecto al año anterior), con una dispersión media alrededor de este valor de 4,91%. Los valores mínimo y máximo son los mismos que para el 2006 y 2007, es decir, 97% y 99%, que se registran en el Estado Amazonas y Distrito Capital, respectivamente (véase tabla 4.32). En los gráficos recogidos en el Anexo 8 aparecen como valores atípicos mínimos los Estados Amazonas y Delta Amacuro.

Para el año 2009 se registra una tasa de supervivencia infantil promedio de 98,13% con una desviación alrededor de este valor de 0,46%, que indica poca dispersión en las observaciones para este año. Se registra un valor mínimo de 97% en el Estado Amazonas, y un máximo de 99% en Distrito Capital (véase tabla 4.33). En los gráficos que se presentan en el Anexo 8, aparecen Amazonas y Delta Amacuro como valores atípicos mínimos, patrón que se evidenció en los años anteriores.

Al examinar la tasa de supervivencia infantil en los años 2006 al 2009 se observa una tendencia a incrementarse pero muy. Llama la atención que los Estados Amazonas, Barinas y Delta Amacuro son los que han presentado mayores índices de mortalidad debido a desnutrición infantil, mayor tasa de mortalidad infantil y menor índice de supervivencia infantil. Son dos Estados que requieren de atención inmediata en diversos aspectos. No obstante, deben mencionarse los distintos planes sociales implementados por el Estado durante el período considerado, que tienen incidencia directa sobre la salud materna e infantil.

Tabla 4.30 Supervivencia Infantil 2006

			Descriptivos	
			Estadístico	Error típ.
Supervivencia Infantil	Media		,9801	,00100
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,9780	
		Límite superior	,9822	
	Media recortada al 5%		,9806	
	Mediana		,9809	
	Varianza		,000	
	Desv. típ.		,00491	
	Mínimo		,97	
	Máximo		,99	
	Rango		,02	
	Amplitud intercuartil		,00	
	Asimetría		-1,679	,472
	Curtosis		2,783	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.31 Supervivencia Infantil 2007

			Descriptivos	
			Estadístico	Error típ.
Supervivencia Infantil	Media		,9805	,00098
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,9785	
		Límite superior	,9826	
	Media recortada al 5%		,9810	
	Mediana		,9813	
	Varianza		,000	
	Desv. típ.		,00481	
	Mínimo		,97	
	Máximo		,99	
	Rango		,02	
	Amplitud intercuartil		,00	
	Asimetría		-1,686	,472
	Curtosis		2,813	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.32 Supervivencia Infantil 2008

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Supervivencia Infantil	Media		,9810	,00096
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,9790	
		Límite superior	,9829	
	Media recortada al 5%		,9814	
	Mediana		,9817	
	Varianza		,000	
	Desv. típ.		,00470	
	Mínimo		,97	
	Máximo		,99	
	Rango		,02	
	Amplitud intercuartil		,00	
	Asimetría		-1,694	,472
	Curtosis		2,849	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.33 Supervivencia Infantil 2009

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Supervivencia Infantil	Media		,9813	,00094
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,9794	
		Límite superior	,9833	
	Media recortada al 5%		,9818	
	Mediana		,9821	
	Varianza		,000	
	Desv. típ.		,00460	
	Mínimo		,97	
	Máximo		,99	
	Rango		,02	
	Amplitud intercuartil		,00	
	Asimetría		-1,687	,472
	Curtosis		2,816	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Esperanza de vida al nacer

La esperanza de vida al nacer es una estimación de los años que en promedio vivirán un grupo de personas nacidas el mismo año y de una región o país determinado, si se mantienen constantes los movimientos en la tasa de mortalidad. La esperanza de vida se ve afectada por acontecimientos especiales como las guerras, la calidad de la medicina y condiciones de salubridad de la población en general. Se refiere generalmente a personas que tienen una muerte no violenta.

En 2006, la esperanza de vida promedio en Venezuela era de 70,92 años con una desviación estándar de 2,4 años. Se registra un valor mínimo de 65 años en el Estado Delta Amacuro y un máximo de 74,43 años en el Distrito Capital (véase tabla 4.34). En el diagrama de caja que se presenta en el Anexo 9 se evidencian dos valores atípicos mínimos (Amazonas y Delta Amacuro), y que esta variable no presenta valores perdidos.

Para el año 2007, la esperanza de vida promedio es de 71,70 años, observándose un incremento de más de un año respecto al año 2006, con una desviación típica de 2,42

años. El valor mínimo es 65,78 años y se registra en el Estado Delta Amacuro, mientras el máximo de 75,26 años corresponde al Distrito Capital. Estos valores también aumentaron respecto al año 2006 (véase tabla 4.35). En los gráficos que se presentan en el Anexo 9 se detectan dos valores atípicos mínimos que corresponden a los Estados Amazonas y Delta Amacuro (diagrama de caja).

Durante el año 2008, la esperanza de vida promedio incrementó ligeramente respecto a 2007, situándose en los 71,89 años con una desviación alrededor de este valor de 2,43 años. La menor esperanza de vida se registra en el Estado Delta Amacuro (65,97 años) y la mayor en Distrito Capital (75,46 años). En los diagramas de caja que se presentan en el Anexo 9 Los Estados Amazonas y Delta Amacuro registraron las menores esperanzas de vida en el año 2006 y 2007, sin embargo, en el 2008 ya no aparece como atípico el Estado Amazonas pero Delta Amacuro sí, aunque sospechoso de ser atípico.

En el año 2009 la esperanza de vida promedio en Venezuela se ubica en 72,08 años, con una desviación estándar de 2,43 años (véase tabla 4.37). El valor mínimo es de 66,14 años en el Estado Delta Amacuro, y un segundo mínimo Amazonas con 66,89 años. El valor máximo es 75,65 años y corresponde al Distrito Capital. En los gráficos que aparecen en el Anexo 9 aparece como único valor atípico para ese año el Estado de Delta Amacuro.

Analizando la evolución de la esperanza de vida en el período 2006 al 2009, esta variable se ha incrementado discretamente y oscila alrededor de los 72 años. Persisten los hallazgos con los Estados Amazonas y Delta Amacuro, en este caso con las menores esperanzas de vida. Cabe resaltar una vez más la diversidad de programas sociales implementados por el Estado en los últimos quince años, con la finalidad de proveer servicios de salud a la población menos favorecida.

Tabla 4.34 Esperanza de Vida al Nacer 2006

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Esperanza de Vida al Nacer	Media		70,9200	,49002
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	69,9063	
		Límite superior	71,9336	
	Media recortada al 5%		71,0445	
	Mediana		71,1932	
	Varianza		5,763	
	Desv. típ.		2,40061	
	Mínimo		65,06	
	Máximo		74,43	
	Rango		9,38	
	Amplitud intercuartil		2,77	
	Asimetría		-,709	,472
	Curtosis		,673	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.35 Esperanza de Vida al Nacer 2007

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Esperanza de Vida al Nacer	Media		71,7088	,49547
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	70,6838	
		Límite superior	72,7337	
	Media recortada al 5%		71,8347	
	Mediana		71,9850	
	Varianza		5,892	
	Desv. típ.		2,42731	
	Mínimo		65,78	
	Máximo		75,26	
	Rango		9,48	
	Amplitud intercuartil		2,81	
	Asimetría		-,709	,472
	Curtosis		,673	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.36 Esperanza de Vida al Nacer 2008

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Esperanza de Vida al Nacer	Media		71,8996	,49621
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	70,8731	
		Límite superior	72,9261	
	Media recortada al 5%		72,0251	
	Mediana		72,1850	
	Varianza		5,909	
	Desv. típ.		2,43092	
	Mínimo		65,97	
	Máximo		75,46	
	Rango		9,49	
	Amplitud intercuartil		2,84	
	Asimetría		-,705	,472
	Curtosis		,655	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.37 Esperanza de Vida al Nacer 2009

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Esperanza de Vida al Nacer	Media		72,0808	,49733
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	71,0520	
		Límite superior	73,1096	
	Media recortada al 5%		72,2065	
	Mediana		72,3650	
	Varianza		5,936	
	Desv. típ.		2,43639	
	Mínimo		66,14	
	Máximo		75,65	
	Rango		9,51	
	Amplitud intercuartil		2,85	
	Asimetría		-,704	,472
	Curtosis		,653	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tema Salud – Subtema Sanitarios

Porcentaje de la Hogares con Disposición Adecuada de Aguas Servidas

Esta variable mide el porcentaje (%) de viviendas familiares ocupadas cuyas aguas residuales se conectan al sistema colector para la evacuación apropiada de estas aguas.

Para el año 2006, se registra un porcentaje promedio de hogares con disposición correcta de aguas servidas de 91,40%, con una desviación respecto a este valor de 6,15%. El valor mínimo es 76% y corresponde al Estado Amazonas, el cual aparece como un valor sospechoso de ser atípico en el diagrama de caja para este año en el Anexo 10. El valor máximo 99% corresponde al Distrito Capital.

En el año 2007, el porcentaje promedio de hogares con disposición correcta de aguas servidas se incrementa discretamente respecto al año 2006 y se ubica en el 91,40%, con una dispersión de 6,9%. Los valores extremos mínimo y máximo corresponden al Estado Apure con un 73% y el máximo al Estado Nueva Esparta con un 100% de hogares con disposición correcta de agua servidas (Véase tabla 4.37). En el Anexo 10 se presenta el diagrama de caja para esta variable, en el que se aprecian dos valores atípicos mínimos que corresponden a los Estados Apure y Amazonas.

En el año 2008 sorprende que se produzca una disminución en el promedio del porcentaje de la población con disposición correcta de aguas servidas, el valor promedio para este año es de 89,95% mientras que el del año 2007 fue de 92,3%. La desviación estándar para este año ha sido de 6,93% (véase tabla 4.38). La mediana o punto medio de la distribución es 91,17%, inferior a la del año 2007 pero similar a la del año 2006. El valor mínimo es 73% y corresponde al Estado Amazonas, y el máximo 99% al Distrito Capital. El valor mínimo es el mismo obtenido en el 2007. No parece haber valores atípicos en el diagrama de caja (Anexo 10).

Para el año 2009 el promedio de hogares con disposición correcta de aguas servidas se ubica en 90,87%, con una desviación alrededor de este valor de 6,16%. La mediana se ubicó en 92,39% un poco superior a la media. Los valores mínimo y máximo corresponden al Estado Amazonas con un 75% de hogares, y el máximo al Distrito Capital con un 99% de hogares con disposición correcta de aguas servidas (véase tabla 4.41). Al examinar los gráficos para este año, no existen evidencias de valores atípicos en el diagrama de caja (Anexo 10).

Llama la atención la evolución de esta variable, ya que en el año 2007 existe un incremento en el porcentaje de hogares con disposición correcta de aguas servidas respecto al año 2006, posteriormente en el año 2008 una disminución respecto al 2007 de 2,35%, y por último un ligero incremento en el año 2009 respecto al 2008.

Se debe prestar especial atención a los Estados Amazonas y Apure que registraron los menores porcentajes de hogares con disposición correcta de aguas servidas alcanzando hasta un 73% de hogares. Si existe una disposición correcta de aguas servidas disminuye la incidencia de enfermedades como el cólera, y se contribuye a mejorar las condiciones de vida de la población en general.

Tabla 4.38 Porcentaje de Hogares con Disposición Adecuada de Aguas Servidas 2006

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de Hogares con Disposición Correcta de Aguas Servidas	Media		,9140	,01257
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,8880	
		Límite superior	,9400	
	Media recortada al 5%		,9184	
	Mediana		,9196	
	Varianza		,004	
	Desv. típ.		,06158	
	Mínimo		,76	
	Máximo		,99	
	Rango		,23	
	Amplitud intercuartil		,07	
	Asimetría		-1,093	,472
	Curtosis		1,029	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE - Venezuela

Tabla 4.39 Porcentaje de Hogares con Disposición Adecuada de Aguas Servidas 2007

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de Hogares con Disposición Correcta de Aguas Servidas	Media		,9230	,01409
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,8939	
		Límite superior	,9521	
	Media recortada al 5%		,9294	
	Mediana		,9363	
	Varianza		,005	
	Desv. típ.		,06902	
	Mínimo		,73	
	Máximo		1,00	
	Rango		,26	
	Amplitud intercuartil		,08	
	Asimetría		-1,555	,472
	Curtosis		2,376	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE - Venezuela

Tabla 4.40 Porcentaje de Hogares con Disposición Adecuada de Aguas Servidas 2008

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de Hogares con Disposición Correcta de Aguas Servidas	Media		,8995	,01416
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,8702	
		Límite superior	,9287	
	Media recortada al 5%		,9034	
	Mediana		,9117	
	Varianza		,005	
	Desv. típ.		,06936	
	Mínimo		,73	
	Máximo		,99	
	Rango		,26	
	Amplitud intercuartil		,11	
	Asimetría		-,687	,472
	Curtosis		-,023	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE - Venezuela

Tabla 4.41 Porcentaje de Hogares con Disposición Adecuada de Aguas Servidas 2009

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de Hogares con Disposición Correcta de Aguas Servidas	Media		,9087	,01259
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,8827	
		Límite superior	,9348	
	Media recortada al 5%		,9125	
	Mediana		,9239	
	Varianza		,004	
	Desv. típ.		,06167	
	Mínimo		,75	
	Máximo		,99	
	Rango		,24	
	Amplitud intercuartil		,10	
	Asimetría		-,698	,472
	Curtosis		,248	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE - Venezuela

Tema Salud – Subtema Agua para Beber

Porcentaje de Hogares con Servicio de Agua Potable

Esta variable mide el porcentaje de viviendas familiares ocupadas que reciben el servicio de agua potable. La información para esta variable está disponible para las 24 entidades en Estudio.

Durante el año 2006, el 89,06% de los hogares venezolanos contaban con servicio de agua potable en promedio, con una dispersión alrededor de este valor de 6,98%. (véase tabla 4.42). El valor mínimo es de 72% y corresponde al Estado Apure, y el máximo es del 100% en el Distrito Capital. En el diagrama de caja que se presenta en el Anexo 11 no existe evidencia de valores atípicos.

Para el año 2007 el porcentaje promedio de hogares con agua potable se incrementa discretamente (0,4%) respecto al año anterior y se ubica en 89,47%. Llama la atención que el valor mínimo para este año sea inferior al del año anterior, es decir, se incrementa la cantidad de hogares que no tienen el servicio de agua potable, con un valor del 70% en el Estado Apure. El máximo es del 100% en el Distrito Capital (véase tabla 4.43). En el Anexo 11 se muestran los gráficos para esta variable, y para el año 2007 aparece el Estado Apure como valor atípico (diagrama de caja).

En el año 2008 el porcentaje promedio de hogares con servicio de agua potable es de 92,64%, con una desviación estándar de 7,13%. El valor promedio se incrementa respecto a los dos años anteriores, cuyos valores eran muy similares, y se sitúa en torno al 89% (véase tabla 4.44). Respecto a los valores extremos llama la atención el valor mínimo 69% registrado en el Estado Aragua, ya que por las características de Estado pareciera no corresponder pero, consultada la fuente de información, tal valor se confirmó. El valor máximo es 99% y corresponde al Distrito Capital. En el diagrama de caja para este año 2008 (Anexo 11) se evidencian tres valores atípicos mínimos: Aragua, Barinas y Amazonas.

Un año más tarde, en 2009, el porcentaje de hogares con acceso al agua potable es en promedio 92,92%, con una dispersión alrededor de este valor de 6,65% (véase tabla 4.45). El valor mínimo registrado este año fue del 72% en el Estado Aragua, y el máximo del 100% en el Distrito Capital. En los gráficos para este año dispuestos en el Anexo 11, aparecen valores atípicos mínimos que corresponden a los Estados Aragua, Amazonas y Barinas (diagrama de caja).

La evolución de esta variable en el período 2006 al 2009 parece no ser la esperada: existen periodos de crecimiento y decrecimiento en el porcentaje de hogares con acceso al agua potable que no corresponden con todos los planes de inversión en infraestructura llevados a cabo por el Estado en los últimos quince años, en los cuales se pretendía la cobertura total de agua potable en todos los hogares venezolanos. De acuerdo a las metas del milenio, erradicar la pobreza implica también el acceso al agua potable para ayudar a la disminución de enfermedades, lo que incide directamente en la disminución de la mortalidad.

Tabla 4.42 Porcentaje de Hogares con Servicio de Agua Potable 2006

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de Hogares con Servicio de Agua Potable	Media		,8906	,01425
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,8611	
		Límite superior	,9201	
	Media recortada al 5%		,8940	
	Mediana		,8922	
	Varianza		,005	
	Desv. típ.		,06983	
	Mínimo		,72	
	Máximo		1,00	
	Rango		,28	
	Amplitud intercuartil		,11	
	Asimetría		-,623	,472
	Curtosis		,241	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.43 Porcentaje de Hogares con Servicio de Agua Potable 2007

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de Hogares con Acceso al Agua Potable	Media		,8947	,01426
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,8652	
		Límite superior	,9242	
	Media recortada al 5%		,8993	
	Mediana		,8876	
	Varianza		,005	
	Desv. típ.		,06985	
	Mínimo		,70	
	Máximo		1,00	
	Rango		,29	
	Amplitud intercuartil		,09	
	Asimetría		-,818	,472
	Curtosis		1,208	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.44 Porcentaje de Hogares con Servicio de Agua Potable 2008

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de Hogares con Acceso al Agua Potable	Media		,9264	,01457
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,8963	
		Límite superior	,9566	
	Media recortada al 5%		,9349	
	Mediana		,9432	
	Varianza		,005	
	Desv. típ.		,07139	
	Mínimo		,69	
	Máximo		,99	
	Rango		,30	
	Amplitud intercuartil		,07	
	Asimetría		-2,025	,472
	Curtosis		4,501	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.45 Porcentaje de Hogares con Servicio de Agua Potable 2009

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de Hogares con Acceso al Agua Potable	Media		,9292	,01359
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,9011	
		Límite superior	,9573	
	Media recortada al 5%		,9361	
	Mediana		,9407	
	Varianza		,004	
	Desv. típ.		,06656	
	Mínimo		,72	
	Máximo		1,00	
	Rango		,27	
	Amplitud intercuartil		,06	
	Asimetría		-1,794	,472
	Curtosis		3,289	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tema Salud – Provisión de Salud

Inmunización Contra Enfermedades Infantiles

Esta variable se ha recopilado a través de la información publicada por el Ministerio del Poder Popular para la Salud, respecto al total de vacunas aplicadas en cada entidad contra enfermedades infantiles como la polio, el sarampión, la hepatitis y la tuberculosis (Ministerio del Poder Popular para la Salud, 2011). Para crear esta variable se seleccionaron sólo aquellas enfermedades para las que existe el registro exacto de que han sido aplicadas a la población infantil, excluyendo por tanto aquellas enfermedades como la influenza y neumococo cuya inmunización también se aplica en adultos.

Para el año 2006 se aplicaron en promedio 75.244,91 vacunas, con una dispersión de 49923,53 vacunas (véase tabla 4.46). El valor mínimo es 10.507 vacunas aplicadas en el Estado Delta Amacuro, mientras el valor máximo de 22.8065 vacunas aplicadas se da en el Estado Zulia. La diferencia entre estos dos valores es de 21.7558 vacunas, que a pesar de que es un valor muy alto en el Estado Delta Amacuro existe mucha menos población que en el Estado Zulia.

Dado que el valor máximo registrado en el Estado Zulia es significativamente mayor al resto, ejerce una gran influencia en el promedio, y es recomendable usar los estimadores robustos centrales M, como promedio ponderado en el que las observaciones de los extremos tienen poco peso. Para esta variable los estimadores M indican que, en promedio, en el año 2006 se aplicaron en promedio 69920 vacunas (ver en Anexo 12).

En el 2007 en promedio se aplicaron 64.715,33 vacunas, valor que disminuye respecto al año 2006 en poco más de 10.000 vacunas. Esta variable presenta una alta dispersión alrededor del promedio, y la desviación estándar es 40.881,44 vacunas. Este valor tan elevado se atribuye a la gran diferencia entre el mínimo y el máximo: el mínimo es de 6.377 vacunas y se da en el Estado Amazonas, y el máximo de 172.908 vacunas se registra en el Estado Zulia (véase tabla 4.47). Por el mismo motivo que en el caso del año 2006 se acude a los estimadores M, los cuales, y tal como se recoge en el Anexo 12, indican un promedio de 59.478 vacunas. En el diagrama de caja (Anexo 12) no se observan valores atípicos.

En el año 2008 se produce un incremento en el promedio de vacunas aplicadas, con 73.099,91 vacunas (mayor al del 2007 pero menor al del 2006). La desviación estándar fue de 42.452,08 vacunas; este valor tan elevado indica que existe una elevada dispersión en las observaciones, y al revisar los valores mínimo y máximo se verifica que la diferencia entre éstos es de 199.584 vacunas (véase tabla 4.48). De manera similar a los años anteriores, se examinan los estimadores robustos centrales (Anexo 12) por los que, en promedio, se puede decir que se aplicaron 65.800 vacunas. El valor mínimo se registra en Amazonas y el máximo en el Zulia. En los gráficos destaca el Estado Zulia como valor atípico máximo.

Para el año 2009 se aplicaron en Venezuela 79.737,91 vacunas. Al igual que en los años anteriores, esta variable presenta una marcada dispersión debido a que el rango es muy amplio: el valor mínimo registrado es de 9.066 vacunas en el Estado Amazonas, mientras el valor máximo alcanza las 272.187 vacunas en el Estado Zulia (véase tabla 4.49). Se sugiere entonces, también en este año, examinar los estimadores robustos centrales M, obteniéndose un valor promedio de 68.994,6 vacunas. En el diagrama de caja (Anexo 12) persiste como atípico el Estado Zulia.

Durante el período que abarca este estudio, se observa un fuerte incremento en las vacunas aplicadas a la población infantil, lo que se traduce en la disminución en la incidencia de enfermedades infantiles e incluso en la mortalidad.

Como se comentó anteriormente, los programas sociales llevados a cabo en Venezuela denominados "misiones de Venezuela" han sido desarrollados con la finalidad de atender las necesidades de la población con menos recursos. Entre estas necesidades destaca la salud, y por ello se creó la "misión barrio adentro" con la finalidad de llevar a los barrios atención primaria de salud, a través de la construcción e instalación de pequeños centros asistenciales que ejecutaran los programas de prevención y promoción de salud; además de crear los denominados Centros de Diagnóstico Integral (CDI) que corresponden al segundo nivel de atención en lo que a salud respecta.

Tabla 4.46 Inmunización Contra Enfermedades 2006

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Inmunización Contra Enfermedades Infantiles (total vacunas)	Media		75244,9167	10190,59856
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	54164,0574	
		Límite superior	96325,7759	
	Media recortada al 5%		71163,6944	
	Mediana		64206,0000	
	Varianza		2492359174	
	Desv. típ.		49923,53327	
	Mínimo		10507,00	
	Máximo		228065,00	
	Rango		217558,00	
	Amplitud intercuartil		62836,75	
	Asimetría		1,226	,472
	Curtosis		2,398	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio del Poder Popular para la Salud

Tabla 4.47 Inmunización Contra Enfermedades 2007

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Inmunización contra enfermedades infantiles	Media		64715,3333	8344,88989
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	47452,6133	
		Límite superior	81978,0533	
	Media recortada al 5%		62332,0370	
	Mediana		52724,5000	
	Varianza		1671292496	
	Desv. típ.		40881,44440	
	Mínimo		6377,00	
	Máximo		172908,00	
	Rango		166531,00	
	Amplitud intercuartil		55847,00	
	Asimetría		,838	,472
	Curtosis		,635	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio del Poder Popular para la Salud

Tabla 4.48 Inmunización Contra Enfermedades 2008

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Inmunización contra enfermedades infantiles	Media		73099,9167	9890,24060
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	52640,3952	
		Límite superior	93559,4382	
	Media recortada al 5%		69867,3426	
	Mediana		59024,0000	
	Varianza		2347604621	
	Desv. típ.		48452,08583	
	Mínimo		6040,00	
	Máximo		205624,00	
	Rango		199584,00	
	Amplitud intercuartil		54767,50	
	Asimetría		1,030	,472
	Curtosis		1,107	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio del Poder Popular para la Salud

Tabla 4.49 Inmunización Contra Enfermedades Infecciosas 2009

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Inmunización contra enfermedades infantiles	Media		79737,9167	11746,17279
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	55439,1069	
		Límite superior	104036,7264	
	Media recortada al 5%		74002,6759	
	Mediana		68744,5000	
	Varianza		3311341806	
	Desv. típ.		57544,25954	
	Mínimo		9066,00	
	Máximo		272187,00	
	Rango		263121,00	
	Amplitud intercuartil		56177,00	
	Asimetría		1,748	,472
	Curtosis		4,403	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio del Poder Popular para la Salud

Número de Camas Hospitalarias

Esta variable proporciona el número de camas de hospital por Entidad Federal para el año 2009. El número de camas de hospital incluye camas de hospitalización en los hospitales públicos adscritos al ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS) de tipo I, II, III y IV. Debido a que el nivel de los servicios hospitalarios necesarios para cada país depende de diversos factores, no existe un objetivo global del número de camas de hospital por país (MPPS, 2009). A continuación se presenta la clasificación de los hospitales utilizada en Venezuela de acuerdo al MPPS.

Hospitales tipo I: En estos centros asistenciales se presta atención ambulatoria de nivel primario y secundario de atención médica y odontológica, sirven como referencia de nivel ambulatorio. Se encuentran ubicados en zonas cuya población sea inferior o igual que 20.000 habitantes, aunque su área de influencia abarca hasta los 60.000 habitantes. Están organizados para prestar los servicios de medicina, cirugía, gineco-obstetricia y pediatría. Cuentan además con servicio de radiodiagnóstico, laboratorio, anestesia y emergencia. Tienen entre 20 y 60 camas hospitalarias.

Hospitales tipo II: En estos centros asistenciales se presta atención ambulatoria de nivel primario, secundario y algunos casos nivel terciario de atención médica y odontológica. Se encuentran ubicados en zonas cuya población sea mayor de 20.000 habitantes, aunque su área de influencia demográfica llega hasta los 100.000 habitantes. En estos hospitales se pueden desarrollar actividades de docencia asistencial de pregrado y postgrado, así como actividades de investigación. Están organizados para prestar servicios de cirugía, gineco-obstetricia, traumatología y ortopedia, cardiología, pediatría, entre otras. Cuentan además con servicio de radiodiagnóstico, laboratorio, anestesia y emergencia y fisioterapia, servicio diferenciado de enfermería, trabajo social y dietética. Tienen entre 60 y 150 camas hospitalarias.

Hospitales tipo III: En estos centros asistenciales se presta atención médico integral a la salud en los tres niveles clínicos. Se encuentran ubicados en zonas cuya población sea superior a los 60.000 habitantes, aunque su área de influencia demográfica llegue hasta

los 400.000 habitantes. Estos hospitales cumplen funciones de docencia asistencial de pregrado y son sedes de programas de postgrado, y prestan servicios en una diversidad de especialidades médicas, superior a la de los hospitales tipo II. Además, cuentan con una estructura organizativa establecida por el Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS). Tienen entre 150 y 300 camas hospitalarias.

Hospitales tipo IV: En estos centros asistenciales se presta atención médico integral a la salud en los tres niveles clínicos con proyección hacia área regional. Se encuentran ubicados en zonas cuya población sea superior a los 100.000 habitantes, pero su área de influencia demográfica abarca las zonas con más de un millón de habitantes. Estos hospitales cumplen funciones de docencia asistencial de pregrado y son sedes de programas de postgrado, y prestan servicios en una diversidad de especialidades médicas, que puede ser superior a la de los hospitales tipo III, además de contar con una sala de terapia intensiva y una unidad de larga estancia y albergue para pacientes. Estos hospitales tienen una estructura organizativa establecida por el Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS) y poseen más de 300 camas hospitalarias.

En 2009, en Venezuela alcanza un promedio de 1465,91 camas hospitalarias por Estado, con una dispersión alrededor de este valor de 1228,02 camas. Esta elevada dispersión de debe a que la variable presenta un rango muy amplio, con un mínimo de 376 camas hospitalarias en el Estado Sucre, y un máximo de 6013 camas en el Distrito Capital (véase tabla 4.50). Por la descripción presentada anteriormente de los tipos de hospitales, mientras más población exista más centros asistenciales se requieren para atender a la población, así que esta amplia diferencia se esperaba. También se puede examinar la media recortada al 5%, promedio que se calcula excluyendo un 5% de las observaciones en ambos extremos, y que elimina por tanto la influencia de valores máximos y mínimos. El valor de esta media recortada es de 1291,55 camas hospitalarias (véase tabla 4.50). En el Anexo 13 se presentan los estimadores robustos centrales, los cuales indican que en promedio por Estado existen alrededor 1150 camas hospitalarias. Por su parte, de los gráficos presentados para este único año y variable, se extrae la presencia de dos valores atípicos (máximos): el Estado Bolívar y el Distrito Capital.

Tabla 4.50 Camas Hospitalarias 2009

			Descriptivos	
			Estadístico	Error típ.
Camas Hopsitalarias	Media		1465,9167	250,66884
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	947,3687	
		Límite superior	1984,4647	
	Media recortada al 5%		1291,5556	
	Mediana		1242,0000	
	Varianza		1508036,775	
	Desv. típ.		1228,02149	
	Mínimo		376,00	
	Máximo		6013,00	
	Rango		5637,00	
	Amplitud intercuartil		880,50	
	Asimetría		2,730	,472
	Curtosis		8,493	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio del Poder Popular para la Salud

Tema Educación – Subtema Alfabetismo

Tasa de Matrícula Combinada

La tasa de matrícula combinada es un indicador de la importancia que asigna un país a la formación de capital humano mediante el sistema educativo formal, al considerarse un recurso vital para su desarrollo. Es el cociente entre el número de matriculados en los distintos niveles de enseñanza (educación primaria, secundaria, media, diversificada y universitaria), y la población de 6 a 23 años (INE, 2011).

Para el año 2006 se registró en Venezuela una tasa de matrícula combinada promedio de 0,55, con una dispersión alrededor de este valor de 0,019. La mediana o punto medio de la distribución es 0,562 que indica que en la mitad de los Estados de Venezuela la tasa de matrícula combina está por encima de este valor, y en la otra mitad está por debajo (véase tabla 4.51). El valor mínimo es 0,52 que corresponde al Estado Miranda, mientras que el valor máximo es 0,59 y corresponde al Estado Portuguesa. En el diagrama de caja no se detectan valores atípicos (Anexo 14).

Un año más tarde, en el 2007, la tasa de matrícula combinada promedio se incrementa discretamente a 0,5690, con una dispersión alrededor de este valor de 0,019 (véase tabla 4.52). Los valores extremos mínimo y máximo son 0,53 y 0,60, corresponden a los Estados Miranda y Apure. Tampoco en ese año se detectan valores atípicos según el diagrama de caja presentado en el Anexo 14.

Para el año 2008 la tasa de matrícula combinada promedio se ubica en 0,5617 con una dispersión de este valor de 0,023. El promedio del año 2008 es discretamente inferior al del año 2007 (véase tabla 4.53). Los valores mínimo y máximo corresponden a los Estados Miranda y Barinas, respectivamente. En el Anexo 14 se presenta el diagrama de caja por el que no existe evidencia de valores atípicos.

Para el año 2009 la tasa de matrícula combinada promedio es de 0,5614 con una desviación alrededor de este valor de 0,023. Esta variable presenta observaciones homogéneas, ya que existe muy poca dispersión. La tasa mínima es de 0,52 en el Estado Miranda y la máxima 0,60 en el Estado Vargas (véase tabla 4.54). En el diagrama de caja del Anexo 14 se vuelve a repetir la conclusión de que no existen evidencias de valores atípicos.

Al examinar la tasa de matrícula combinada en el período de estudio, no se evidenciaron variaciones significativas. La tasa de matrícula combinada representa la proporción de personas matriculadas en los distintos niveles de educación formal en edad de estudiar (6 a 23 años), y en Venezuela, en el período 2006-2009, oscila alrededor del 56%, lo que indica que existe un 44% de jóvenes que deberían estar matriculados y no están estudiando, lo cual resulta alarmante, ya que se han impulsado misiones educativas con el propósito de incluir a más venezolanos en el proceso educativo y posteriormente la inclusión en el mercado de trabajo.

Tabla 4.51 Tasa de Matrícula Combinada 2006

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Tasa de Matrícula Combinada	Media		,5581	,00398
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,5499	
		Límite superior	,5664	
	Media recortada al 5%		,5582	
	Mediana		,5622	
	Varianza		,000	
	Desv. típ.		,01951	
	Mínimo		,52	
	Máximo		,59	
	Rango		,07	
	Amplitud intercuartil		,03	
	Asimetría		-,031	,472
	Curtosis		-,719	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.52 Tasa de Matrícula Combinada 2007

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Tasa de Matrícula Combinada	Media		,5690	,00388
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,5610	
		Límite superior	,5770	
	Media recortada al 5%		,5697	
	Mediana		,5722	
	Varianza		,000	
	Desv. típ.		,01902	
	Mínimo		,53	
	Máximo		,60	
	Rango		,07	
	Amplitud intercuartil		,03	
	Asimetría		-,292	,472
	Curtosis		-,606	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.53 Tasa de Matrícula Combinada 2008

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Tasa de Matrícula Combinada	Media		,5617	,00484
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,5517	
		Límite superior	,5717	
	Media recortada al 5%		,5617	
	Mediana		,5609	
	Varianza		,001	
	Desv. típ.		,02371	
	Mínimo		,51	
	Máximo		,61	
	Rango		,09	
	Amplitud intercuartil		,03	
	Asimetría		,033	,472
	Curtosis		-,549	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.54 Tasa de Matrícula Combinada 2009

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Tasa de Matrícula Combinada	Media		,5614	,00478
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,5515	
		Límite superior	,5713	
	Media recortada al 5%		,5611	
	Mediana		,5594	
	Varianza		,001	
	Desv. típ.		,02344	
	Mínimo		,52	
	Máximo		,60	
	Rango		,08	
	Amplitud intercuartil		,03	
	Asimetría		,341	,472
Curtosis		-,856	,918	

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tema Seguridad – Subtema Crimen

Delitos Reportados

Esta variable se refiere al total de delitos reportados a los organismos de seguridad por Entidad, con independencia de su gravedad o tipología. Para obtener los datos referentes a los delitos reportados en Venezuela se utilizaron dos fuentes de información: Instituto Nacional de Estadística y el Centro para la Paz y los Derechos Humanos, éste último adscrito a la Universidad Central de Venezuela con sede en Caracas.

En el año 2006 en Venezuela se reportaron en promedio 13.451 delitos, con una desviación estándar de 14.629 delitos. Llama la atención la dispersión excesiva que presenta esta variable, con un valor mínimo de 1.182 delitos en el Estado Delta Amacuro, y un máximo de 69.620 delitos en el Distrito Capital (véase tabla 4.55). Para esta variable no conviene interpretar el promedio dada su afectación por el valor máximo. Se recomienda utilizar la mediana (7.728,5 delitos) o los estimadores M (Biponderado de Tuckey o la Onda de Andrews) los cuales cifran el promedio en torno a los 7.500 delitos, tal como se aprecia en el Anexo 15. En el diagrama de caja se evidencia el valor máximo atípico correspondiente al Distrito Capital.

Para el año 2007 el promedio de delitos reportados se incrementa en casi 1.000 delitos y alcanza el valor 14.338,58 delitos reportados, con una elevada desviación de 15.595 delitos, fruto del rango: el valor mínimo es de 1.260 delitos en el Estado Delta Amacuro y el máximo llega a los 69.620 delitos en el Distrito Capital (tabla 4.56). De nuevo habrá que acudir a los estimadores M (Anexo 15), los cuales indican que un promedio ponderado de los delitos reportados puede oscilar alrededor de los 9.500 delitos. En el diagrama de caja aparece marcado Distrito Capital como un valor atípico legítimo.

En el año 2008 se mantiene la tendencia de incremento en los delitos registrados con un promedio de 15.533,04 delitos. Al igual que en los dos años anteriores esta variable presenta un rango o recorrido muy amplio (79.032 delitos), lo que se traduce en medidas de dispersión muy elevadas, tal es el caso de la desviación estándar 16.894,37 delitos. El valor mínimo 1.365 delitos corresponde al Estado Delta Amacuro, y el máximo 80.397

delitos en el Distrito Capital (véase tabla 4.57). En este caso, los estimadores robustos centrales o estimadores M oscilan alrededor de los 10.500 delitos, si se calculan a través de la M de Huber y la M de Hampel, y los 8.650 delitos del Bponderado de Tuckey. En los gráficos para este año del Anexo 15, aparece Distrito Capital como atípico legítimo en el diagrama de caja.

Para el año 2009 se registran en promedio 16.729 delitos. El mínimo registrado es de 1.470 delitos en el Estado Delta Amacuro, y el máximo se sitúa en los 86.587 delitos del Distrito Capital (véase tabla 4.58). Según los estimadores robustos centrales que se presentan en el Anexo 15, en promedio se registraron entre 9.300 delitos y 11.000 delitos durante el año 2009. Finalmente, en el diagrama de caja para este año destaca Distrito Capital como atípico (Anexo 15).

El fenómeno de la inseguridad y la violencia en las grandes ciudades y capitales de América Latina es de interés y estudio para investigar las causas atribuibles a este fenómeno que año tras año muestra evidencias de incremento. Venezuela no escapa a esta realidad, y es por ello que en el período comprendido entre 2006 al 2009 se evidenció un incremento significativo en la cantidad de delitos reportados. Los Estados con mayor incidencia han sido Distrito Capital, Aragua, Carabobo, Miranda y Zulia, siendo la capital Caracas la entidad con mayor incidencia.

Desde el Estado se han implementado estrategias para combatir la delincuencia organizada y otros delitos, a través de la Gran Misión a toda Vida Venezuela y el plan Patria Segura, que se centran en fortalecer la red policial e intensificar el patrullaje para neutralizar a los perturbadores de la paz ciudadana. Pero, dadas las cifras tan elevadas del registro de delitos, se sugiere revisar los planes mencionados anteriormente, rediseñando estrategias que sean realmente efectivas para disminuir las cifras de delitos en todo el territorio venezolano.

Tabla 4.55 Delitos Reportados 2006

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Delitos Reportados	Media	13451,0000	2986,27254	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	7273,4246	
		Límite superior	19628,5754	
	Media recortada al 5%	11314,8611		
	Mediana	7728,5000		
	Varianza	214027767,9		
	Desv. típ.	14629,68790		
	Mínimo	1182,00		
	Máximo	69620,00		
	Rango	68438,00		
	Amplitud intercuartil	13429,00		
	Asimetría	2,770	,472	
	Curtosis	9,328	,918	

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela y Centro para la Paz y Derechos Humanos (UCV)

Tabla 4.56 Delitos Reportados 2007

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Delitos Reportados	Media	14338,5833	3183,36853	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	7753,2838	
		Límite superior	20923,8829	
	Media recortada al 5%	12061,4444		
	Mediana	8238,5000		
	Varianza	243212044,3		
	Desv. típ.	15595,25711		
	Mínimo	1260,00		
	Máximo	74215,00		
	Rango	72955,00		
	Amplitud intercuartil	14315,50		
	Asimetría	2,770	,472	
	Curtosis	9,328	,918	

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela y Centro para la Paz y Derechos Humanos (UCV)

Tabla 4.57 Delitos Reportados 2008

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Delitos Reportados	Media	15533,0417	3448,54952	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	8399,1735	
		Límite superior	22666,9099	
	Media recortada al 5%	13066,2222		
	Mediana	8924,5000		
	Varianza	285419851,5		
	Desv. típ.	16894,37337		
	Mínimo	1365,00		
	Máximo	80397,00		
	Rango	79032,00		
	Amplitud intercuartil	15507,50		
	Asimetría	2,770	,472	
	Curtosis	9,328	,918	

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela y Centro para la Paz y Derechos Humanos (UCV)

Tabla 4.58 Delitos Reportados 2009

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Delitos Reportados	Media	16729,0000	3714,06127	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	9045,8789	
		Límite superior	24412,1211	
	Media recortada al 5%	14072,2593		
	Mediana	9611,5000		
	Varianza	331062026,2		
	Desv. típ.	18195,10995		
	Mínimo	1470,00		
	Máximo	86587,00		
	Rango	85117,00		
	Amplitud intercuartil	16702,00		
	Asimetría	2,770	,472	
	Curtosis	9,328	,918	

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela y Centro para la Paz y Derechos Humanos (UCV)

Tema Población – Subtema Cambio Poblacional

Densidad de Población

La densidad de población se utiliza para medir el número de habitantes por superficie territorial en kilómetros cuadrados (km^2). En Venezuela la población se encuentra distribuida de forma desigual. Las características geográficas y económicas han sido determinantes en la concentración de la población en la región centro norte costera, en especial en el Distrito Capital y en los Estados Miranda, Vargas, Aragua, Carabobo y Nueva Esparta (INE, 2011).

En el año 2006, la densidad de población mínima es de 0.79 habitantes/ Km^2 en el Estado Amazonas, y una densidad máxima 4667,27 habitantes/ km^2 en el Distrito Capital. Debido a la diferencia entre estos dos valores se sugiere, como en casos anteriores, el uso de la mediana o los estimadores M como medidas de tenencia central. En tal sentido, la mediana es de 59,94 habitantes/ Km^2 , lo que indica que la mitad de los estados presentan una densidad menor a ese valor, y la otra mitad superior a ese valor (véase tabla 4.59) y el estimador M de Hubber sugiere un promedio de 59,86 habitantes/ Km^2 , un valor muy similar a la mediana (Anexo 16). Además, en el diagrama de caja destaca la presencia de valores atípicos máximos: atípicos legítimos Distrito Capital y Miranda (muy cercanos geográficamente), y sospechosos de ser atípicos los Estados Vargas, Aragua y Nueva Esparta.

Por la naturaleza de esta variable, no se esperan cambios significativos en periodos cortos de tiempo como un año. Y de hecho, para el año 2007, esta variable presenta un promedio de 325,20 habitantes/ Km^2 , y los aspectos que se comentaron para 2006 persisten: dispersión muy elevada debido a la presencia de valores máximos muy elevados, registrados en los Estados Aragua, Nueva Esparta, Miranda y Distrito Capital (véase tabla 4.60 y Anexo 16).

Estas cuatro entidades aparecen como valores atípicos, en especial Miranda y Distrito Capital. Como medida de tendencia central se sugiere, entonces, el uso de la mediana, que para este año es de 60,55 habitantes/ Km^2 , muy similar a la del año 2006, o el uso de los estimadores robustos centrales de los cuales el estimador M de Huber se aproxima bastante a la mediana con 60,47 habitantes/ Km^2 .

Durante el año 2008, esta variable presenta un promedio de 327,44 habitantes/ Km^2 con los mismos valores máximos de los años anteriores: Estados Aragua, Nueva Esparta, Vargas, Miranda y Distrito Capital (véase tabla 4.61). Se sugiere igualmente el uso de los estimadores robustos centrales que se muestran en el Anexo 16, en los cuales el estimador M de Huber toma el valor 61,41 habitantes/ Km^2 .

En 2009, la densidad promedio se sitúa en 329,69 habitantes/ Km^2 , con alta dispersión debido a la presencia de mínimos muy pequeños y máximos muy elevados (véase tabla 4.62). La mediana toma el valor 62,82 habitantes/ Km^2 , similar al valor del estimador M de Huber (Anexo 16). Los gráficos revelan la existencia de valores atípicos Aragua, Vargas, Miranda, Nueva Esparta y Distrito Capital.

La densidad de población en Venezuela presenta aspectos muy interesantes. La mayor densidad se concentra en Distrito Capital, Miranda y Vargas, Estados muy cercanos geográficamente, en los que se concentran importantes actividades económicas y sede de los poderes públicos en Venezuela. El Estado Aragua y Nueva Esparta por su actividad comercial e industrial.

Por otra parte, los Estados Amazonas, Apure y Delta Amacuro son los Estados con menor densidad de población: Amazonas tiene la particularidad de ser uno de los Estados más grandes en cuanto a extensión del territorio, pero en su mayoría el área corresponde a áreas protegidas por la diversidad biológica existente y por los asentamientos indígenas. Estos tres últimos Estados son Estados cuya principal actividad es la agricultura o actividades asociadas a este sector.

Tabla 4.59 Densidad de Población 2006

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Densidad de Población	Media	321,9517	197,93583	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	-87,5098	
		Límite superior	731,4132	
	Media recortada al 5%	128,2309		
	Mediana	59,9495		
	Varianza	940286,260		
	Desv. típ.	969,68359		
	Mínimo	,79		
	Máximo	4667,27		
	Rango	4666,47		
	Amplitud intercuartil	80,07		
	Asimetría	4,319	,472	
	Curtosis	19,442	,918	

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.60 Densidad de Población 2007

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Densidad de Población	Media	325,2038	199,93519	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	-88,3937	
		Límite superior	738,8012	
	Media recortada al 5%	129,5262		
	Mediana	60,5550		
	Varianza	959377,880		
	Desv. típ.	979,47837		
	Mínimo	,80		
	Máximo	4714,41		
	Rango	4713,61		
	Amplitud intercuartil	80,88		
	Asimetría	4,319	,472	
	Curtosis	19,442	,918	

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.61 Densidad de Población 2008

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Densidad de Población	Media		327,4458	200,30002
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	-86,9063	
		Límite superior	741,7980	
	Media recortada al 5%		131,6049	
	Mediana		61,6850	
	Varianza		962882,367	
	Desv. típ.		981,26570	
	Mínimo		,82	
	Máximo		4718,88	
	Rango		4718,06	
	Amplitud intercuartil		81,83	
	Asimetría		4,306	,472
	Curtosis		19,329	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.62 Densidad de Población 2009

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Densidad de Población	Media		329,6938	200,66830
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	-85,4203	
		Límite superior	744,8078	
	Media recortada al 5%		133,6882	
	Mediana		62,8200	
	Varianza		966426,384	
	Desv. típ.		983,06988	
	Mínimo		,85	
	Máximo		4723,46	
	Rango		4722,61	
	Amplitud intercuartil		82,75	
	Asimetría		4,292	,472
	Curtosis		19,218	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Dimensión Ambiental

Tema Atmósfera – Subtema Calidad del Aire

Partículas Suspendidas en el Aire

Medir la calidad del aire se ha convertido en una tarea medioambiental muy importante para muchos países y ciudades. La medición de la calidad del aire representa la medición que indica si el aire que se respira es apto o está contaminado. Existen diversos procedimientos para medir la calidad del aire, y uno de ellos se basa en el análisis de partículas suspendidas en el aire, el cual detecta las partículas siempre y cuando su diámetro sea mayor a 2,5 µg (Escalona y otros, 2002).

Las partículas suspendidas en el aire se pueden encontrar en estado sólido o en estado líquido, poseen una composición química diversa y su tamaño varía de 0,005 a 100 milímetros de diámetro aerodinámico. El material particulado se produce por la quema incompleta del combustible para motores diesel y los combustibles sólidos, como la

madera y el carbón, también se puede producir por la condensación de vapores ácidos y compuestos orgánicos semivolátiles, los cuales mediante una serie de complejas reacciones en la atmósfera forman nitratos y sulfatos (Korc y otros, 2000).

El material particulado afecta el estado físico del hombre, ya que puede agravar enfermedades respiratorias y cardíacas preexistentes y causar daño al tejido pulmonar. Los grupos más vulnerables son las personas con influenza, con enfermedades pulmonares y cardíacas crónicas, los asmáticos, los ancianos y los niños. Korc y otros (2000) refieren que las partículas que más afectan la salud son aquellas con diámetro aerodinámico menor de 10 μm (MP10) y, más aún, aquellas con diámetro aerodinámico menor de 2,5 μm (MP2,5).

De acuerdo a los trabajos de Korc y otros (2000) y Escalona y otros (2002), en Venezuela existe una normativa ambiental en la cual se establece que la concentración promedio anual en todas las zonas debe ser menor que 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, que es el límite establecido máximo permitido de partículas totales suspendidas para definir áreas de aire limpio. Este límite fue establecido en el Decreto 638 de fecha 26 de Abril de 1995. Posteriormente, el 28 de Diciembre de 2010 este decreto fue modificado, para establecer la creación de una red de medición de la calidad del aire a nivel nacional, y la normativa relativa a fuentes fijas, como chimeneas, para ajustarse a los requerimientos internacionales en materia ambiental (INE, 2013).

Las observaciones para esta variable fueron obtenidas a través del boletín de estadísticas ambientales que publica el INE-Venezuela (2013), y algunas cifras publicadas por el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MINAMB, 2010).

Para el año 2006 se registra un promedio de partículas totales suspendidas en el aire de 52,40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una dispersión alrededor de este valor de 12,89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor inferior al límite establecido por la legislación ambiental (véase tabla 4.63). Se registra un valor mínimo de 47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la mayor parte de los Estados, y el valor máximo registrado para este año es 104 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el Estado Zulia muy por encima del límite establecido, también destaca un segundo máximo que corresponde al Estado Carabobo con 73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ muy cercano al valor límite. Las medidas de forma indican que la distribución presenta una acentuada asimetría positiva, que se atribuye a la presencia de los valores máximos de Zulia y Carabobo. Al examinar los gráficos del Anexo 17, en el diagrama de caja aparecen valores atípicos de los Estados Zulia, Carabobo, Táchira, Anzoátegui y Distrito Capital, sólo Zulia está por encima del límite 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

En las mediciones del año 2007 no se producen cambios significativos respecto al 2006: en promedio se detectan 52,58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, discretamente superior al año anterior, con una desviación típica de 13,004 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: máximo en el Estado Zulia, superando el límite establecido (véase tabla 4.64). Al examinar los gráficos para este año (Anexo 17) en el diagrama de caja aparecen como atípicos los Estados Anzoátegui, Táchira, Carabobo y Distrito Capital, que no superan el valor límite 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

En el año 2008 se produce un deterioro de la calidad del aire en los Estados de Venezuela, debido al incremento en el número de partículas totales suspendidas. Se registró un promedio de 64,78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una dispersión de 16,58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. El promedio

se ha incrementado en más de $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respecto a los dos años anteriores, y a pesar de que no supera el límite de $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el incremento denota un mayor número de partículas suspendidas en el aire, lo que puede tener incidencia en la salud de los ciudadanos (véase tabla 4.65). El máximo registrado es de $124,80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el Estado Zulia, y el mínimo $56,40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en la mayor parte de los Estados. Se registran otros máximos por arriba del límite $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que corresponden al Distrito Capital, Anzoátegui, Carabobo, Miranda y Táchira. Al examinar los gráficos del Anexo 17, en el diagrama de caja destaca la presencia del valor atípico correspondiente al Estado Zulia, en el histograma es evidente la asimetría hacia la derecha y persiste la concentración de observaciones en la primera clase o intervalo.

En el año 2009 se evidencia aún más el deterioro de calidad del aire al producirse un incremento en las mediciones de las partículas totales suspendidas en el aire. Para este año el promedio alcanza un valor de $72,80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, con una desviación estándar de $19,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Se registra un valor mínimo de $59 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el Estado Amazonas, y el máximo de 144 en el Estado Zulia (véase tabla 4.66). Destacan otros máximos como Distrito Capital, Carabobo, Miranda y Táchira que superan el límite de los $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$, lo que indica que la calidad del aire no es óptima, y en general la calidad del aire de Venezuela sufrió un deterioro significativo este año. En los gráficos para este año que se muestran en el Anexo 17 se evidencian valores atípicos máximos que corresponden a los Estados Distrito Capital, Carabobo, Miranda, Táchira y Zulia, y un mínimo que corresponde al Estado Amazonas. Llama la atención que inclusive en el Estado Amazonas que presentó las mediciones mínimas de la cantidad de partículas suspendidas, en el período en estudio se evidencia un incremento en dichas partículas.

Las mediciones de la calidad del aire en Venezuela tienden sólo a realizarse en las ciudades o capitales de los Estados, y en las ciudades que tienen aeropuerto pues deben tener una estación meteorológica y un registro permanente del viento. Sería ideal contar con mediciones de la calidad del aire a nivel de municipal, y no generalizar una condición que puede variar significativamente de un municipio a otro incluso en el mismo Estado.

Tabla 4.63 Calidad del Aire (Partículas Totales Suspendidas) 2006

		Estadístico	Error típ.	
Calidad del Aire	Media	52,4000	2,63254	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	46,9542	
		Límite superior	57,8458	
	Media recortada al 5%	50,1204		
	Mediana	47,0000		
	Varianza	166,327		
	Desv. típ.	12,89678		
	Mínimo	47,00		
	Máximo	104,00		
	Rango	57,00		
	Amplitud intercuartil	4,50		
	Asimetría	3,212	,472	
	Curtosis	11,472	,918	

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela y MINAMB

Tabla 4.64 Calidad del Aire (Partículas Totales Suspensas) 2007

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Calidad del Aire	Media		52,5833	2,65458
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	47,0919	
		Límite superior	58,0748	
	Media recortada al 5%		50,3241	
	Mediana		47,0000	
	Varianza		169,123	
	Desv. típ.		13,00474	
	Mínimo		47,00	
	Máximo		104,00	
	Rango		57,00	
	Amplitud intercuartil		4,50	
	Asimetría		3,103	,472
	Curtosis		10,788	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela y MINAMB

Tabla 4.65 Calidad del Aire (Partículas Totales Suspensas) 2008

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Calidad del Aire	Media		64,7833	3,38627
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	57,7783	
		Límite superior	71,7884	
	Media recortada al 5%		62,2593	
	Mediana		56,4000	
	Varianza		275,203	
	Desv. típ.		16,58925	
	Mínimo		56,40	
	Máximo		124,80	
	Rango		68,40	
	Amplitud intercuartil		15,90	
	Asimetría		2,452	,472
	Curtosis		6,752	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela y MINAMB

Tabla 4.66 Calidad del Aire (Partículas Totales Suspensas) 2009

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Calidad del Aire	Media		72,8083	3,90437
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	64,7315	
		Límite superior	80,8851	
	Media recortada al 5%		69,9352	
	Mediana		65,0000	
	Varianza		365,859	
	Desv. típ.		19,12744	
	Mínimo		59,00	
	Máximo		144,00	
	Rango		85,00	
	Amplitud intercuartil		2,70	
	Asimetría		2,759	,472
	Curtosis		8,127	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela y MINAMB

Parque Automotor

Se entiende por parque automotor el número de vehículos inscritos o registrados, que circulan diariamente en una población o región determinada. Para determinar el parque automotor de los Estados de Venezuela se realizó la suma total de motos, vehículos livianos y vehículos pesados, según la información del INE.

En el año 2006 se registró un parque automotor promedio de 192.569,41 vehículos en los Estados de Venezuela, con una dispersión de 252.609,29 vehículos. Esta elevada dispersión se debe a la presencia de valores máximos muy elevados, como es el caso del parque automotor del Distrito Capital (1.116.290 vehículos) y Miranda (680.506 vehículos). El menor parque automotor corresponde al Estado Delta Amacuro con 4.659 vehículos (véase tabla 4.67).

Debido a la presencia de valores máximos muy elevados que ejercen gran influencia sobre el promedio, se sugiere utilizar la mediana como medida de tendencia central, que para el año 2006 fue de 90.666,50 vehículos. No obstante se examinan también los estimadores robustos centrales, en los cuales el parque automotor promedio oscila alrededor de los 86.230 vehículos (biponderado de Tuckey y onda de Andrews), mientras que con los estimadores M de Huber y M de Hampel el parque automotor promedio supera los 100.000 vehículos (Anexo 18). La forma de la distribución de las observaciones es asimétrica positiva, y en los gráficos del Anexo 18 destacan como valores atípicos Distrito Capital y Miranda.

En el año 2007 se registra un incremento del parque automotor respecto al año anterior. El parque automotor promedio se ubicó en 200.429,47 vehículos en los Estados de Venezuela, al igual que en el año 2006 existe una elevada dispersión alrededor del promedio, que en este caso es de 263.565,51 vehículos; atribuida a la amplia diferencia entre el valor mínimo y máximo registrados para este año. El valor mínimo es 4.764 vehículos en el Estado Delta Amacuro, y el máximo 1.141.665 vehículos en el Distrito Capital (véase tabla 4.68), los valores extremos corresponden a los mismos Estados que el año anterior. En el Anexo 18 se presentan los estimadores robustos centrales, y de acuerdo al estimador M de Huber y M de Hampel el parque automotor promedio es superior a los 103.000 vehículos. Al examinar los gráficos del mismo Anexo, el Estado Miranda y Distrito Capital aparecen como atípicos en el agrama de caja.

En el año 2008 persiste el incremento del parque automotor, con un promedio de 209.311,75 vehículos por Estado. Para este año el patrón que se observó en los dos años anteriores persiste, es decir, existe una elevada dispersión alrededor de la media debido al rango o recorrido tan amplio debido a la presencia de valores máximos muy elevados que corresponden al Distrito Capital (más de un millón de vehículos) y Miranda (más de setecientos mil vehículos) (véase tabla 4.70). En los gráficos del Anexo 18 se evidencia el valor atípico del Distrito Capital.

Para el año 2009 el parque automotor en Venezuela continúa en crecimiento, y se ubica en promedio 218.086 vehículos por Estado. Al igual que en los años anteriores este promedio se encuentra afectado por la presencia de máximos muy elevados que corresponden al parque automotor del Distrito Capital y del Estado Miranda, y por tanto

existe una desviación estándar muy elevada (véase tabla 4.70). El menor parque automotor se registra en Delta Amacuro y segundo mínimo en el Estado Amazonas. Para este año destacan las mismas características en cuanto a los gráficos del Anexo 18 en los que los valores atípicos siguen siendo los Estados de Miranda y Distrito Capital.

En el tema del crecimiento del parque automotor, y para el período objeto de estudio 2006-2009, se debe mencionar el plan "Venezuela Móvil" el cual consistió en otorgar financiación a la población para la adquisición de vehículos nuevos (0 kilómetros), entre 2005 y 2008 con la puesta en circulación de más de 210.198 vehículos. Este crecimiento del parque automotor presenta sus ventajas y desventajas: ventajas en la calidad de vida de los ciudadanos, y desventajas en la calidad del aire.

Tabla 4.67 Parque Automotor 2006

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Parque Automotor	Media		192569,4167	51563,65658
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	85901,8661	
		Límite superior	299236,9673	
	Media recortada al 5%		155724,4167	
	Mediana		90666,5000	
	Varianza		63811456314	
	Desv. típ.		252609,2958	
	Mínimo		4659,00	
	Máximo		1,12E+006	
	Rango		1111631,00	
	Amplitud intercuartil		196471,00	
	Asimetría		2,591	,472
	Curtosis		7,581	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.68 Parque Automotor 2007

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Parque Automotor	Media		200429,4783	54957,20979
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	86455,2010	
		Límite superior	314403,7555	
	Media recortada al 5%		162237,2101	
	Mediana		90931,0000	
	Varianza		69466782884	
	Desv. típ.		263565,5191	
	Mínimo		4764,00	
	Máximo		1,14E+006	
	Rango		1136901,00	
	Amplitud intercuartil		211235,00	
	Asimetría		2,519	,481
	Curtosis		7,141	,935

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.69 Parque Automotor 2008

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Parque Automotor	Media		209311,6957	57395,75081
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	90280,1938	
		Límite superior	328343,1975	
	Media recortada al 5%		169418,6884	
	Mediana		94973,0000	
	Varianza		75768260846	
	Desv. típ.		275260,3510	
	Mínimo		4975,00	
	Máximo		1,19E+006	
	Rango		1187440,00	
	Amplitud intercuartil		220624,00	
	Asimetría		2,520	,481
	Curtosis		7,145	,935

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.70 Parque Automotor 2009

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Parque Automotor	Media		218086,1667	55648,36806
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	102968,7466	
		Límite superior	333203,5868	
	Media recortada al 5%		180104,7130	
	Mediana		96848,5000	
	Varianza		74321780834	
	Desv. típ.		272620,2135	
	Mínimo		4975,00	
	Máximo		1,19E+006	
	Rango		1187440,00	
	Amplitud intercuartil		256111,00	
	Asimetría		2,388	,472
	Curtosis		6,626	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tema Tierra – Subtema Forestal

Superficie de Plantaciones Forestales

Las plantaciones forestales corresponden a aquellas formaciones forestales sembradas en el contexto de un proceso de forestación o reforestación. Éstas pueden ser especies introducidas o autóctonas que cumplen con los requisitos de una superficie mínima de 0.5 hectáreas (ha), una cubierta de copa de al menos el 10% de la cubierta de la tierra, y una altura total de los árboles adultos por encima de los 5 metros.

El Gobierno de Venezuela ha impulsado una serie de programas y acciones orientadas a promover la participación de las comunidades en la recuperación, conservación y uso sustentable de los bosques para el mejoramiento de la calidad de vida. En el marco de estos programas se han realizado intensas jornadas de siembra, y un plan de reforestación con fines protectores, agroforestales y comerciales, usando como estrategia el manejo integral y el uso sostenible de las cuencas hidrográficas, en lo que se denominó Misión Árbol. La información de esta variable ha sido suministrada por el MINAMB y se mide en hectáreas (ha).

En el año 2006, en Venezuela se registra un promedio de 132,09 (ha) de plantaciones forestales, con una desviación típica de 106,13 ha, valor elevado atribuible al rango de la variable: con un mínimo de 0,78 ha en el Estado Delta Amacuro y un máximo de 407,74 ha en el Estado Anzoátegui (véase tabla 4.71). En el Anexo 19 se presentan los gráficos para esta variable: no se detectan valores atípicos, pero existen dos valores perdidos, que corresponden a los Estados Miranda y Nueva Esparta.

En 2007, se evidencia un incremento en la superficie promedio de plantaciones forestales, que alcanza las 141,60 ha, casi 10 hectáreas más que en el año 2006. De nuevo, se observa un alto valor de la desviación estándar (113,77 ha) motivado por el amplio recorrido de la variable: mínimo en el Estado Delta Amacuro con 0,83 ha, y máximo de 437,09 ha en el Estado Anzoátegui (véase tabla 4.72). En el Anexo 19 no se observan valores atípicos y persisten los valores perdidos de los Estados Miranda y Nueva Esparta.

En el año 2008 no se evidencian cambios significativos en la superficie de plantaciones forestales. El promedio se incrementa discretamente en 0,04 (ha) respecto al año anterior. Se mantienen igualmente los mismos hallazgos comentados para los dos años anteriores, es decir, existe un mínimo muy pequeño en los Estados de Apure, Amazonas y Vargas, en donde no se superan las 12 ha y máximos registrados en los Estados Delta Amacuro y Anzoátegui (véase tabla 4.73). En los gráficos del Anexo 19 para este año, no se detectan valores atípicos, y persisten los valores perdidos de Miranda y Nueva Esparta.

Durante el año 2009 continúa en crecimiento la superficie de plantaciones forestales, con un promedio de 162,72 ha, y una dispersión de 130,75 (ha). Al igual que en los tres años anteriores, el rango o recorrido de la variable es amplio debido a la presencia de máximos elevados y mínimos muy pequeños, que en este caso corresponden a los Estados Anzoátegui (502,30 ha) y Delta Amacuro (0,96 ha). En los gráficos que se muestran en el Anexo 19 no existe evidencia de valores atípicos, y los valores perdidos detectados corresponden, de nuevo, a los Estados de Miranda y Nueva Esparta.

En el período en estudio, el Estado Anzoátegui aparece como máximo, y el mínimo al Estado Delta Amacuro. Que esta variable se refiera a bosques o áreas boscosas creadas por el hombre, no quiere decir que en Delta Amacuro no existan áreas boscosas: las hay y de hecho muy extensas pero son autóctonas de la región, y en su mayoría constituyen áreas protegidas o de administración especial.

Aunque Venezuela dispone de amplios recursos forestales, aún no ha logrado definir una estrategia que permita generar un crecimiento económico significativo del sector. En la actualidad se plantea la necesidad del aprovechamiento sostenible de los recursos forestales; sin embargo, se plantea la interrogante de cómo hacerlo. Tradicionalmente se ha tratado el aprovechamiento bajo la modalidad de concesiones, pero recientemente se propone estimular el crecimiento de la industria enfocándola casi exclusivamente bajo el prisma de la actividad forestal de plantación aplicable para una gama de productos limitados, entre los que destacan el pino, el eucalipto, la teca y, más recientemente, la acacia magna.

Tabla 4.71 Superficie de Plantaciones Forestales 2006

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Superficie de Plantaciones Forestales (ha)	Media		132,0929	22,62846
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	85,0344	
		Límite superior	179,1513	
	Media recortada al 5%		124,7743	
	Mediana		126,0985	
	Varianza		11265,039	
	Desv. típ.		106,13689	
	Mínimo		,78	
	Máximo		407,74	
	Rango		406,96	
	Amplitud intercuartil		168,87	
	Asimetría		,706	,491
	Curtosis		,517	,953

Fuente: Elaboración propia a partir de MINAMB – Venezuela

Tabla 4.72 Superficie de Plantaciones Forestales 2007

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Superficie de Plantaciones Forestales (ha)	Media		141,6035	24,25771
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	91,1569	
		Límite superior	192,0502	
	Media recortada al 5%		133,7580	
	Mediana		135,1776	
	Varianza		12945,603	
	Desv. típ.		113,77875	
	Mínimo		,83	
	Máximo		437,09	
	Rango		436,26	
	Amplitud intercuartil		181,03	
	Asimetría		,706	,491
	Curtosis		,517	,953

Fuente: Elaboración propia a partir de MINAMB – Venezuela

Tabla 4.73 Superficie de Plantaciones Forestales 2008

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Superficie de Plantaciones Forestales (ha)	Media		141,6490	24,24519
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	91,2284	
		Límite superior	192,0696	
	Media recortada al 5%		133,7580	
	Mediana		135,1776	
	Varianza		12932,242	
	Desv. típ.		113,72002	
	Mínimo		1,83	
	Máximo		437,09	
	Rango		435,26	
	Amplitud intercuartil		181,03	
	Asimetría		,708	,491
	Curtosis		,520	,953

Fuente: Elaboración propia a partir de MINAMB – Venezuela

Tabla 4.74 Superficie de Plantaciones Forestales 2009

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Superficie de Plantaciones Forestales (ha)	Media		162,7285	27,87657
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	104,7560	
		Límite superior	220,7010	
	Media recortada al 5%		153,7126	
	Mediana		155,3439	
	Varianza		17096,272	
	Desv. típ.		130,75271	
	Mínimo		,96	
	Máximo		502,30	
	Rango		501,34	
	Amplitud intercuartil		208,04	
	Asimetría		,706	,491
	Curtosis		,517	,953

Fuente: Elaboración propia a partir de MINAMB – Venezuela

Intensidad de Explotación de Madera – Producción de Madera

Esta variable tiene como unidad de medida la rola, unidad cúbica en la que se mide la madera. Es importante señalar que en esta variable existe información perdida, debido, principalmente, a que las plantaciones de madera se ubican en ciertas zonas como los llanos, zona centro-occidental y oriente de Venezuela. Existen Estados con mayor intensidad en lo que a la producción de madera se refiere, por lo que en los cuatro años en estudio la variable presenta una elevada dispersión.

En 2006, la producción promedio de madera se ubicó en 72.244,52 rolas, con una dispersión de 201.367,33 (tabla 4.75). Con esta dispersión tan elevada no es conveniente utilizar el promedio como medida de tendencia central, sino acudir a la media recortada al 5%, promedio que no considera el 5% de las observaciones alrededor del mínimo ni el 5% alrededor del máximo, y con esto se estarían eliminando los valores extremos mínimos y máximos. Para este año la media recortada al 5% es de 32.102,90 rolas. El valor mínimo se registra en el Estado Lara, y el máximo es de 895.311 rolas en el Estado Monagas, en el que se desarrollan plantaciones a gran escala. En el diagrama de caja que se presenta en el Anexo 20 aparecen como atípicos los Estados Monagas, Anzoátegui, Bolívar y Cojedes.

En el año 2007 se produce un incremento significativo en la producción promedio de madera, y se ubica este año en 108.356,72 rolas. La dispersión alrededor del promedio vuelve a ser muy elevada debido a que el valor mínimo corresponde a 1 rola en el Estado Delta Amacuro, mientras el máximo es de 1.072.127 rolas en el Estado Monagas que destaca como principal productor de madera de Venezuela. En los gráficos correspondientes a este año (Anexo 20) destacan los dos valores atípicos máximos que corresponden a los Estados Monagas y Anzoátegui

En el año 2008 continúa el crecimiento de la producción de madera, y también persisten los hallazgos comentados para los dos años anteriores. En promedio se produjeron 113.774,25 rolas (5000 mil rolas más que en 2007), con una dispersión elevada explicada por la existencia de dos Estados con alta producción de madera (Anzoátegui y Monagas) (véase tabla 4.77), que son los que aparecen en los gráficos del Anexo 20 como atípicos.

Para el año 2009 se produce una disminución significativa en la producción de madera respecto a los años anteriores, en promedio llega a ser más baja que la producción del 2006. Se producen 64.354,85 rolas, con una elevadísima dispersión alrededor de este valor (268.378,28 rolas) (véase tabla 4.78). En los gráficos del Anexo 20 aparece el Estado Monagas como principal productor de madera. El Estado Barinas aparece como atípico mínimo en el año 2009, lo que indica que Barinas tuvo la menor producción de madera de todos los Estados.

Al tratar de explicar o hallar las causas atribuibles a la disminución de la producción en el año 2009, debe mencionarse que Mendoza y Noguera (2011) explican que la disminución en la producción de madera se debe al cierre definitivo o temporal de las industrias pequeñas, medianas y grandes del sector forestal (carpinterías, aserraderos, fábricas de muebles, entre otros) lo que genera una disminución en el trabajo, empleo y producción del sector.

Tabla 4.75 Producción de Madera 2006

Descriptivos		Estadístico	Error típ.	
Producción de Madera (rola)	Media	72244,5238	43941,95495	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	-19416,7880	
		Límite superior	163905,8356	
	Media recortada al 5%	32102,9074		
	Mediana	2938,0000		
	Varianza	40548803500		
	Desv. típ.	201367,3347		
	Mínimo	3,00		
	Máximo	895311,00		
	Rango	895308,00		
	Amplitud intercuartil	27476,50		
	Asimetría	3,821	,501	
	Curtosis	15,473	,972	

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.76 Producción de Madera 2007

Descriptivos		Estadístico	Error típ.	
Producción de Madera (rola)	Media	108356,4375	68174,72635	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	-36954,5520	
		Límite superior	253667,4270	
	Media recortada al 5%	60833,3750		
	Mediana	3345,0000		
	Varianza	74364693003		
	Desv. típ.	272698,9054		
	Mínimo	1,00		
	Máximo	1,07E+006		
	Rango	1072126,00		
	Amplitud intercuartil	77524,00		
	Asimetría	3,373	,564	
	Curtosis	11,929	1,091	

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.77 Producción de Madera 2008

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Producción de Madera (rola)	Media		113774,2594	71583,46267
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	-38802,2796	
		Límite superior	266350,7983	
	Media recortada al 5%		63875,0438	
	Mediana		3512,2500	
	Varianza		81987074036	
	Desv. típ.		286333,8507	
	Mínimo		1,05	
	Máximo		1,13E+006	
	Rango		1125732,30	
	Amplitud intercuartil		81400,20	
	Asimetría		3,373	,564
	Curtosis		11,929	1,091

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.78 Producción de Madera 2009

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Producción de Madera (rola)	Media		64354,8500	60011,20946
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	-61250,0549	
		Límite superior	189959,7549	
	Media recortada al 5%		4608,3333	
	Mediana		1216,0000	
	Varianza		72026905228	
	Desv. típ.		268378,2875	
	Mínimo		25,00	
	Máximo		1,20E+006	
	Rango		1204097,00	
	Amplitud intercuartil		5140,00	
	Asimetría		4,466	,512
	Curtosis		19,963	,992

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Superficie Deforestada con Permiso

Esta variable se refiere a la superficie deforestada con permiso administrativo del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. La información se tiene por Estado y se mide en hectáreas (ha).

En el año 2006, en promedio se deforestaron 3.073,43 ha con permiso administrativo. La elevada dispersión se debe a la presencia de un máximo muy alto de 13.119,41 ha registrado en el Estado Portuguesa, y un mínimo es de 32,84 ha en el Estado Nueva Esparta (véase tabla 4.79). En Anexo 21 se comprueba que los estimadores robustos centrales oscilan alrededor de la mediana, y que el Estado Portuguesa es un valor atípico.

Durante el año 2007 se evidencia un incremento en la superficie media deforestada con permiso (3.149,01 ha). La desviación estándar elevada de 3.607,14 ha es, de nuevo, reflejo de la existencia de un máximo de 13.442,02 ha en el Estado Portuguesa, y un mínimo de 33,65 ha registrado en el Estado Nueva Esparta. En el Anexo 21 se presentan los gráficos para este año, y en el diagrama de caja aparece el Estado Portuguesa como atípico.

En el año 2008, se evidencia una disminución significativa en este tipo de superficie en más de 3.000 ha. Se deforestaron en promedio 100,38 ha, pero hubo un mínimo de 1,08 ha en el Estado Nueva Esparta, y otro en Estado Delta Amacuro de 3,15 ha, y un valor máximo de 406,76 ha en el Estado Cojedes. En el Anexo 21, destaca el Estado Cojedes como atípico.

En el año 2009 se continúa apreciando un incremento en la superficie deforestada con permiso administrativo. Este año en promedio se deforestan 128,31 ha y se repite la existencia de una elevada dispersión, que alcanza 227,26 ha (véase tabla 4.82), debido a la coexistencia de los Estados Monagas y Nueva Esparta, que presentan las menores superficies deforestadas (0,5 ha), y las 1.125 ha deforestadas en el Estado Táchira, Estado que precisamente aparece en el gráfico del Anexo 21 como atípico.

Por la naturaleza de la variable, las cifras presentadas durante los años 2006 y 2007 son alarmantes, pues son numerosas las hectáreas deforestadas con permiso administrativo. La principal causa de la deforestación se atribuye a la migración de los suelos con fines agropecuarios. Afortunadamente en los dos últimos años analizados (2008 y 2009) se observó una disminución significativa en el área deforestada. El Estado Portuguesa resultó ser el que más superficie deforestada sufrió durante los años 2006 y 2007, en el año 2008 fue el Estado Cojedes y en el 2009 Táchira.

Tabla 4.79 Superficie Deforestada con Permiso 2006

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Superficie Deforestada con Permiso	Media		3073,4358	718,63433
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	1586,8274	
		Límite superior	4560,0442	
	Media recortada al 5%		2712,9402	
	Mediana		1658,4192	
	Varianza		12394447,09	
	Desv. típ.		3520,57482	
	Mínimo		32,84	
	Máximo		13119,41	
	Rango		13086,57	
	Amplitud intercuartil		4157,64	
	Asimetría		1,602	,472
	Curtosis		1,920	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de MINAMB – Venezuela

Tabla 4.80 Superficie Deforestada con Permiso 2007

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Superficie Deforestada con Permiso (ha)	Media		3149,0121	736,30566
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	1625,8478	
		Límite superior	4672,1764	
	Media recortada al 5%		2779,6519	
	Mediana		1699,2000	
	Varianza		13011504,68	
	Desv. típ.		3607,14634	
	Mínimo		33,65	
	Máximo		13442,02	
	Rango		13408,37	
	Amplitud intercuartil		4259,88	
	Asimetría		1,602	,472
	Curtosis		1,920	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de MINAMB – Venezuela

Tabla 4.81 Superficie Deforestada con Permiso 2008

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Superficie Deforestada con Permiso (ha)	Media		100,3855	22,62882
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	53,5743	
		Límite superior	147,1968	
	Media recortada al 5%		89,6061	
	Mediana		52,8371	
	Varianza		12289,522	
	Desv. típ.		110,85812	
	Mínimo		1,08	
	Máximo		406,76	
	Rango		405,68	
	Amplitud intercuartil		136,16	
	Asimetría		1,527	,472
	Curtosis		1,599	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de MINAMB – Venezuela

Tabla 4.82 Superficie Deforestada con Permiso 2009

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Superficie Deforestada con Permiso (ha)	Media		128,3123	46,39090
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	32,3454	
		Límite superior	224,2792	
	Media recortada al 5%		87,5815	
	Mediana		59,1720	
	Varianza		51650,785	
	Desv. típ.		227,26809	
	Mínimo		,50	
	Máximo		1125,00	
	Rango		1124,50	
	Amplitud intercuartil		120,71	
	Asimetría		3,975	,472
	Curtosis		17,513	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de MINAMB – Venezuela

Superficie Afectada por Incendios Forestales

Esta variable se refiere a la cantidad de hectáreas afectadas por los incendios forestales ocurridos en un año en todo el territorio de la República Bolivariana de Venezuela.

Para el año 2006 se afectaron en promedio 1.770,83 ha a causa de incendios forestales: el valor mínimo de 24,90 se ha registrado en el Estado Nueva Esparta, mientras el máximo de 10.960,20 ha se registró en el Estado Bolívar (véase tabla 4.83). La mediana tomó el valor de 598,29 ha, que lleva a examinar los estimadores robustos centrales, los cuales, en su mayoría oscilan alrededor de las 530 ha afectadas por incendios forestales, además de que los gráficos referidos a esta variable detectan la presencia de valores atípicos correspondientes a los Estados Bolívar, Guárico, Carabobo, Falcón y Monagas (véase Anexo 22).

En el año 2007 se registra un incremento en la superficie promedio afectada por incendios forestales (1.978,02 ha) (véase tabla 4.84). El valor mínimo registrado es de 27,81 (ha) en el Estado Nueva Esparta, y el máximo 12.242,55 (ha) en el Estado Bolívar,

y destacan también otros máximos registrados en los Estados Guárico, Falcón, Carabobo y Monagas los cuales aparecen como atípicos en el diagrama de caja presentado en el Anexo 22.

En el año 2008 se produce una disminución significativa de la superficie afectada por incendios forestales respecto al año 2007, con un promedio de 977,14 ha, y una dispersión de 1.440,90 ha. Al igual que en los dos años anteriores existe una elevada dispersión debido a la amplitud del rango de la variable, que se debe a la presencia de valores máximos elevados, como el caso del Estado Bolívar con 6047,82 ha, y los Estados Carabobo, Falcón Guárico y Monagas con más de dos mil hectáreas afectadas por incendios forestales; y el valor mínimo se registra en Nueva Esparta con una superficie afectada de 13,74 ha. También en el Anexo 2, pero para este año 2008, destacan valores atípicos que corresponden a los máximos señalados anteriormente.

En el año 2009 se observa una disminución significativa de los incendios forestales y el área afectada por éstos. En este año, el valor mínimo de 6,96 ha se registra en el Estado Nueva Esparta, y en Anzoátegui se observa un segundo mínimo de 10,60 ha, mientras el valor máximo de 3.066,4 ha se produjo en el Estado Bolívar (véase tabla 4.86). En el diagrama de caja que se presenta en el Anexo 22, se aprecian otros máximos que aparecen como atípicos, y corresponden a los Estados Monagas, Falcón, Carabobo y Guárico conjuntamente con Bolívar. Estos Estados han aparecido como atípicos en los cuatro años del estudio.

Dada la naturaleza de esta variable, se esperaba, y así se ha dado, que en el período 2006-2009 hubiera una menor afectación de los incendios forestales, ya que inciden directamente sobre la fauna, la flora, y el suelo; una cultura ciudadana para no provocar incendios forestales, y la implementación de estrategias para minimizar el impacto y ocurrencia de estos incendios, así como la preparación de los cuerpos de bomberos forestales, en especial en los Estados Bolívar, Carabobo, Falcón, Guárico y Monagas.

Tabla 4.83 Superficie Afectada por Incendios Forestales 2006

		Estadístico	Error típ.	
Superficie Afectada por Incendios Forestales (ha)	Media	1770,8350	544,49207	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	641,6276	
		Límite superior	2900,0425	
	Media recortada al 5%	1396,8862		
	Mediana	598,2966		
	Varianza	6818847,144		
	Desv. típ.	2611,29224		
	Mínimo	24,90		
	Máximo	10960,20		
	Rango	10935,31		
	Amplitud intercuartil	1337,47		
	Asimetría	2,368	,481	
	Curtosis	6,254	,935	

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.84 Superficie Afectada por Incendios Forestales 2007

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Superficie Afectada por Incendios Forestales (ha)	Media		1978,0227	608,19764
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	716,6980	
		Límite superior	3239,3474	
	Media recortada al 5%		1560,3219	
	Mediana		668,2973	
	Varianza		8507800,570	
	Desv. típ.		2916,81343	
	Mínimo		27,81	
	Máximo		12242,55	
	Rango		12214,74	
	Amplitud intercuartil		1493,95	
	Asimetría		2,368	,481
	Curtosis		6,254	,935

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.85 Superficie Afectada por Incendios Forestales 2008

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Superficie Afectada por Incendios Forestales (ha)	Media		977,1432	300,44964
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	354,0488	
		Límite superior	1600,2376	
	Media recortada al 5%		770,7990	
	Mediana		330,1389	
	Varianza		2076209,621	
	Desv. típ.		1440,90583	
	Mínimo		13,74	
	Máximo		6047,82	
	Rango		6034,08	
	Amplitud intercuartil		738,01	
	Asimetría		2,368	,481
	Curtosis		6,254	,935

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tabla 4.86 Superficie Afectada por Incendios Forestales 2009

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Superficie Afectada por Incendios Forestales (ha)	Media		495,4116	152,32797
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	179,5028	
		Límite superior	811,3205	
	Media recortada al 5%		390,7951	
	Mediana		167,3804	
	Varianza		533687,607	
	Desv. típ.		730,53926	
	Mínimo		6,96	
	Máximo		3066,24	
	Rango		3059,28	
	Amplitud intercuartil		374,17	
	Asimetría		2,368	,481
	Curtosis		6,254	,935

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tema Agua – Subtema Cantidad de Agua

Agua Facturada (Volumen de Agua)

Esta variable se refiere a los millones de metros cúbicos (m³) de agua facturada anualmente por consumo residencial a través de la Compañía Hidrológica de Venezuela (Hidroven) y sus filiales en cada una de las regiones de Venezuela. La información para esta variable se obtuvo a partir de dos fuentes de información: el INE y la Corporación Andina de Fomento.

Para el año 2006 se facturó por Estado un promedio de 538,21 millones de metros cúbicos de agua potable, con una desviación alrededor de este valor de 410,79 millones de metros cúbicos. Se registró un valor mínimo de 90,64 en el Estado Guárico y un máximo de 1.290,50 en los Estados Miranda y Carabobo. Esta diferencia se explica principalmente por la población de cada entidad, ya que a más población, mayor número de hogares, y por tanto mayor será el consumo de agua potable (véase tabla 4.87). En Venezuela la distribución de la población es bien desigual en todo el territorio nacional, por tanto el consumo de agua también. Al examinar los gráficos que aparecen en el Anexo 23, se detectan valores atípicos que corresponden a Miranda, Carabobo, Distrito Capital, Aragua y Vargas.

En el año 2007 se produce un incremento en el promedio de agua facturada hasta alcanzar los 554,36 millones de metros cúbicos de agua, respecto al año anterior la diferencia es de 16,55 millones de metros cúbicos, con un mínimo de 92,64 millones de metros cúbicos de agua en el Estado Guárico, y un máximo de 1.318,37 millones de metros cúbicos de agua en el Estado Miranda (véase tabla 4.88). Existen otros máximos muy similares tales como: Distrito Capital, Aragua, Carabobo y Vargas que superan los 1.300 millones de metros cúbicos de agua facturada. En los gráficos para este año no se evidencian variaciones respecto al año 2006, persiste la asimetría positiva y los mismos atípicos (Anexo 23).

Para el año 2008 se mantiene la tendencia creciente del consumo agua, y el volumen de agua facturada en promedio es de 571, 87 millones de metros cúbicos. El menor consumo de agua se presenta en los Estado Guárico, Cojedes y Apure, y el máximo en los Estados de la región central: Miranda, Carabobo, Aragua, Vargas y Distrito Capital (véase tabla 4.89). En el diagrama de caja (Anexo 23) destacan los mismos Estados como atípicos.

Para el año 2009 se evidencia que el consumo agua sigue en aumento respecto a los años anteriores. Se facturan en promedio 584,18 millones de metros cúbicos de agua. La dispersión alrededor sigue siendo elevada (440,53 millones de metros cúbicos), debido a los Estados cuyo consumo de agua es muy superior al resto, que corresponden a los Estados de la Región Central, tal como se apreció para los tres años anteriores. Los gráficos presentados en el Anexo 23 evidencian los valores atípicos correspondientes a Distrito Capital, Miranda, Vargas, Carabobo y Aragua.

Tabla 4.87 Volumen de Agua 2006

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Agua Facturada	Media		538,2100	83,85388
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	364,7450	
		Límite superior	711,6749	
	Media recortada al 5%		521,2824	
	Mediana		387,9964	
	Varianza		168755,366	
	Desv. típ.		410,79845	
	Mínimo		90,64	
	Máximo		1290,50	
	Rango		1199,85	
	Amplitud intercuartil		235,68	
	Asimetría		1,205	,472
	Curtosis		,009	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela y Corporación Andina de Fomento

Tabla 4.88 Volumen de Agua 2007

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Agua Facturada	Media		554,3648	85,76645
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	376,9433	
		Límite superior	731,7862	
	Media recortada al 5%		537,5740	
	Mediana		396,4742	
	Varianza		176541,228	
	Desv. típ.		420,16809	
	Mínimo		92,64	
	Máximo		1318,37	
	Rango		1225,73	
	Amplitud intercuartil		323,09	
	Asimetría		1,163	,472
	Curtosis		-,078	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela y Corporación Andina de Fomento

Tabla 4.89 Volumen de Agua 2008

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Agua Facturada	Media		571,8766	88,08223
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	389,6646	
		Límite superior	754,0885	
	Media recortada al 5%		555,3376	
	Mediana		405,1371	
	Varianza		186203,491	
	Desv. típ.		431,51303	
	Mínimo		94,67	
	Máximo		1346,85	
	Rango		1252,17	
	Amplitud intercuartil		430,54	
	Asimetría		1,108	,472
	Curtosis		-,220	,918

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela y Corporación Andina de Fomento

Tabla 4.90 Volumen de Agua 2009

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Agua Facturada	Media	584,1834	89,92373	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	398,1620	
		Límite superior	770,2049	
	Media recortada al 5%	567,2813		
	Mediana	413,9894		
	Varianza	194070,674		
	Desv. típ.	440,53453		
	Mínimo	96,76		
	Máximo	1375,94		
	Rango	1279,18		
	Amplitud intercuartil	439,83		
	Asimetría	1,108	,472	
	Curtosis	-,221	,918	

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela y Corporación Andina de Fomento

Número de Embalses

Los embalses representan la acumulación de agua producida por la obstrucción en el lecho de un río, que cierra total o parcialmente su cauce, estos embalses pueden originarse por causas naturales o pueden ser construidos por el hombre, colocando una barrera o presa construida de piedra o concreto. La utilidad de los embalses radica en el almacenamiento de agua de los períodos húmedos para utilizarla durante los períodos más secos para el riego, el abastecimiento de agua potable, para la generación de energía eléctrica, permitir la navegación, entre otros. En Venezuela los embalses son conocidos popularmente como “represas”. El embalse de Guri es el más grande de Venezuela, y se encuentra en el Estado Bolívar con la central hidroeléctrica Simón Bolívar. El número de embalses por Estado se mantuvo en el período 2006-2009.

Durante el periodo 2006-2009 en promedio existen 4 embalses por Estado, con una dispersión de 3,82 embalses. Se registra un mínimo de un embalse en los Estados Mérida, Monagas, Trujillo y Vargas, y un máximo de 17 embalses en el Estado Guárico, existen otros valores máximos como el del Estado Falcón con 10 embalses, Miranda con 8 embalses y Zulia con 6 embalses (véase tabla 4.91). Al examinar los gráficos que se presentan en el Anexo 24, el Estado Guárico aparece como único atípico máximo.

Tabla 4.91 Número de Embalses

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Número de Embalses	Media	4,3333	,83476	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	2,5921	
		Límite superior	6,0746	
	Media recortada al 5%	3,8333		
	Mediana	3,0000		
	Varianza	14,633		
	Desv. típ.	3,82535		
	Mínimo	1,00		
	Máximo	17,00		
	Rango	16,00		
	Amplitud intercuartil	4,00		
	Asimetría	2,057	,501	
	Curtosis	5,211	,972	

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Tema Biodiversidad – Subtema Ecosistema

Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAES)

Las áreas bajo régimen de administración especial (ABRAES), medidas en hectáreas (ha), se definen como aquellas porciones del territorio o mares nacionales en donde, por disposición de las leyes de la República Bolivariana de Venezuela, los usos y las actividades que pueden realizarse por parte de entidades públicas o privadas están sometidos a limitaciones o restricciones, a fin de garantizar la conservación, defensa, mejoramiento del ambiente y de los recursos naturales, ordenación del territorio y seguridad y defensa nacional. En tal sentido las ABRAES incluyen: áreas boscosas bajo protección; áreas con prioridad de tratamiento; áreas de desarrollo rural integrado; áreas de protección de obras públicas; áreas de recuperación y protección ambiental; monumentos naturales; parques nacionales; refugios y reservas de fauna silvestre; sitios declarados como patrimonio histórico y/o cultural; zonas de aprovechamiento agrícola especial; zonas de interés turístico; zonas protectoras; zonas de seguridad y zonas de seguridad fronteriza.

Esta variable no presenta variaciones en cuanto a la extensión de hectáreas de ABRAES en el periodo en estudio. Se produjo un incremento en el año 2006 respecto al 2005 de 1,06%, pero en los años sucesivos 2007, 2008 y 2009 permanece constante la extensión de este tipo de áreas protegidas.

Para el periodo 2006-2009 se registran un promedio de 1.963.491 ha por Estado. Al igual que en las variables estudiadas anteriormente existe una elevada dispersión, que en el caso de las ABRAE es de 3.100.493,55 ha motivada por valores máximos elevados como los del Estado Bolívar (13.072.123,21 ha) y Amazonas (9.687.520,38 ha) debido a su biodiversidad, y contener asentamientos indígenas y grandes áreas protegidas al ser parques nacionales (véase tabla 4.92). Al examinar los gráficos del Anexo 25 destaca la presencia de dos valores atípicos que corresponden a dos máximos Bolívar y Amazonas.

Tabla 4.92 ABRAES

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (abrae)	Media	1963491,501	632885,5959	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	654267,8965	
		Límite superior	3272715,106	
	Media recortada al 5%	1483905,084		
	Mediana	863165,1520		
	Varianza	9,613E+12		
	Desv. típ.	3100493,551		
	Mínimo	36138,10		
	Máximo	1,31E+007		
	Rango	13035985,11		
	Amplitud intercuartil	1600744,07		
	Asimetría	2,856	,472	
	Curtosis	8,111	,918	

Fuente: Elaboración propia a partir del INE – Venezuela

Dimensión Económica

Tema Estructura Económica – Subtema Desempeño Económico

Índice de Precios al Consumo (IPC)

El índice de precios al consumo (IPC) es un índice que valora la variación promedio del precio de los productos que componen la cesta básica familiar, respecto a un periodo anterior, es decir, mide los cambios en el nivel de precios de una canasta de bienes y servicios de consumo adquiridos por los hogares. Por lo general se estima sobre la base de la encuesta de presupuesto familiar o encuesta de gastos de hogares (INE, 2011 y BCV, 2010). El IPC se utiliza como indicador del costo de vida, debido a que mide los cambios promedio en los precios al por menor de los bienes y servicios de la cesta básica de un periodo a otro.

En Venezuela lo publica el Banco Central (BCV), y para su cálculo se utiliza la fórmula modificada de Laspeyres. La cesta básica en Venezuela se compone de trece grupos de bienes y servicios. El IPC se obtiene de la información recopilada en ciudades importantes de Venezuela como Caracas, Barcelona – Puerto La Cruz, Ciudad Guayana, Maracaibo, Maracay, Maturín, Mérida, San Cristóbal y Valencia, y también de una muestra representativa de 74 localidades (ciudades medianas y pequeñas, y áreas rurales). Los principales insumos o fuentes de información para el cálculo del IPC en Venezuela son la encuesta de presupuestos familiares y la encuesta de precios.

La información para esta variable se obtiene a través del BCV y sus boletines electrónicos. Es importante señalar que no aparece la información para cada Estado, sino para las grandes ciudades, y las áreas pequeñas o rurales, mencionadas anteriormente. Por tanto existe el mismo valor o dato para los Estados que se incluyen dentro de las áreas pequeñas, y se asigna el valor correspondiente al Estado al cual pertenezca la ciudad grande o importante. Por ejemplo, para el Estado Anzoátegui se asigna el valor de Barcelona – Puerto La Cruz.

Otro aspecto importante de comentar es que la información publicada para el año 2006 tenía como año base 1997, y para los años posteriores el año base cambió a 2007. Para los datos del año 2006 se realizó un cambio de base, y se colocó como base el año 2007, para el año 2007 la base utilizada corresponde a los precios de Diciembre 2007, y para los años 2008 y 2009 el año base es 2007.

Para el año 2006 los precios conjuntos de los bienes y servicios que componen la cesta básica, presentan en promedio una disminución del 24,29% respecto al IPC del año 2007. La dispersión alrededor de este valor es de 0,37%, lo que sugiere que existe poca variabilidad en las observaciones. En valor mínimo registrado es 74,50 en el Estado Zulia, que se interpreta como una disminución en los precios de 25,50% respecto al año 2007. El valor máximo es 76,40 en el Distrito Capital en el que hubo una disminución en los precios de 23,60% respecto al año 2007, la menor disminución registrada en el periodo (véase tabla 4.93). En el Anexo 26 se muestran los gráficos, y en el diagrama de caja existe evidencia de valores atípicos mínimos (Estados Zulia, Anzoátegui, Bolívar, Lara y Mérida) y máximos (Aragua, Monagas y Distrito Capital).

Para el año 2007 el BCV en sus estimaciones del IPC modifica el periodo base, y considera este año como año base. Para tener mediciones para este año en los Estados de Venezuela, se cambia el periodo base a al mes de Diciembre de 2007. Es importante destacar que la estimación del IPC se hace mensualmente. La idea de realizar el cambio de base corresponde a medir las variaciones de los precios en este periodo y no tener una medición que será 100 por ser periodo base.

Durante este año se producen muy pocas variaciones en los precios de los productos que componen la cesta básica familiar. En promedio los precios conjuntos de los bienes y servicios de la cesta básica sufren un incremento promedio de 0,97% respecto a Diciembre de 2007, con una dispersión de 0,35% alrededor de este valor. Se presenta un mínimo de 0,22% en el Estado Bolívar, y un máximo de 1,88% en el Distrito Capital (véase tabla 4.94). En el diagrama de caja para este año (Anexo 26), se observa una caja muy compacta que se atribuye a la poca variación existente en las observaciones, se detectan valores atípicos máximos y mínimos, los mínimos corresponden a los Estados Bolívar, Anzoátegui, Lara, Mérida y Táchira cuya variación es menor al 1%, mientras que los valores máximos corresponden a Aragua, Monagas y Distrito Capital cuya variación es de aproximadamente del 2%. Este año por ser considerado año base por el BCV presenta un comportamiento muy especial, ya que las variaciones en los precios son mínimos y en la realidad no ha sido tan discreto o imperceptible por los consumidores.

De acuerdo a la información suministrada por el BCV, en el año 2008 se produce un incremento promedio en los precios conjuntos de los bienes y servicios que componen la canasta básica de 15,98% respecto a Diciembre de 2007. La desviación estándar es de 0,56% lo que sugiere que existe homogeneidad en las observaciones. Se registra un mínimo de 114,20% que debe interpretarse como un incremento del 14,20% en los precios de la cesta básica, que corresponde al Estado Zulia, y el máximo 117,10% (el incremento en los precios es del 17,10%) y se registra en el Distrito Capital (véase tabla 4.95). En el Anexo 26 del 2008 destacan valores atípicos mínimos (Estados Zulia, Bolívar, Anzoátegui, Lara y Mérida) y máximos (Distrito Capital, Monagas y Aragua).

En el año 2009 se produce un incremento en los precios conjuntos de los bienes y servicios que conforman la canasta básica. En promedio los precios sufren un incremento del 46,93% respecto al año 2007. La dispersión alrededor de la media es de 1,42%. Se registra un mínimo de 45,30% en los Estados Zulia y Lara, y el valor máximo es de 50,60% en el Distrito Capital (véase tabla 4.96). Respecto a los gráficos del Anexo 26, se aprecia la existencia de dos valores atípicos máximos: Distrito Capital y Aragua.

En el año 2009 se produce un incremento en los precios conjuntos de los bienes y servicios que conforman la canasta básica. En promedio los precios sufren un incremento del 46,93% respecto al año 2007. La dispersión alrededor de la media es de 1,42%. Se registra un mínimo de 45,30% en los Estados Zulia y Lara, y el valor máximo es de 50,60% en el Distrito Capital (véase tabla 4.96). En los gráficos del Anexo 26 para 2009, se aprecia la existencia de dos valores atípicos máximos: Distrito Capital y Aragua.

Globalmente, en el índice de precios al consumo en el periodo en estudio, siempre aparecen como máximos atípicos los IPC correspondientes al Distrito Capital y al Estado

Aragua, donde se produjo el mayor incremento de los precios de los bienes y servicios de la canasta básica. Entre los años 2007-2009 se soportó incremento de hasta un 50% en los precios de los bienes y servicios de la cesta básica.

Tabla 4.93 Índice de Precios al Consumo 2006

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Índice de Precios al Consumidor (base 2007)	Media		75,7083	,07564
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	75,5519	
		Límite superior	75,8648	
	Media recortada al 5%		75,7315	
	Mediana		75,8000	
	Varianza		,137	
	Desv. típ.		,37057	
	Mínimo		74,50	
	Máximo		76,40	
	Rango		1,90	
	Amplitud intercuartil		,08	
	Asimetría		-1,425	,472
	Curtosis		4,462	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela y BCV

Tabla 4.94 Índice de Precios al Consumo 2007

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Índice de Precios al Consumidor (base Diciembre 2007)	Media		100,9777	,07306
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	100,8266	
		Límite superior	101,1288	
	Media recortada al 5%		100,9696	
	Mediana		101,0070	
	Varianza		,128	
	Desv. típ.		,35792	
	Mínimo		100,22	
	Máximo		101,88	
	Rango		1,65	
	Amplitud intercuartil		,01	
	Asimetría		,373	,472
	Curtosis		2,405	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela y BCV

Tabla 4.95 Índice de Precios al Consumo 2008

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Índice de Precios al Consumidor (base Diciembre 2007)	Media		115,9875	,11442
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	115,7508	
		Límite superior	116,2242	
	Media recortada al 5%		116,0167	
	Mediana		116,1000	
	Varianza		,314	
	Desv. típ.		,56052	
	Mínimo		114,20	
	Máximo		117,10	
	Rango		2,90	
	Amplitud intercuartil		,07	
	Asimetría		-1,140	,472
	Curtosis		4,282	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela y BCV

Tabla 4.96 Índice de Precios al Consumo 2009

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Índice de Precios al Consumidor (base Diciembre 2007)	Media	146,9375	,29035	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	146,3369	
		Límite superior	147,5381	
	Media recortada al 5%	146,8343		
	Mediana	146,2000		
	Varianza	2,023		
	Desv. típ.	1,42243		
	Mínimo	145,30		
	Máximo	150,60		
	Rango	5,30		
	Amplitud intercuartil	1,35		
	Asimetría	1,308	,472	
	Curtosis	,716	,918	

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela y BCV

Tema Estructura Económica – Subtema Comercio

Unidades Económicas Activas Abiertas

Esta variable se refiere al número de empresas registradas en actividad, sin distinción del tipo o tamaño. La información fue extraída del Censo Económico (INE, 2010) y del portal web del INE.). En ninguno de los años considerados se detectaron valores atípicos (compruébese en Anexo 27).

Para el año 2006 se registró un promedio de 21.268 unidades económicas activas abiertas, con una dispersión alrededor de este valor de 14.459,56 unidades. El valor mínimo es de 2.142 unidades económicas activas abiertas en el Estado Amazonas, y el máximo de 55.511 unidades se registró en el Estado Zulia (véase tabla 4.97).

Para el año 2007 se observa una disminución en el promedio de las unidades económicas activas abiertas (20.449,79). El valor mínimo corresponde al Estado Amazonas con 2.059 unidades y el máximo al Estado Zulia con 53.376 unidades económicas activas abiertas (véase tabla 4.98).

En el año 2008 se observa una disminución en el número de unidades económicas activas abiertas respecto a los dos años anteriores. En promedio existen 19.663,41 unidades económicas activas, registrándose un mínimo de 1.980 unidades en el Estado Amazonas, y un máximo de 51.323 en el Estado Zulia de forma similar a los dos años anteriores (véase tabla 4.99).

Para el año 2009 persiste la disminución en el número de unidades económicas activas abiertas con un valor promedio de 18.877,04 unidades económicas: disminución respecto al año 2008 de más de mil unidades. El valor mínimo es de 1.901 unidades en el Estado Amazonas y el máximo de 49.270 en el Estado Zulia (véase tabla 4.100).

Llama la atención la significativa disminución en el número de unidades económicas activas abiertas, ya que, durante el gobierno del Presidente Chávez se impulsó el crecimiento de las pequeñas y medianas empresas, y se esperaba, por tanto, un crecimiento y no una disminución.

Tabla 4.97 Unidades Económicas Activas Abiertas 2006

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Unidades Económicas Activas Abiertas	Media		21268,0000	2951,54616
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	15162,2616	
		Límite superior	27373,7384	
	Media recortada al 5%		20529,9815	
	Mediana		17123,0000	
	Varianza		209078994,3	
	Desv. típ.		14459,56411	
	Mínimo		2142,00	
	Máximo		55511,00	
	Rango		53369,00	
	Amplitud intercuartil		19912,75	
	Asimetría		,671	,472
	Curtosis		-,227	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela

Tabla 4.98 Unidades Económicas Activas Abiertas 2007

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Unidades Económicas Activas Abiertas	Media		20449,7917	2838,05085
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	14578,8362	
		Límite superior	26320,7471	
	Media recortada al 5%		19740,1667	
	Mediana		16464,0000	
	Varianza		193308782,5	
	Desv. típ.		13903,55287	
	Mínimo		2059,00	
	Máximo		53376,00	
	Rango		51317,00	
	Amplitud intercuartil		19147,50	
	Asimetría		,671	,472
	Curtosis		-,227	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela

Tabla 4.99 Unidades Económicas Activas Abiertas 2008

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Unidades Económicas Activas Abiertas	Media		19663,4167	2728,88734
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	14018,2831	
		Límite superior	25308,5502	
	Media recortada al 5%		18981,0926	
	Mediana		15831,0000	
	Varianza		178723827,4	
	Desv. típ.		13368,76312	
	Mínimo		1980,00	
	Máximo		51323,00	
	Rango		49343,00	
	Amplitud intercuartil		18410,50	
	Asimetría		,671	,472
	Curtosis		-,227	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela

Tabla 4.100 Unidades Económicas Activas Abiertas 2009

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Unidades Económicas Activas Abiertas	Media	18877,0417	2619,72384	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	13457,7300	
		Límite superior	24296,3533	
	Media recortada al 5%	18222,0185		
	Mediana	15198,0000		
	Varianza	164710872,6		
	Desv. típ.	12833,97337		
	Mínimo	1901,00		
	Máximo	49270,00		
	Rango	47369,00		
	Amplitud intercuartil	17673,50		
	Asimetría	,671	,472	
	Curtosis	-,227	,918	

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela

Población Ocupada en el Sector Agrícola

Esta variable se refiere al porcentaje de la población activa ocupada en el sector agrícola.

En el año 2006 la población ocupada promedio en el sector agrícola se situó en el 14,56%, pero se registra un valor mínimo de 0,29% en el Distrito Capital y un máximo de 32,34% en el Estado Trujillo (véase tabla 4.101). En el Anexo 28 se presentan los gráficos para esta variable, y no existen evidencias de valores atípicos.

Para el año 2007 se observa una discreta disminución en la población ocupada en el sector agrícola. En promedio existen para este año 14,27% de personas ocupadas en este sector, con una desviación estándar de 8,83%. Se registra un mínimo de 0,29% en el Distrito Capital y un máximo de 31,69% en el Estado Trujillo (véase tabla 4.102). El Anexo 28 muestra que no existe evidencia de valores atípicos.

En el año 2008 se observa de nuevo una disminución en el porcentaje de población ocupada en el sector agrícola, llegando al 13,99%, discretamente inferior al del año 2007. El mínimo de ocupación en este sector se registra en el Distrito Capital y es de 0,28% y el máximo es de 31,06% en el Estado Trujillo, este último con el mayor porcentaje de ocupación en el sector agrícola en los dos años anteriores.

Para el año 2009 se produce una discreta disminución en el porcentaje de la población ocupada en el sector agrícola. En promedio el 13,71% de la población de cada Estado está ocupada en este sector, con un mínimo de 0,28% de personas ocupadas en este sector en el Distrito Capital, y un máximo de 30,44% en el Estado Trujillo. En los gráficos del Anexo 28, no se detectan valores atípicos.

En el período analizado, la población ocupada en el sector agrícola no presenta variaciones importantes. Sin embargo, la tendencia observada es la disminución de las personas ocupadas en este sector. Incluso en el Estado Trujillo, que para los cuatro años en estudio presentó la máxima ocupación en este sector agrícola, pasando de un 32,34% de ocupación en este sector en el 2006 al 30,16% en el 2009.

El porcentaje mínimo de ocupación en el sector agrícola siempre se obtuvo en el Distrito Capital, lo que no sorprende debido a su condición de importante centro urbano, con alta actividad comercial, y carentes de extensiones de tierra para el cultivo y otras actividades asociadas a la agricultura.

Tabla 4.101 Población Ocupada en el Sector Agrícola 2006

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de la Población Ocupada en el Sector Agrícola	Media		14,5690	1,84081
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	10,7610	
		Límite superior	18,3770	
	Media recortada al 5%		14,3757	
	Mediana		14,1120	
	Varianza		81,326	
	Desv. típ.		9,01811	
	Mínimo		,29	
	Máximo		32,34	
	Rango		32,05	
	Amplitud intercuartil		13,21	
	Asimetría		,351	,472
	Curtosis		-,851	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela

Tabla 4.102 Población Ocupada en el Sector Agrícola 2007

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de la Población Ocupada en el Sector Agrícola	Media		14,2780	1,80397
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	10,5462	
		Límite superior	18,0097	
	Media recortada al 5%		14,0885	
	Mediana		13,8298	
	Varianza		78,103	
	Desv. típ.		8,83761	
	Mínimo		,29	
	Máximo		31,69	
	Rango		31,41	
	Amplitud intercuartil		12,94	
	Asimetría		,351	,472
	Curtosis		-,851	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela

Tabla 4.103 Población Ocupada en el Sector Agrícola 2008

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de la Población Ocupada en el Sector Agrícola	Media		13,9923	1,76786
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	10,3353	
		Límite superior	17,6494	
	Media recortada al 5%		13,8067	
	Mediana		13,5532	
	Varianza		75,008	
	Desv. típ.		8,66071	
	Mínimo		,28	
	Máximo		31,06	
	Rango		30,78	
	Amplitud intercuartil		12,68	
	Asimetría		,351	,472
	Curtosis		-,850	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela

Tabla 4.104 Población Ocupada en el Sector Agrícola 2009

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Porcentaje de la Población Ocupada en el Sector Agrícola	Media		13,7126	1,73251
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	10,1287	
		Límite superior	17,2966	
	Media recortada al 5%		13,5308	
	Mediana		13,2821	
	Varianza		72,038	
	Desv. típ.		8,48752	
	Mínimo		,28	
	Máximo		30,44	
	Rango		30,16	
	Amplitud intercuartil		12,43	
	Asimetría		,351	,472
	Curtosis		-,851	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela

Tema Patrones de Producción y Consumo – Subtema Uso de energía

Consumo de Energía (Derivados del Petróleo)

Esta variable se refiere al consumo de productos derivados del petróleo, utilizados especialmente para el sector transporte: gasolina, gasoil, entre otros. La unidad de medida corresponde a barriles diarios equivalentes de petróleo.

Para el año 2006, en promedio se consumen 20.244,95 barriles diarios de combustible, con una desviación de 18.303,61 barriles diarios. Al igual que ha ocurrido con otras variable, el consumo de energía presenta una elevada dispersión, ya que el rango de la variable es muy amplio. Se registra un mínimo de 1.436 barriles diarios en el Estado Amazonas, y un máximo de 85.457 barriles diarios en el Estado Zulia (véase tabla 4.105). Se obtienen los estimadores robustos centrales (véase Anexo 29), los cuales revelan que el consumo promedio de combustible oscila alrededor de los 15.000 y 16.000 barriles diarios de combustible. En el Anexo 29 se aprecia un valor atípico que corresponde al Estado Zulia.

En el año 2007 se observa un incremento en el consumo de productos refinados del petróleo, respecto al 2006, de más de 1.500 barriles diarios equivalentes de petróleo, situándose en 21.824,06 barriles diarios. Al igual que en el año 2006 existe una elevada dispersión, con un valor mínimo en el Estado Amazonas de 1.548,01 barriles diarios, y uno máximo en el Estado Zulia con 92.122,65 barriles diarios. Existen otros Estados como Carabobo, Miranda y Distrito Capital que presentan un consumo elevado de productos refinados del petróleo. En el Anexo 29, sólo se detecta un valor atípico en el diagrama de caja y se obtienen los estimadores robustos centrales que indican que el consumo promedio de productos refinados del petróleo oscila alrededor de los 17.000 barriles diarios.

En el año 2008 continúa el incremento en el consumo de productos refinados del petróleo. En promedio el consumo alcanza 22.391,49 barriles diarios, y respecto al año 2007 el incremento es de casi 500 barriles diarios. Al igual que en los dos años anteriores la dispersión alrededor de la media es muy elevada, y para el 2008 se ubica en 20.244,31

barriles diarios. El consumo mínimo es de 1.588,26 barriles diarios en el Estado Amazonas, y el máximo es de 94.517,83 barriles diarios en el Estado Zulia (véase tabla 4.107). Existen otros Estados con alto consumo de productos refinados del petróleo tales como Táchira, Miranda, Carabobo, Anzoátegui y Distrito Capital. En el Anexo 29 sólo se evidencia un valor atípico, que corresponde al Estado Zulia.

Durante el año 2009 continúa en aumento el consumo de productos refinados del petróleo. En promedio se consumen 23.287,15 barriles diarios, con una elevada dispersión alrededor de este valor, que alcanza 21.054,08 barriles diarios. El menor consumo se presenta en el Estado Amazonas con 1.651,79 barriles diarios, y el mayor consumo en el Estado Zulia con 98.298,55 barriles diarios. En los gráficos del Anexo 29, se muestra la existencia de un valor atípico (Estado Zulia), el cual ha presentado el máximo consumo en los años en estudio. Este Estado es el principal productor del petróleo de Venezuela y sede de las principales industrias dedicadas a la extracción de este producto. Para este año también se obtienen los estimadores robustos centrales, los cuales indican que el consumo promedio de productos derivados del petróleo oscila alrededor de 18.000 barriles diarios.

Como ya se ha indicado, el consumo de productos refinados del petróleo depende directamente del parque automotor, de la densidad de población y de la actividad económica de cada región o Estado. Así, en aquellos Estados cuyo parque automotor es muy elevado, más alto es el consumo de gasolina, gasoil, aceites, entre otros, a lo que hay que añadir, para entender la posición de cada Estado, las infraestructuras realizadas en la red vial de algunos Estados que fueron muy importantes.

Tabla 4.105 Consumo de Productos Refinados del Petróleo 2006

		Descriptivos		Estadístico	Error típ.
Consumo de Productos Refinados del Petróleo (barriles/diarios) Equivalentes de Petróleo	Media			20244,9583	3736,21006
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior		12516,0190	
		Límite superior		27973,8977	
	Media recortada al 5%			18004,0185	
	Mediana			14994,5000	
	Varianza			335022374,7	
	Desv. típ.			18303,61644	
	Mínimo			1436,00	
	Máximo			85457,00	
	Rango			84021,00	
	Amplitud intercuartil			17259,50	
	Asimetría			2,185	,472
	Curtosis			6,311	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela

Tabla 4.106 Consumo de Productos Refinados del Petróleo 2007

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Consumo de Productos Refinados del Petróleo (barriles/diarios) Equivalentes de Petróleo	Media		21824,0651	4027,63444
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	13492,2684	
		Límite superior	30155,8617	
	Media recortada al 5%		19408,3320	
	Mediana		16164,0710	
	Varianza		389324141,2	
	Desv. típ.		19731,29852	
	Mínimo		1548,01	
	Máximo		92122,65	
	Rango		90574,64	
	Amplitud intercuartil		18605,74	
	Asimetría		2,185	,472
	Curtosis		6,311	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela

Tabla 4.107 Consumo de Productos Refinados del Petróleo 2008

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Consumo de Productos Refinados del Petróleo (barriles/diarios) Equivalentes de Petróleo	Media		22391,4908	4132,35294
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	13843,0674	
		Límite superior	30939,9141	
	Media recortada al 5%		19912,9486	
	Mediana		16584,3368	
	Varianza		409832179,7	
	Desv. típ.		20244,31228	
	Mínimo		1588,26	
	Máximo		94517,83	
	Rango		92929,58	
	Amplitud intercuartil		19089,49	
	Asimetría		2,185	,472
	Curtosis		6,311	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela

Tabla 4.108 – Consumo de Productos Refinados del Petróleo 2009

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Consumo de Productos Refinados del Petróleo (barriles/diarios) Equivalentes de Petróleo	Media		23287,1504	4297,64706
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	14396,7901	
		Límite superior	32177,5107	
	Media recortada al 5%		20709,4665	
	Mediana		17247,7103	
	Varianza		443274486,4	
	Desv. típ.		21054,08479	
	Mínimo		1651,79	
	Máximo		98298,55	
	Rango		96646,76	
	Amplitud intercuartil		19853,07	
	Asimetría		2,185	,472
	Curtosis		6,311	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela

Tema Patrones de Producción y Consumo – Subtema Manejo y Generación de Residuos

Generación de Residuos Sólidos

Esta variable se refiere a la generación de residuos sólidos, y viene expresada en kilogramos/día (kg/día). Por lo general, la generación de residuos sólidos se asocia con el medio ambiente a través del impacto en éste, en esta investigación se incluye la generación de residuos en la dimensión económica del desarrollo sostenible ya que la generación de residuos depende en gran medida de los patrones de producción y consumo. Sin embargo, no se está midiendo su impacto sobre el medio ambiente, relación que va desde la dimensión económica a la dimensión ambiental del desarrollo sostenible. La información para esta variable fue suministrada por el INE.

Para el año 2006 se generan en promedio 896.840,54 kg/día de residuos sólidos. Esta variable presenta una dispersión muy elevada (930.056,01 kg/día), se registra un mínimo de 87.993,75 kg/día en el Estado Amazonas, y un máximo de 3.514.407,20 kg/día en el Estado Miranda, se registra un segundo máximo en el Estado Zulia en el que se generan 3.165.789,50 kg/día de residuos sólidos (véase tabla 4.109). Para minimizar el efecto de éstos máximos se calculan los estimadores robustos centrales (Anexo 30), los cuales revelan que la generación promedio de residuos oscila alrededor de 583.900 kg/día de acuerdo al estimador bponderado de Tuckey y a la onda de Andrews. En los diagrama de caja de este mismo anexo, aparecen dos valores atípicos (Zulia y Miranda). Existen, además, dos valores perdidos que corresponden a los Estados Cojedes y Mérida, los cuales se imputan a través del promedio.

En el 2007 se produce un incremento significativo en los residuos generados. El promedio de residuos generados por Estado se ubica en 944.042,67 kg/día, con una desviación estándar de 979.006,33 kg/día. El valor mínimo es de 92.625 kg/día en el Estado Amazonas, y el máximo 3.699.376 kg/día en el Estado Miranda, y destaca un segundo máximo que corresponde al Estado Zulia con 3.332.240 kg/día. Dada la presencia de los valores máximos elevados, se calculan los estimadores robustos centrales (véase Anexo 30), los cuales sugieren que en promedio se generan unos 678.346 kg/día de residuos sólidos según el estimador M de Huber, y de acuerdo al bponderado de Tuckey y onda de Andrews la generación de residuos promedio oscila alrededor de 614.500 kg/día. En el Anexo 30 se presentan los gráficos para esta variable donde aparecen dos valores atípicos que corresponden a Miranda y Zulia, tal como ocurrió en el año 2006.

Para el año 2008 persiste la tendencia creciente en la generación de residuos sólidos, en promedio se generan 1.035.184,38 kg/día de residuos sólidos. Se registra un mínimo de 97.500 kg/día en el Estado Amazonas y un máximo de 3.894.080 kg/día en el Estado Miranda, destaca también un segundo máximo que corresponde al Estado Zulia en el cual se generan 3.507.800 kg/día de residuos sólidos (véase tabla 4.111). En el Anexo 30 se encuentran los estimadores robustos centrales, los cuales revelan que la generación promedio de residuos sólidos oscila entre los 67.700 kg/día y los 74.000 kg/día. En el diagrama de caja para este año destacan los mismos atípicos de los años anteriores (Zulia y Miranda).

En el año 2009 continúa el incremento en la generación de residuos sólidos, y se producen en promedio 1.227.980,04 kg/día. Al igual que en años anteriores la dispersión es muy elevada debido a la amplitud del rango o recorrido de la variable. El valor mínimo corresponde al Estado Cojedes con la generación de 114.800 kg/día, y el máximo al Estado Miranda con 3.974.869 kg/día (véase tabla 4.112). Destacan también el Estado Zulia y el Estado Aragua como mayores generadores de residuos sólidos. En el Anexo 30 se presentan los gráficos para este año en los que se detectan tres valores atípicos, correspondientes a los Estados Miranda, Zulia y Aragua como máximos generadores de residuos sólidos, y los estimadores robustos centrales, por los que en el año 2009 se puede concluir que en promedio se generan unos 782.300 kg/día de residuos sólidos.

El tema de la generación de residuos sólidos es muy complejo, los residuos se generan en los hogares y también en las distintas actividades económicas y sociales que realiza la población venezolana. Es una variable con impacto directo sobre el medio ambiente y sobre los mismos ciudadanos. Sin embargo, no se han aplicado políticas efectivas de concienciación, ni se han impulsado campañas que promuevan la reutilización y el reciclaje, o la disposición correcta de desechos peligrosos, entre otros, a pesar de que en Venezuela existe un marco legal muy rígido en materia ambiental, pero ha sido deficiente en su implementación.

Tabla 4.109 Generación de Residuos Sólidos 2006

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Generación de Residuos Sólidos (kg/día)	Media		896840,5434	198288,6094
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	484476,8062	
		Límite superior	1309204,281	
	Media recortada al 5%		798104,9510	
	Mediana		565124,2913	
	Varianza		8,650E+11	
	Desv. típ.		930056,0183	
	Mínimo		87993,75	
	Máximo		3,51E+006	
	Rango		3426413,45	
	Amplitud intercuartil		1102888,62	
	Asimetría		1,786	,491
	Curtosis		2,983	,953

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela

Tabla 4.110 Generación de Residuos Sólidos 2007

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Generación de Residuos Sólidos (kg/día)	Media		944042,6773	208724,8520
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	509975,5854	
		Límite superior	1378109,769	
	Media recortada al 5%		840110,4747	
	Mediana		594867,6750	
	Varianza		9,585E+11	
	Desv. típ.		979006,3351	
	Mínimo		92625,00	
	Máximo		3,70E+006	
	Rango		3606751,00	
	Amplitud intercuartil		1160935,39	
	Asimetría		1,786	,491
	Curtosis		2,983	,953

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela

Tabla 4.111 Generación de Residuos Sólidos 2008

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Generación de Residuos Sólidos (kg/día)	Media		1035184,381	226295,2062
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	563140,8526	
		Límite superior	1507227,909	
	Media recortada al 5%		929465,4497	
	Mediana		629853,0000	
	Varianza		1,075E+12	
	Desv. típ.		1037014,912	
	Mínimo		97500,00	
	Máximo		3,89E+006	
	Rango		3796580,00	
	Amplitud intercuartil		1177951,50	
	Asimetría		1,750	,501
	Curtosis		2,819	,972

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela

Tabla 4.112 Generación de Residuos Sólidos 2009

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Generación de Residuos Sólidos (kg/día)	Media		1281370,478	246109,3355
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	770970,9556	
		Límite superior	1791770,001	
	Media recortada al 5%		1196136,229	
	Mediana		934330,0000	
	Varianza		1,393E+12	
	Desv. típ.		1180298,909	
	Mínimo		114800,00	
	Máximo		3,97E+006	
	Rango		3860069,00	
	Amplitud intercuartil		1195500,00	
	Asimetría		1,458	,481
	Curtosis		1,229	,935

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela

Tema Patrones de Producción y Consumo – Subtema Transporte

Red Vial

Esta variable se refiere a los kilómetros de vialidad pavimentada. Existe una clasificación de los kilómetros pavimentados, por tipo de superficie de rodamiento: concreto, asfalto y granzón, sin embargo, para esta investigación no se conoce el tipo de superficie, sólo se dispone de la información de los kilómetros pavimentados en las 24 entidades en estudio. La información ha sido suministrada por el Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, adscrito al Ministerio del Poder Popular para la Infraestructura (2010).

Para el año 2006 la red vial promedio en los Estados de Venezuela es de 4.010,86 km, con una desviación alrededor de valor de 2.922,38 km. La menor red vial se encuentra en el Estado Vargas con 312,73 km de vialidad pavimentada. El valor máximo es de 9.517,10 km en el Estado Guárico (véase tabla 4.113). Destaca la presencia de un segundo máximo correspondiente al Estado Zulia con 9.326,90 km de vialidad pavimentada y el Estado Anzoátegui con 8.938 km de vialidad pavimentada. Esta variable

se relaciona con la extensión territorial de cada uno de los Estados y con la actividad o actividades económicas de cada uno, de ahí que los máximos se están registrando en Estados cuya superficie territorial es grande, y destacan Zulia y Anzoátegui con importante actividad petrolera y Guárico un Estado agrícola. En los gráficos del Anexo 31 no se detectan valores atípicos en ninguno de los años considerados (2006-2009).

Para el año 2007 se registra un discreto incremento en la vialidad pavimentada: en promedio existen 4.022,90 km de superficie de rodamiento por Estado. Se registra un mínimo de 325 km en el Estado Vargas, y un máximo de 9.529,10 km en el Estado Guárico (véase tabla 4.114), al igual que ocurriera en 2006.

En el año 2008 se evidencia un discreto incremento en la superficie pavimentada, que tomando en cuenta los años anteriores es de aproximadamente 12 kilómetros anuales. Para este año existe en promedio 4.34,86 km de superficie pavimentada por Estado. Se registra un mínimo de 336,73 km en el Estado Vargas, y el máximo es de 9.541,10 km en el Estado Guárico, los mismos Estados que en los años anteriores (véase tabla 4.115).

Para el año 2009 el promedio de red vial pavimentada se sitúa en 4.046,86 km, registrándose un nuevo incremento de aproximadamente 12 km respecto al año anterior. El valor mínimo corresponde al Estado Vargas con 348,73 km (véase tabla 4.116). Este Estado presentó el mínimo valor de superficie pavimentada en los cuatro años que abarca el estudio, pudiendo atribuir este hecho a que el Estado Vargas es muy pequeño en cuanto a superficie territorial. El valor máximo 9.553,10 km corresponden al Estado Guárico, el cual también presentó durante los cuatro años del estudio el máximo valor en la superficie pavimentada.

Por la naturaleza de esta variable (tipo de trabajo, su coste y el tiempo que implica) no provoca cambios significativos en periodos cortos de un año. Cabe destacar los altos valores de red vial pavimentada en Estados de la región de los Llanos, en especial en los Estados Apure, Barinas, Portuguesa y Guárico, y en los Estados de Zulia, Bolívar, Falcón y Anzoátegui, hecho que puede atribuirse, en este caso a la existencia de las principales industria de Venezuela en estos Estados.

Tabla 4.113 Red Vial 2006

		Estadístico	Error típ.	
Red Vial (km)	Media	4010,8679	596,52865	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	2776,8544	
		Límite superior	5244,8814	
	Media recortada al 5%	3909,7880		
	Mediana	2864,9000		
	Varianza	8540314,342		
	Desv. típ.	2922,38162		
	Mínimo	312,73		
	Máximo	9517,10		
	Rango	9204,37		
	Amplitud intercuartil	4686,40		
	Asimetría	,563	,472	
	Curtosis	-,895	,918	

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio del Poder Popular para la Infraestructura

Tabla 4.114 Red Vial 2007

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Red Vial (km)	Media		4022,9000	596,52786
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	2788,8881	
		Límite superior	5256,9119	
	Media recortada al 5%		3921,8102	
	Mediana		2876,9000	
	Varianza		8540291,580	
	Desv. típ.		2922,37773	
	Mínimo		325,00	
	Máximo		9529,10	
	Rango		9204,10	
	Amplitud intercuartil		4686,45	
	Asimetría		,563	,472
	Curtosis		-,895	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio del Poder Popular para la Infraestructura

Tabla 4.115 Red Vial 2008

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Red Vial (km)	Media		4034,8679	596,52865
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	2800,8544	
		Límite superior	5268,8814	
	Media recortada al 5%		3933,7880	
	Mediana		2888,9000	
	Varianza		8540314,342	
	Desv. típ.		2922,38162	
	Mínimo		336,73	
	Máximo		9541,10	
	Rango		9204,37	
	Amplitud intercuartil		4686,40	
	Asimetría		,563	,472
	Curtosis		-,895	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio del Poder Popular para la Infraestructura

Tabla 4.116 Red Vial 2009

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Red Vial (km)	Media		4046,8679	596,52865
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	2812,8544	
		Límite superior	5280,8814	
	Media recortada al 5%		3945,7880	
	Mediana		2900,9000	
	Varianza		8540314,342	
	Desv. típ.		2922,38162	
	Mínimo		348,73	
	Máximo		9553,10	
	Rango		9204,37	
	Amplitud intercuartil		4686,40	
	Asimetría		,563	,472
	Curtosis		-,895	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio del Poder Popular para la Infraestructura

Transporte Aéreo – Movimiento de Pasajeros (Embarque y Desembarque)

Esta variable se centra en el transporte aéreo, del cual se lleva el registro del movimiento de pasajeros por terminal aéreo (embarque y desembarque) en los distintos aeropuertos comerciales de Venezuela. Es importante señalar que no todos los Estados disponen de aeropuerto, tal es el caso de Distrito Capital y Miranda, que dada su cercanía al Estado Vargas, el aeropuerto internacional Simón Bolívar de Maiquetía es el puente aéreo para la población de Caracas y Miranda. Conjuntamente los Estados Cojedes, Guárico y Yaracuy (de la región de los Llanos) no poseen aeropuerto comercial, pero dada su cercanía a los Estados Barinas, Lara y Portuguesa utilizan los servicios de los aeropuertos de estos Estados. Para esta variable no existen valores perdidos.

De los aeropuertos existentes en Venezuela sólo cinco tienen la denominación de aeropuerto internacional, siendo el principal puerto aéreo el aeropuerto Simón Bolívar de Maiquetía ubicado en el Estado Vargas.; el resto de aeropuertos sólo cubren rutas nacionales, por lo que no hay homogeneidad en el tráfico aéreo en el territorio nacional.

En el año 2006 se movilizaron en promedio 179.512,15 pasajeros, sin embargo alrededor de este promedio existe una elevada dispersión causada por la presencia de valores máximos. El menor movimiento de pasajeros es de 2450 pasajeros en el Estado Delta Amacuro, y el mayor movimiento se registró en el Estado Vargas con 1.341.774 pasajeros (véase tabla 4.117). En los gráficos que se muestran en el Anexo 32 existe evidencia de dos valores atípicos que corresponden a los aeropuertos de los Estados Nueva Esparta y Vargas. Se obtuvieron los estimadores robustos centrales, indicando que el promedio de pasajeros se situó entre los 80.000 y 90.000 pasajeros. Pero es que, como se ha comentado, no es comparable el tránsito de pasajeros en el aeropuerto Simón Bolívar de Maiquetía cercano a la capital, que el registrado en el aeropuerto de la ciudad de El Vigía (Estado Mérida), un aeropuerto pequeño en el que operan sólo dos aerolíneas para vuelos nacionales y exclusivamente a Maiquetía.

En el año 2007 se registra un incremento en los pasajeros movilizados por los distintos aeropuertos de Venezuela, alcanzando un promedio de 182.204,73 pasajeros (más de 2.000 pasajeros que en el año 2006). Como se comentó en los resultados del año 2006, para el año 2007 se repite el hallazgo de existir una elevada desviación estándar debido a la gran diferencia entre los valores extremos. El valor mínimo es de 2.487 pasajeros en el Estado Delta Amacuro, y el máximo en el Estado Vargas (véase tabla 4.118). En los gráficos que se presentan en el Anexo 32, se aprecian dos valores atípicos que corresponden al Estado Vargas con el aeropuerto Simón Bolívar, y el Estado Nueva Esparta con el aeropuerto General Santiago Mariño: el Estado Nueva Esparta es un Estado insular popularmente conocido como la Isla de Margarita, uno de los principales atractivos turísticos de Venezuela

En el año 2008 se evidencia un incremento en el movimiento de pasajeros a través de las aerolíneas comerciales que operan en Venezuela. En promedio se movilizaron 195.870 pasajeros. Se registra un mínimo de 2.673 pasajeros en Delta Amacuro y un máximo de 1.464.043 pasajeros en el Estado Vargas a través del aeropuerto Simón Bolívar de Maiquetía, y destaca también el Estado Nueva Esparta como un segundo

máximo, ya que presenta un elevado movimiento de pasajeros (véase tabla 4.119). Para este año también se obtienen los estimadores robustos centrales (véase Anexo 32), de acuerdo a los cuales, en promedio se movilizan 87.000 pasajeros. En el diagrama de caja aparecen nuevamente el Estado Nueva Esparta y el Estado Vargas como atípicos.

En el año 2009 se mantiene la tendencia creciente del movimiento de pasajeros en los aeropuertos de Venezuela. En promedio se movilizaron 172.365,68 pasajeros. El valor mínimo se registra en el Estado Delta Amacuro, y el máximo en el Estado Vargas (véase tabla 4.120). En el Anexo 32 destacan dos valores atípicos que corresponden al Estado Vargas y Nueva Esparta, los cuales han sido atípicos en los cuatro años que abarca el estudio.

En resumen, y como se indicó con anterioridad, la dinámica del movimiento de pasajeros y tránsito aéreo en los aeropuertos comerciales de Venezuela es bien diferente. El principal aeropuerto nacional e internacional es el del Estado Vargas. El aeropuerto del Estado Nueva Esparta tiene un tránsito aéreo elevado debido a los atractivos turísticos que alberga la Isla de Margarita. También cabe destacar la promoción del turismo interno a través del Estado Venezolano, que ha permitido la movilización de numerosas familias, ya que es el principal accionista de una de las aerolíneas de Venezuela (CONVIASA) cuyos boletos son más económicos que en otras aerolíneas privadas, y también el principal accionista de una cadena hotelera denominada VENETUR.

Tabla 4.117 Movimiento de Pasajeros Embarque y Desembarque 2006

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Movimiento de Pasajeros Transporte Aéreo (embarque y desembarque)	Media	179512,1579	71734,35982	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	28803,8603	
		Límite superior	330220,4555	
	Media recortada al 5%	124778,8421		
	Mediana	86650,0000		
	Varianza	97770549192		
	Desv. típ.	312682,8252		
	Mínimo	2450,00		
	Máximo	1,34E+006		
	Rango	1339324,00		
	Amplitud intercuartil	161086,00		
	Asimetría	3,244	,524	
	Curtosis	11,495	1,014	

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela

Tabla 4.118 Movimiento de Pasajeros Embarque y Desembarque 2007

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Movimiento de Pasajeros Transporte Aéreo (embarque y desembarque)	Media	182204,7368	72810,35925	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	29235,8483	
		Límite superior	335173,6253	
	Media recortada al 5%	126650,4298		
	Mediana	87949,0000		
	Varianza	1,007E+11		
	Desv. típ.	317372,9980		
	Mínimo	2487,00		
	Máximo	1,36E+006		
	Rango	1359413,00		
	Amplitud intercuartil	163502,00		
	Asimetría	3,244	,524	
	Curtosis	11,495	1,014	

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela

Tabla 4.119 Movimiento de Pasajeros Embarque y Desembarque 2008

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Movimiento de Pasajeros Transporte Aéreo (embarque y desembarque)	Media	195870,1579	78271,16179	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	31428,5490	
		Límite superior	360311,7668	
	Media recortada al 5%	136149,2865		
	Mediana	94546,0000		
	Varianza	1,164E+11		
	Desv. típ.	341176,0844		
	Mínimo	2673,00		
	Máximo	1,46E+006		
	Rango	1461370,00		
	Amplitud intercuartil	175765,00		
	Asimetría	3,244	,524	
	Curtosis	11,495	1,014	

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela

Tabla 4.120 Movimiento de Pasajeros Embarque y Desembarque 2009

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Movimiento de Pasajeros Transporte Aéreo (embarque y desembarque)	Media	172365,6842	68878,64471	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	27657,0214	
		Límite superior	317074,3470	
	Media recortada al 5%	119811,3158		
	Mediana	83200,0000		
	Varianza	90141086234		
	Desv. típ.	300235,0516		
	Mínimo	2352,00		
	Máximo	1,29E+006		
	Rango	1286006,00		
	Amplitud intercuartil	154673,00		
	Asimetría	3,244	,524	
	Curtosis	11,495	1,014	

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Venezuela

Dimensión Institucional

Tema Capacidad Institucional – Subtema Acceso a la Información

Hogares con Servicio de Internet

La información fue suministrada por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), organismo encargado de la regulación, supervisión y control de las telecomunicaciones en Venezuela es el organismo encargado de suministrar información sobre el número de hogares que disponen del servicio de internet. Los servicios de telecomunicación en Venezuela que están bajo la regulación de CONATEL son: telefonía fija y pública local, telefonía de larga distancia nacional, telefonía de larga distancia internacional, telefonía móvil, servicios de internet, radiocomunicación móvil terrestre, radiomensajes, radiocomunicaciones marítimas y aeronáuticas, difusión por suscripción, televisoras y emisoras de radios (AM y FM) (CONATEL, 2014).

Respecto a los hogares que disponen del servicio de internet, en promedio existían en 2006 unos 189.876,75 hogares con este tipo de servicio. La elevada dispersión registrada es atribuible a otros factores vinculados a aspectos sociales y económicos principalmente. En la dimensión social se comentó que la densidad de población es desigual en todo el territorio Venezolano, por tanto mientras más población exista en una zona o región determinada, mayor será el número de hogares, y por ende mayor será también el número de hogares que demandan servicios de telecomunicación como internet. La situación ideal para esta variable sería medir la proporción de hogares con servicio de internet. Para este año el mínimo es de 4.940 hogares en el Estado Delta Amacuro, y el máximo 1.173.462 hogares en el Estado Miranda. Destaca un segundo máximo en el Distrito Capital con 833.177 hogares con servicio de internet (véase tabla 4.121). En el Anexo 33 se presenta el diagrama de caja para este año, destacan dos valores atípicos que corresponden a Miranda y Distrito Capital.

En el año 2007 el número de hogares con servicio de internet se incrementa significativamente respecto al año 2006. En promedio existen 238.320,54 hogares con este servicio de telecomunicación. El valor mínimo se registra en el Estado Delta Amacuro 7.242 hogares con servicio de internet, y el máximo 1.430.428 hogares en el Estado Miranda, aunque destaca también Distrito Capital con más de un millón de hogares con este servicio (véase tabla 4.122). En el diagrama de caja que se presenta en el Anexo 33 se aprecian dos valores atípicos que corresponden al Estado Miranda y al Distrito Capital.

En el año 2008 se produce un incremento significativo de los hogares con servicio de internet. En promedio 300.911 hogares por Estado tienen este servicio de telecomunicación. El valor mínimo para este año es de 13.139 en el Estado Delta Amacuro, y el máximo corresponde al Estado Miranda con 1.697.273 hogares con servicio de internet, seguido del Distrito Capital con más de un millón de hogares con este servicio (véase tabla 4.123). En los gráficos incluidos en el Anexo 33 referidos a 2008, puede detectarse la presencia de valores atípicos (Miranda y Distrito Capital).

En el año 2009 continúa en aumento el número de hogares con servicio de internet. Este año el promedio de hogares con servicio de internet se ubica en 376.992,45 hogares, con una dispersión muy elevada debido a la existencia de un mínimo de 16.159 hogares con servicio de internet (Estado Delta Amacuro), y dos máximos en el Estado Miranda (más de 2.000.000 de hogares) y en el Distrito Capital (véase tabla 4.124). En el diagrama del caja del Anexo 33 para el año 2009, destacan los mismos atípicos que en los tres años previos.

Es interesante señalar que esta variable presentó una tendencia creciente en el periodo 2006-2009. Se ha visto en la última década la cantidad de servicios y aplicaciones dispuestas en la red, que le permiten al hombre un ahorro de tiempo y se traducen en comodidad y calidad de vida. El Estado Delta Amacuro presentó el valor mínimo en los cuatro años consecutivos del estudio. Sin embargo, a pesar de ser el mínimo entre los 24 Estados, en Delta Amacuro se produjo un incremento significativo de los hogares con Servicio de Internet, mientras Miranda y Distrito Capital destacaron como máximos en hogares con servicio de internet. No obstante, la medición de esta variable se refiere a cifras absolutas y no relativas, así que no se puede calificar si el acceso a la información ha sido eficiente en este periodo, es decir, se desconoce la proporción de hogares con servicio de internet.

Tabla 4.121 Hogares con Servicio de Internet 2006

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Hogares con Servicio de Internet	Media		189876,7500	56624,51956
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	72740,0067	
		Límite superior	307013,4933	
	Media recortada al 5%		148626,3611	
	Mediana		81835,0000	
	Varianza		76952069176	
	Desv. típ.		277402,3597	
	Mínimo		4940,00	
	Máximo		1,17E+006	
	Rango		1168522,00	
	Amplitud intercuartil		187843,75	
	Asimetría		2,636	,472
	Curtosis		7,220	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de CONATEL

Tabla 4.122 Hogares con Servicio de Internet 2007

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Hogares con Servicio de Internet	Media		238320,5417	69493,37836
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	94562,5356	
		Límite superior	382078,5477	
	Media recortada al 5%		188546,4074	
	Mediana		108435,5000	
	Varianza		1,159E+11	
	Desv. típ.		340446,6350	
	Mínimo		7242,00	
	Máximo		1,43E+006	
	Rango		1423186,00	
	Amplitud intercuartil		243402,25	
	Asimetría		2,575	,472
	Curtosis		6,859	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de CONATEL

Tabla 4.123 Hogares con Servicio de Internet 2008

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Hogares con Servicio de Internet	Media		300911,2500	82465,88622
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	130317,5669	
		Límite superior	471504,9331	
	Media recortada al 5%		243629,5741	
	Mediana		152291,5000	
	Varianza		1,632E+11	
	Desv. típ.		403998,6849	
	Mínimo		13139,00	
	Máximo		1,70E+006	
	Rango		1684134,00	
	Amplitud intercuartil		317481,50	
	Asimetría		2,461	,472
	Curtosis		6,325	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de CONATEL

Tabla 4.124 Hogares con Servicio de Internet 2009

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Hogares con Servicio de Internet	Media		376992,4583	104845,0171
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	160104,0158	
		Límite superior	593880,9009	
	Media recortada al 5%		304608,5833	
	Mediana		185683,5000	
	Varianza		2,638E+11	
	Desv. típ.		513633,5880	
	Mínimo		16159,00	
	Máximo		2,13E+006	
	Rango		2110923,00	
	Amplitud intercuartil		395639,50	
	Asimetría		2,452	,472
	Curtosis		6,141	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de CONATEL

Tema Capacidad Institucional – Subtema Infraestructura Comunicacional

Hogares que Disponen de Telefonía Fija

Esta variable se refiere al número de hogares que disponen del servicio de telefonía fija residencial sin hacer distinción si poseen larga distancia nacional e internacional, y de la empresa que presta el servicio. La información fue suministrada por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL, 2014). Dada la desigual distribución de la población en Venezuela, la demanda del servicio de telefonía depende de la cantidad de personas y hogares. Al igual que en la variable referida al servicio de internet, es preferible conocer la proporción de hogares con servicio de telefonía fija.

Para el año 2006 se registró un promedio de 153.357 hogares con el servicio de telefonía fija por Estado. Al igual que la variable referida al acceso a internet, esta variable presenta una desviación estándar muy elevada (193.968,29 hogares), que se debe al rango tan amplio de la variable. El mínimo es de 3.031 hogares con servicio de telefonía fija en el Estado Delta Amacuro, y el máximo corresponde al Estado Miranda con 800.467 hogares. Destacan conjuntamente dos máximos más: el Estado Carabobo y el Distrito Capital (véase tabla 4.125). En los gráficos del Anexo 34 destacan tres valores atípicos en el diagrama de caja correspondientes a los máximos (Miranda y Distrito Capital).

Durante el año 2007 se evidencia un incremento en los hogares que disponen del servicio de telefonía, en promedio 183.602 hogares tienen este servicio de telecomunicación, el cual se incrementó en 30.000 hogares respecto al año 2006. En esta ocasión, el valor mínimo registrado es de 6.634 hogares en el Estado Delta Amacuro, y el máximo es de 856.525 hogares con servicio de telefonía fija en el Estado Miranda (véase tabla 4.126). En el Anexo 34 se encuentra el diagrama de caja y se aprecian dos atípicos que corresponden al Estado Miranda y al Distrito Capital.

En el año 2008 también se incrementan los hogares con servicio de telefonía fija respecto a los años anteriores. En promedio existen 229.197,79 hogares con este servicio.. El valor mínimo es de 14.567 hogares en el Estado Delta Amacuro, y el máximo es de 894.450 hogares en el Estado Miranda, destacan también Distrito Capital y el Estado Zulia con un gran número de hogares con este servicio de telecomunicación (véase tabla 4.127). Ya en el Anexo 34, se aprecia cómo persisten como atípicos los Estados de Miranda y Distrito Capital, a los que se suma un tercer máximo atípico (Estado Zulia).

En el año 2009, vuelve a haber un incremento en el servicio de telefonía fija y el promedio se ubica en 245.846,58 hogares con este tipo de servicio. El valor mínimo es de 13.840 hogares con servicio de telefonía fija en el Estado Delta Amacuro, mientras que el máximo es de 968.641 hogares en el Estado Miranda, destacando además los Estados Distrito Capital y Zulia con más de 650.000 hogares con este servicio de telecomunicación (véase tabla 4.128). En el diagrama de caja del Anexo 34 para este año existen tres valores atípicos que corresponden a Miranda, Zulia y Distrito Capital.

Miranda y Distrito Capital durante los cuatro años que abarca el estudio destacan como máximos en la cantidad de hogares con servicio de telefonía, mientras el Estado Zulia sólo destaca en los últimos años del períodos (2008 y 2009). El Estado Delta Amacuro presenta el valor mínimo en el periodo 2006-2009, sin embargo, en el año 2009 disminuye la cantidad de hogares con servicio de telefonía fija respecto al año 2008. Al igual que en la variable referida al servicio se internet, no se puede valorar la amplitud de la cobertura de este servicio de telecomunicación.

Tabla 4.125 Hogares que Disponen de Telefonía Fija 2006

		Estadístico	Error típ.	
Hogares con Servicio de Telefonía Fija	Media	153357,2083	39593,61230	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	71451,5809	
		Límite superior	235262,8357	
	Media recortada al 5%	127599,9722		
	Mediana	76996,5000		
	Varianza	37623699244		
	Desv. típ.	193968,2944		
	Mínimo	3031,00		
	Máximo	800467,00		
	Rango	797436,00		
	Amplitud intercuartil	146176,75		
	Asimetría	2,272	,472	
Curtosis	5,335	,918		

Fuente: Elaboración propia a partir de CONATEL

Tabla 4.126 Hogares que Disponen de Telefonía Fija 2007

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Hogares con Servicio de Telefonía Fija	Media		183602,0833	42090,56416
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	96531,1175	
		Límite superior	270673,0492	
	Media recortada al 5%		158210,5278	
	Mediana		96430,5000	
	Varianza		42518774195	
	Desv. típ.		206200,8104	
	Mínimo		6634,00	
	Máximo		856525,00	
	Rango		849891,00	
	Amplitud intercuartil		165005,75	
	Asimetría		2,049	,472
	Curtosis		4,407	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de CONATEL

Tabla 4.127 Hogares que Disponen de Telefonía Fija 2008

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Hogares con Servicio de Telefonía Fija	Media		229197,7917	45021,15905
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	136064,4284	
		Límite superior	322331,1550	
	Media recortada al 5%		206430,3981	
	Mediana		145820,0000	
	Varianza		48645714298	
	Desv. típ.		220557,7346	
	Mínimo		14567,00	
	Máximo		894450,00	
	Rango		879883,00	
	Amplitud intercuartil		199403,50	
	Asimetría		1,686	,472
	Curtosis		2,735	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de CONATEL

Tabla 4.128 Hogares que Disponen de Telefonía Fija 2009

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Hogares con Servicio de Telefonía Fija	Media		245846,5833	48090,14440
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	146364,5401	
		Límite superior	345328,6265	
	Media recortada al 5%		221274,5463	
	Mediana		154727,0000	
	Varianza		55503887723	
	Desv. típ.		235592,6309	
	Mínimo		13840,00	
	Máximo		968641,00	
	Rango		954801,00	
	Amplitud intercuartil		216065,50	
	Asimetría		1,716	,472
	Curtosis		2,952	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de CONATEL

Hogares que Disponen del Servicio de Difusión por Suscripción

El servicio de difusión por suscripción es un servicio de telecomunicación que permite el acceso a un paquete de programación audiovisual. Este servicio es ofrecido por empresas privadas, por tanto un hogar que contrate este servicio tendrá que asumir un costo mensual por el mismo. En el caso de Venezuela las empresas que ofrecen difusión por suscripción deben ajustarse al marco legal establecido para tal servicio en cuanto al alcance, señal, programación, entre otros, a las regulaciones de CONATEL y al cumplimiento de la Ley de Responsabilidad en Radio y Televisión, conocida como ley RESORTE (CONATEL, 2014).

A lo largo del 2006 se registró un promedio de 50.402 hogares por Estado con el servicio de difusión por suscripción. Al igual que en las dos variables anteriores referidas al servicio de internet y telefonía fija, esta variable presenta una elevada dispersión debido al rango tan amplio. El valor mínimo es de 5.931 hogares en el Estado Delta Amacuro, y el valor máximo 195.855 hogares con servicio de difusión por suscripción en el Estado Miranda, seguido del Distrito Capital como segundo máximo (véase tabla 4.129). En el Anexo 35 destacan dos valores atípicos en el diagrama de caja, que corresponden al Estado Miranda y al Distrito Capital. También se encuentran los estimadores robustos centrales, que en promedio indican que unos 35.000 hogares disponen de este servicio. Al igual que en el servicio de internet y el de telefonía fija, es preferible conocer la proporción de hogares con este servicio, y tener en cuenta que el número de suscriptores depende del tamaño población.

En el año 2007 se evidencia un incremento en el número de hogares con servicio de difusión por suscripción. En promedio existen 67.011,62 hogares con este servicio, aproximadamente 17.000 hogares más que en el año 2006. El valor mínimo es de 6.945 hogares en el Estado Amazonas, y el máximo es de 268.271 en el Estado Miranda (véase tabla 4.130). En el Anexo 35 se observan los gráficos, que resultan ser muy similares a los del 2006. En el diagrama de caja aparecen los Estados Miranda y Distrito Capital como atípicos.

Al examinar el año 2008, se aprecia un incremento en los hogares con servicio de difusión por suscripción. El valor mínimo registrado es de 9.460 hogares en Delta Amacuro, y el máximo 312.368 hogares en el Estado Miranda (véase tabla 4.131). En los gráficos para este año (véase Anexo 35), destacan nuevamente los dos valores atípicos máximos de Miranda y Distrito Capital y los estimadores robustos centrales sugieren que el promedio de hogares con este servicio oscila alrededor de los 50.400.

En el año 2009 se registra un incremento de los hogares con servicio de difusión por suscripción, aproximadamente un incremento promedio de 10.000 hogares llegando a los 91.354,95 hogares. El valor mínimo se registra en Delta Amacuro con 11.822 hogares, y el máximo es de 338.714 hogares en el Estado Miranda, y un segundo máximo en el Distrito Capital (véase tabla 4.132). En el diagrama de caja (véase Anexo 35), existe evidencia de dos valores atípicos que corresponden a los máximos Miranda y Distrito Capital, y los estimadores robustos centrales sugieren que el promedio de hogares con servicio de difusión por suscripción oscila alrededor de los 59.000 hogares.

En este servicio de telecomunicación se repite el hallazgo de que el Estado Delta Amacuro registre el valor mínimo en tres años del periodo en estudio, conjuntamente con Miranda y Distrito Capital como valores máximos.

Tabla 4.129 Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción 2006

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción	Media		50402,0000	9502,70591
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	30744,1551	
		Límite superior	70059,8449	
	Media recortada al 5%		45292,1204	
	Mediana		35858,5000	
	Varianza		2167234069	
	Desv. típ.		46553,56129	
	Mínimo		5931,00	
	Máximo		195855,00	
	Rango		189924,00	
	Amplitud intercuartil		45283,25	
	Asimetría		1,805	,472
	Curtosis		3,268	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de CONATEL

Tabla 4.130 Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción 2007

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción	Media		67011,6250	13127,75635
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	39854,7919	
		Límite superior	94168,4581	
	Media recortada al 5%		59844,9722	
	Mediana		47123,5000	
	Varianza		4136111682	
	Desv. típ.		64312,60904	
	Mínimo		6945,00	
	Máximo		268271,00	
	Rango		261326,00	
	Amplitud intercuartil		57789,00	
	Asimetría		1,792	,472
	Curtosis		3,281	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de CONATEL

Tabla 4.131 Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción 2008

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción	Media		80385,9167	15155,79650
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	49033,7629	
		Límite superior	111738,0704	
	Media recortada al 5%		72236,1852	
	Mediana		57190,5000	
	Varianza		5512756023	
	Desv. típ.		74247,93616	
	Mínimo		9460,00	
	Máximo		312368,00	
	Rango		302908,00	
	Amplitud intercuartil		72221,25	
	Asimetría		1,805	,472
	Curtosis		3,268	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de CONATEL

Tabla 4.132 Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción 2009

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción	Media		91354,9583	16358,87391
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	57514,0493	
		Límite superior	125195,8673	
	Media recortada al 5%		82872,8519	
	Mediana		65836,0000	
	Varianza		6422706135	
	Desv. típ.		80141,78769	
	Mínimo		11822,00	
	Máximo		338714,00	
	Rango		326892,00	
	Amplitud intercuartil		84354,00	
	Asimetría		1,754	,472
	Curtosis		3,018	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de CONATEL

Tema Capacidad Institucional – Subtema Ciencia y Tecnología

Número de Innovadores e Investigadores Acreditados en el Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología (ONCTI)

Desde hace más de dos décadas el Ministerio del Poder Popular de Ciencia y Tecnología, ha impulsado una serie de reconocimientos e incentivos a los investigadores e innovadores adscritos a los centros de investigación y universidades del país. Para ello ha creado un programa que en sus inicios se llamó Programa de Promoción al Investigador (PPI), y en los últimos años se denomina Programa de Estímulo a la Innovación e Investigación (PEII), cuyo baremo clasifica y reconoce las actividades de innovación e investigación. En dichos programas la participación es voluntaria y se canaliza a través del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI, 2013).

Para el año 2006 se registra un promedio de 200,73 investigadores por Estado. La dispersión alrededor de este valor es muy elevada, alcanza 329,64 investigadores, lo que se explica por la amplia diferencia existente entre el valor mínimo y máximo. El valor mínimo es de 1 investigador y éste se encuentra en el Estado Amazonas, y el valor máximo es de 1.051 investigadores en el Estado Zulia. Destacan otros máximos que corresponden a los Estados Mérida, Miranda y Distrito Capital (véase tabla 4.133). En el Anexo 36 se encuentra el diagrama de caja que muestra cuatro valores atípicos que corresponden a los máximos. Se debe hacer mención a la creación de universidades del Estado como parte de los programas sociales, estas universidades de reciente creación están distribuidas por todo el territorio, por lo que parece necesario ahora es incentivar a los docentes de estas universidades a formar parte del ámbito de la investigación.

La existencia de los máximos en Distrito Capital, Mérida, Miranda y Zulia obedece a que en estos Estados se encuentran importantes centros de investigación y universidades reconocidas públicas como privadas, con amplia trayectoria en procesos de investigación y desarrollo (I+D), incluso en I+D+i. En Distrito Capital y Miranda se encuentra la Universidad Central de Venezuela con 294 años desde su fundación en 1721, la

Universidad Simón Bolívar, el Instituto de Tecnología Venezolana para el Petróleo (Intevep), el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), entre otros. En el Estado Mérida se encuentra la Universidad de Los Andes con 230 años de experiencia, e importantes centros e institutos de investigación, y la Universidad del Zulia con 124 años desde su fundación en el Estado Zulia al occidente de Venezuela.

En el año 2007 se aprecia un incremento en el número de innovadores e investigadores registrados en el ONCTI, con un promedio de 217 investigadores, 17 investigadores más que en el año 2006. Se detecta un mínimo (0) de investigadores en el Estado Apure y un máximo en el Estado Zulia con 1.190 investigadores. Destacan otros máximos, que corresponden a los mismos del año 2006: Mérida, Miranda y Distrito Capital (véase tabla 4.134). En el diagrama de caja destacan los máximos como valores atípicos (véase Anexo 36). Los procesos de generación de conocimientos a través de la investigación e innovación son procesos largos, que requieren del apoyo institucional tal como el que aportan las universidades y centros de investigación. Se puede atribuir el incremento del número de investigadores e innovadores a los programas de estímulo a la investigación llevados a cabo dentro de las universidades y fuera de ellas a nivel nacional. La incidencia de programas como el PPI ó PEII es positiva.

En el año 2008 se aprecia un incremento en el número de innovadores e investigadores registrados en el ONCTI. En promedio existen 250 investigadores por Estado. El valor mínimo es de 1 investigador en Delta Amacuro, y un máximo de 1.390 investigadores en el Estado Zulia. Destaca como segundo máximo Distrito Capital con más de 1.000 investigadores registrados en el ONCTI y en tercer y cuarto lugar Mérida y Miranda con más de 800 investigadores en cada uno de ellos (véase tabla 4.135). En el diagrama de caja del año 2008, destacan los Estados Zulia, Mérida, Miranda y Distrito Capital como atípicos, situación idéntica a la presentada en los años 2006 y 2007, lo que sugiere que estímulos o reconocimientos a la investigación inciden positivamente.

En el año 2009 continúa la tendencia creciente del número de innovadores e investigadores acreditados en el ONCTI. En valor mínimo que se registra es de 3 investigadores en el Estado Apure, y un máximo de 1.572 en el Estado Zulia, Distrito Capital destaca como segundo máximo con más de 1.200 investigadores y en tercer y cuarto lugar los Estados Mérida y Miranda con más de 800 investigadores. El promedio para este año es de 282,70 investigadores (véase tabla 4.136), pero es un promedio muy afectado por los máximos registrados. En el Anexo 36 se muestran los gráficos para esta variable, y se constata que cada año se repite el hallazgo de los valores atípicos que corresponden a Zulia, Distrito Capital y Mérida. Miranda no aparece como atípico pero es el cuarto Estado con más investigadores acreditados.

La tendencia creciente en el número de investigadores e innovadores acreditados en Venezuela, constituye un aspecto muy importante en el ámbito de la ciencia y la tecnología. Los programas de estímulo a la investigación han sido efectivos, y se ha logrado incrementar la participación de los investigadores de todos los Estados, incluso en los Estados en los cuales no se evidenciaba participación que registran un avance y se incorporan a estos programas.

Tabla 4.133 Número de Innovadores e Investigadores Acreditados en el Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología (ONCTI) 2006

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Innovadores e Investigadores Acreditados en Venezuela	Media		200,7391	68,73657
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	58,1882	
		Límite superior	343,2901	
	Media recortada al 5%		165,0048	
	Mediana		45,0000	
	Varianza		108668,474	
	Desv. típ.		329,64902	
	Mínimo		1,00	
	Máximo		1051,00	
	Rango		1050,00	
	Amplitud intercuartil		209,00	
	Asimetría		1,849	,481
	Curtosis		2,082	,935

Fuente: Elaboración propia a partir de ONCTI

Tabla 4.134 Número de Innovadores e Investigadores Acreditados en el Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología (ONCTI) 2007

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Innovadores e Investigadores Acreditados en Venezuela	Media		217,0833	70,12039
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	72,0283	
		Límite superior	362,1384	
	Media recortada al 5%		177,1944	
	Mediana		51,0000	
	Varianza		118004,862	
	Desv. típ.		343,51836	
	Mínimo		,00	
	Máximo		1190,00	
	Rango		1190,00	
	Amplitud intercuartil		230,75	
	Asimetría		1,863	,472
	Curtosis		2,374	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de ONCTI

Tabla 4.135 Número de Innovadores e Investigadores Acreditados en el Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología (ONCTI) 2008

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Innovadores e Investigadores Acreditados en Venezuela	Media		250,3750	79,42711
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	86,0675	
		Límite superior	414,6825	
	Media recortada al 5%		203,6481	
	Mediana		66,5000	
	Varianza		151407,984	
	Desv. típ.		389,11179	
	Mínimo		1,00	
	Máximo		1390,00	
	Rango		1389,00	
	Amplitud intercuartil		289,75	
	Asimetría		1,901	,472
	Curtosis		2,714	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de ONCTI

Tabla 4.136 Número de Innovadores e Investigadores Acreditados en el Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología (ONCTI) 2009

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Innovadores e Investigadores Acreditados en Venezuela	Media		282,7083	88,34463
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	99,9535	
		Límite superior	465,4631	
	Media recortada al 5%		229,8241	
	Mediana		68,5000	
	Varianza		187314,563	
	Desv. típ.		432,79853	
	Mínimo		3,00	
	Máximo		1572,00	
	Rango		1569,00	
	Amplitud intercuartil		353,50	
	Asimetría		1,920	,472
	Curtosis		2,926	,918

Fuente: Elaboración propia a partir de ONCTI

Tema Otros – Participación Ciudadana

Porcentaje de Participación en Procesos Electorales

La participación ciudadana, como su nombre indica, se refiere a un proceso de participación en el cual los ciudadanos de una región determinada pueden expresar únicamente su opinión en torno a un hecho en particular. En esta investigación se seleccionó la participación en procesos electorales, ya que en Venezuela se han realizado numerosas consultas y procesos electorales, en especial en el periodo 2006-2009, en el que se realizó un proceso anual. La información para esta variable ha sido suministrada por el Consejo Nacional Electoral (CNE) (2010), encargado de la logística de los procesos electorales y de garantizar su transparencia.

En el año 2006 se llevaron a cabo elecciones presidenciales, en las cuales resultó electo para un segundo periodo presidencial Hugo Chávez. La participación para este proceso electoral considerado el más importante, alcanzó un promedio de 74,74%, con una dispersión alrededor de este valor de 1,97% que denota homogeneidad en las observaciones. Se registra un porcentaje mínimo de participación del 69,62% en el Estado Sucre, y un máximo de 77,63% en el Estado Cojedes (véase tabla 4.137), y no existe evidencia de valores atípicos en el Anexo.

En el año 2007 se realiza un "Referéndum de la Reforma Constitucional", en el cual la participación promedio ha sido del 56,20%, significativamente menor al porcentaje de participación en el proceso electoral del año 2006. La desviación alrededor de la media es de 3,54%. Se registra un valor mínimo de participación del 47% en el Estado Bolívar, y un máximo de 62% en el Distrito Capital (véase tabla 4.138). En los gráficos del Anexo 37 llama la atención la presencia de un valor atípico mínimo que corresponde al Estado Bolívar.

En el año 2008 se realizan las elecciones regionales y municipales, para elegir a los gobernadores, alcaldes y a los representantes de los Consejos Legislativos. En esta

elección se evidenció una mayor participación que en el proceso del año 2007, en las elecciones regionales participó en promedio el 66.15% de la población votante en cada Estado, la dispersión alrededor de este valor se ubicó en 3,49% (véase tabla 4.139).

En el año 2009 se realiza otro proceso de consulta: la "Enmienda Constitucional" para realizar la enmienda de unos artículos de la Constitución Venezolana. La participación promedio fue del 61,17% con una dispersión alrededor de este valor de 4,02%. Se registra un mínimo de participación en el Estado del 50,20% en el Estado Sucre y un máximo de 67,30% en el Estado Trujillo (véase tabla 4.140). En el diagrama de caja y bigote correspondiente a este año (véase Anexo 37) no se observan valores atípicos.

En general, la participación en procesos electorales y de consulta es significativa, siendo la más elevada la participación en las elecciones presidenciales, y en segundo lugar las elecciones regionales y municipales.

Tabla 4.137 Participación en Procesos Electorales 2006

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Porcentaje de Participación en Procesos Electorales	Media	74,7404	,40248	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	73,9078	
		Límite superior	75,5730	
	Media recortada al 5%	74,8504		
	Mediana	74,6550		
	Varianza	3,888		
	Desv. típ.	1,97175		
	Mínimo	69,62		
	Máximo	77,63		
	Rango	8,01		
	Amplitud intercuartil	3,11		
	Asimetría	-,574	,472	
	Curtosis	,523	,918	

Fuente: Elaboración propia a partir de CNE

Tabla 4.138 Participación en Procesos Electorales 2007

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Porcentaje de Participación en Procesos Electorales	Media	56,2000	,72434	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	54,7016	
		Límite superior	57,6984	
	Media recortada al 5%	56,3694		
	Mediana	56,6500		
	Varianza	12,592		
	Desv. típ.	3,54855		
	Mínimo	47,00		
	Máximo	62,00		
	Rango	15,00		
	Amplitud intercuartil	4,55		
	Asimetría	-,830	,472	
	Curtosis	,766	,918	

Fuente: Elaboración propia a partir de CNE

Tabla 4.139 Participación en Procesos Electorales 2008

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Porcentaje de Participación en Procesos Electorales	Media	66,1542	,71277	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	64,6797	
		Límite superior	67,6287	
	Media recortada al 5%	66,3500		
	Mediana	66,6550		
	Varianza	12,193		
	Desv. típ.	3,49187		
	Mínimo	57,10		
	Máximo	71,23		
	Rango	14,13		
	Amplitud intercuartil	4,74		
	Asimetría	-,888	,472	
	Curtosis	,696	,918	

Fuente: Elaboración propia a partir de CNE

Tabla 4.140 Participación en Procesos Electorales 2009

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Porcentaje de Participación en Procesos Electorales	Media	61,1775	,82114	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	59,4788	
		Límite superior	62,8762	
	Media recortada al 5%	61,4106		
	Mediana	61,4000		
	Varianza	16,182		
	Desv. típ.	4,02274		
	Mínimo	50,20		
	Máximo	67,30		
	Rango	17,10		
	Amplitud intercuartil	5,93		
	Asimetría	-,774	,472	
	Curtosis	1,084	,918	

Fuente: Elaboración propia a partir de CNE

4.2.4 Etapa 4. Análisis multivariante

Análisis de Componentes Principales

El análisis de componentes principales (ACP) es una técnica del análisis estadístico multivariante, que tiene por objeto reducir la dimensionalidad del conjunto de datos, en especial en el espacio de las variables, y obtener un conjunto más pequeño de variables llamadas componentes principales. Estos componentes principales son obtenidos a partir de las variables originales con la mínima pérdida de información.

En esta investigación se obtienen los componentes principales para cada dimensión del desarrollo sostenible, y para cada año. Para ejecutar la técnica de manera más eficiente se utilizará la matriz de correlaciones para realizar la descomposición factorial, estandarizando previamente las variables para eliminar el efecto de las unidades de medida. El uso de los componentes principales en esta investigación obedece a que tales componentes serán el insumo de los indicadores sintéticos que se van a proponer.

Dimensión Social

En la dimensión social del desarrollo sostenible se consideró la información de 15 variables asociadas a distintos temas, tal como se mostró en la tabla 4.1, para el año 2009 se incorporó una variable adicional y se tenían 16 variables.

Antes de realizar en análisis de componentes principales, es necesario verificar si las medidas de adecuación muestral indican que el análisis de componentes principales es adecuado. Para ello se analizan dos pruebas: la medida de adecuación de Kayser–Meyer–Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett.

El KMO es un estadístico que revela si los datos son adecuados para el análisis, estableciendo una cota o valor de referencia de 0,5. Así, si el valor del KMO supera tal cota indicará que los datos son adecuados para la aplicación del análisis de componentes principales. Por su parte, la prueba de esfericidad de Bartlett contrasta si el determinante de la matriz de correlaciones es igual a la unidad, en cuyo caso la matriz de correlaciones R es la matriz identidad y las variables analizadas no están correlacionadas. En el análisis de componentes principales se parte del supuesto de un conjunto de variables correlacionadas, en cuyo caso la matriz R será distinta a la matriz identidad, para luego obtener unas variables incorrelacionadas llamadas componentes principales. Así, la situación ideal corresponde a un valor de KMO mayor a 0,5 y rechazar la hipótesis nula en la prueba de esfericidad.

En la tabla 4.141 se presentan las medidas de adecuación muestral para la dimensión social en el periodo en estudio. En dicha tabla se aprecia que para el periodo 2006-2009 el KMO supera el umbral de 0,5, y al examinar el valor p de las pruebas de esfericidad se decide rechazar la hipótesis nula de variables incorrelacionadas (se utiliza un nivel de significación $\alpha = 0,05$). Por tanto se concluye que las variables de la dimensión social se encuentran correlacionadas.

Tabla 4.141 Medidas de Adecuación Muestral

Año	Medida de Adecuación Muestral KMO	Prueba de Esfericidad de Bartlett (χ^2 aproximado)	Grados de Libertad	Valor p
2006	0,650	477,847	105	0,000
2007	0,723	427,616	105	0,000
2008	0,665	451,992	105	0,000
2009	0,623	450,514	120	0,000

Fuente: Elaboración propia

Para determinar la cantidad de componentes a retener existen varios criterios. El criterio más importante tiene que ver con la variación explicada, y se sugiere retener aquellos componentes cuya variación explicada acumulada sea 80% o superior. Existe otro criterio basado en el promedio de los autovalores, y de acuerdo a este criterio se deben retener aquellos componentes que estén por encima del promedio, y por último existe un criterio gráfico basado en una representación denominada gráfico de sedimentación, que consiste en graficar los componentes y autovalores correspondientes, en el orden en que han sido extraídos. Se retienen aquellos componentes que estén por encima del punto de inflexión.

Para decidir cuántos componentes retener en la dimensión social se examinan estos criterios para cada año en el periodo 2006-2009. En el Anexo 38 se muestra para cada año una tabla que resume el porcentaje de variación explicada por cada componente y en el Anexo 39 se encuentran los gráficos de sedimentación. De acuerdo a esta información se puede comentar lo siguiente:

- Año 2006: Se deben retener los cinco primeros componentes principales, con los cuales se logra explicar el 85,88% de la variación total de los datos originales, superando el 80% sugerido por el criterio. Al examinar el criterio del promedio de los autovalores, se deben retener los componentes cuyo autovalor sea mayor a la unidad ya que se ha descompuesto la matriz de correlaciones R. De acuerdo con este criterio se deben retener los cuatro primeros componentes principales, sin embargo, el autovalor asociado al quinto componente es muy cercano a la unidad (véase Anexo 38) y se decide con este criterio retener los cinco primeros componentes.
- Año 2007: Se deben retener los cuatro primeros componentes principales, con los cuales se logra explicar el 83,108% de la variación total de los datos originales, superando el 80% sugerido por el criterio. Al examinar el criterio del promedio de los autovalores, se deben retener los componentes cuyo autovalor sea mayor a la unidad. De acuerdo con este criterio se deben retener los tres primeros componentes principales, sin embargo, el autovalor asociado al cuarto componente es muy cercano a la unidad (véase Anexo 38) y se decide con este criterio retener los cuatro primeros componentes.
- Año 2008: Se deben retener los cinco primeros componentes principales, con los cuales se logra explicar el 85,260% de la variación total de los datos originales, superando el 80% sugerido por el criterio. Al examinar el criterio del promedio de los autovalores, se deben retener los componentes cuyo autovalor sea mayor a la unidad. De acuerdo con este criterio se deben retener los cinco primeros componentes principales.
- Año 2009: Se deben retener los cinco primeros componentes principales, con los cuales se logra explicar el 85,188% de la variación total de los datos originales, superando el 80% sugerido por el criterio. Al examinar el criterio del promedio de los autovalores, se deben retener los componentes cuyo autovalor sea mayor a la unidad. De acuerdo con este criterio se deben retener los cinco primeros componentes principales.

Al examinar el gráfico de sedimentación de cada uno de los 4 años, el punto de inflexión se observaba en el segundo componente, pero retener dos componentes resulta insuficiente en cuanto a variación explicada.

Para interpretar los componentes se utilizan las tablas dispuestas en el Anexo 40 para cada año. En general no varía la interpretación de los componentes de un año a otro, las relaciones entre variables se mantienen en el periodo en estudio. En el año 2006, las conclusiones en este sentido fueron las siguientes:

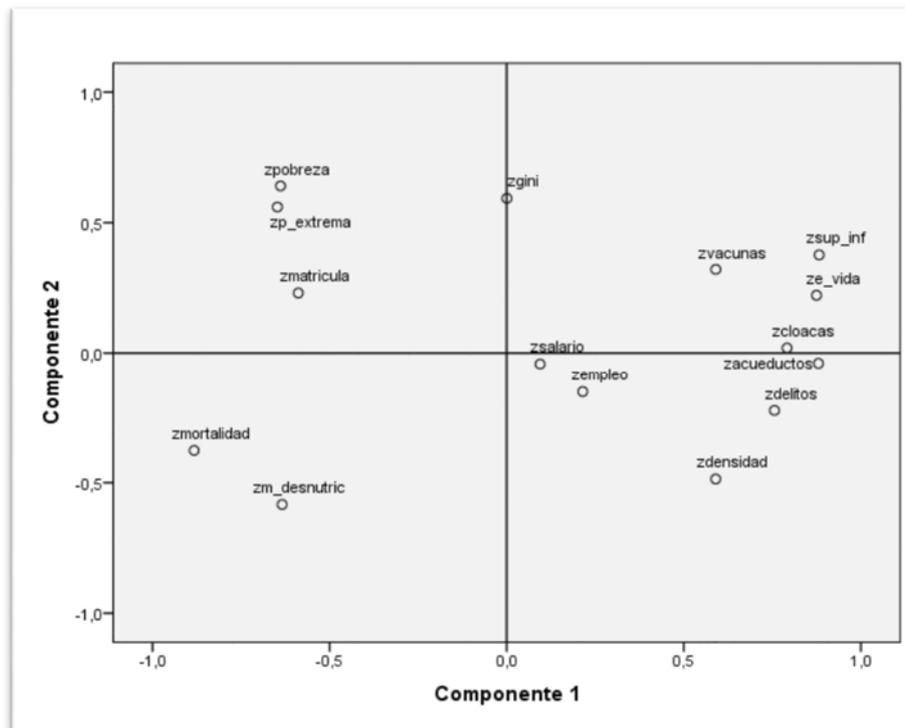
- Primer Componente: Es un componente de forma que opone a las variables inmunización contra enfermedades infantiles (vacunas), supervivencia infantil (sup_infantil), esperanza de vida (e_vida), disposición correcta de aguas servidas (cloacas), disposición de agua potable (acueductos), densidad de población (densidad) y delitos reportados (delitos) a las variables porcentaje de hogares pobres (pobreza), porcentaje de la población viviendo en pobreza extrema (p_extrema), tasa de matrícula combinada (matrícula), tasa de mortalidad infantil (mortalidad) y muertes causadas por desnutrición infantil. Es un componente que opone aquellos Estados más poblados, en los cuales la población en general presenta mejores condiciones de vida, a aquellos Estados en los cuales son más altos los índices de pobreza, pobreza extrema, mortalidad infantil. Resulta interesante que a aquellos Estados con mejores condiciones de vida se les asocia una alta incidencia de delitos, y en aquellos Estados asociados a la pobreza se presenta una alta tasa de matrícula combinada.
- Segundo Componente: Es un componente de forma, que opone a las variables pobreza, pobreza extrema e índice de Gini a las variables tasa de mortalidad infantil, muertes causadas por desnutrición infantil y densidad de población. Este componente presenta muy poca relación con las variables asociadas a la disposición de servicios en los hogares y a las variables asociadas con la salud.

En el gráfico 4.1 se presenta el biplot de los dos primeros componentes, y en él destaca la representación de las variables de la dimensión social respecto a los dos primeros componentes. En el gráfico 4.2 se realiza la representación conjunta de variables y Estados. El análisis de ambos gráfico se hace por cuadrantes:

- Primer Cuadrante: Se proyectan variables asociadas a la disposición de servicios en la vivienda y salud, es decir, disposición correcta de aguas servidas, esperanza de vida al nacer, supervivencia infantil e inmunizaciones contra enfermedades infantiles. En este cuadrante se ubicarán aquellos Estados con mayor esperanza de vida y cuyos niños están inmunizados en mayor proporción, mayor porcentaje de hogares con saneamiento. En este cuadrante se encuentran los Estados Anzoátegui, Aragua, Bolívar, Carabobo, Lara, Táchira, Vargas y Zulia.
- Segundo Cuadrante: En este cuadrante se ubican las variables relacionadas a la medición de la pobreza, es decir, porcentaje de hogares pobres y porcentaje de la población en pobreza extrema. También se proyecta en este cuadrante la tasa de matrícula combinada. En este cuadrante aparecerán proyectados aquellos Estados con mayores índices de pobreza, en los cuales es mayor la proporción de jóvenes en el proceso de escolarización o educación formal. Los Estados que aparecen proyectados en este cuadrante son Apure, Barinas, Cojedes, Falcón, Guárico, Monagas, Sucre, Trujillo y Yaracuy, en su mayoría pertenecientes a la región de los Llanos.

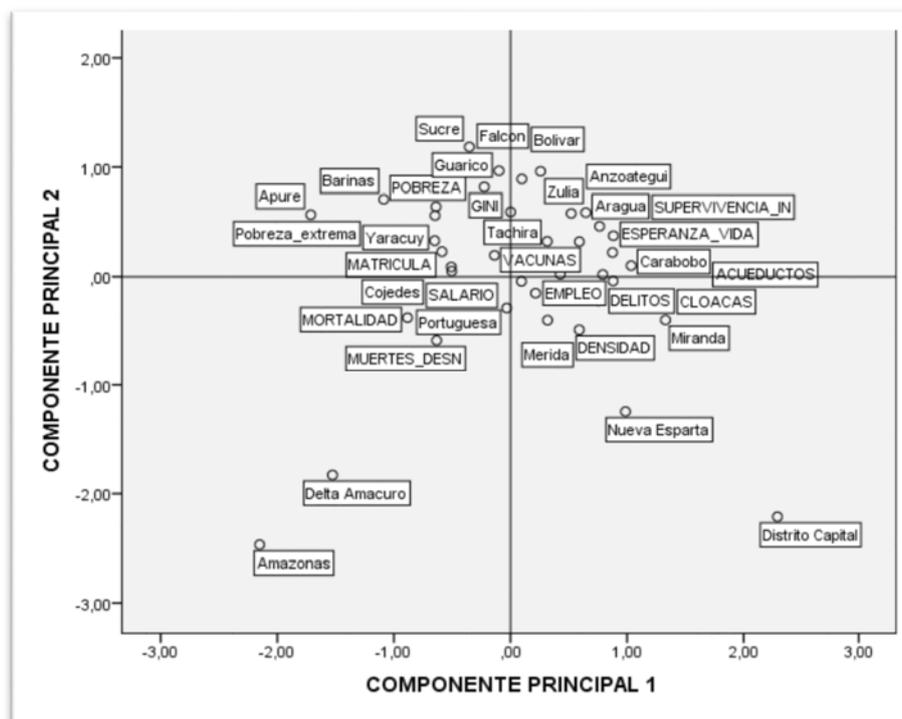
- Tercer Cuadrante: En este cuadrante se ubican las variables asociadas a la mortalidad infantil y a las muertes por desnutrición infantil. En este cuadrante se ubican aquellos Estados con la tasa de mortalidad más alta y alto índice de desnutrición infantil y muerte por esta causa. Se proyectan los Estados Amazonas, Delta Amacuro y Portuguesa.
- Cuarto Cuadrante: En este cuadrante se proyectan la densidad de población, el acceso a agua potable, la tasa de empleo y la relación de equidad entre el salario de hombres y mujeres, destaca en este cuadrante los delitos reportados. En este cuadrante se ubican aquellos Estados más poblados, en los cuales existe una mayor tasa de delitos, la población en su mayoría tiene acceso al agua potable, es alta la tasa de empleo y existe mayor equidad en el salario de hombre y mujeres. En este cuadrante destacan Distrito Capital, Mérida, Miranda y Nueva Esparta.

Gráfico 4.1. Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Social 2006



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.2. Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Social 2006

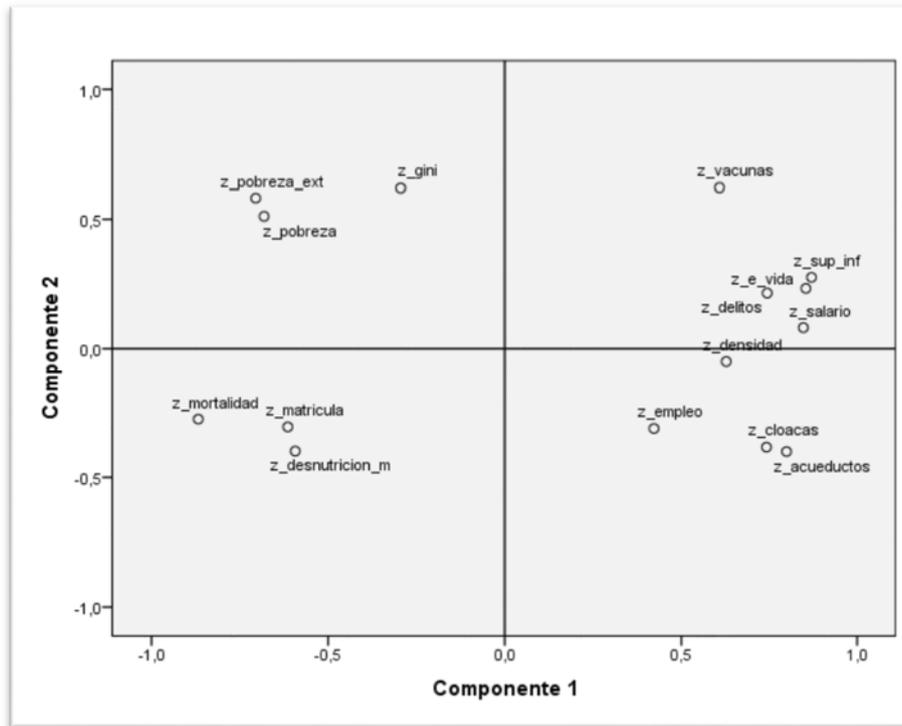


Fuente: Elaboración propia

Para el año 2007, 2008 y 2009 la interpretación es muy similar, es decir, la relación existente entre las variables no se altera y éstas quedan dispuestas en los mismos cuadrantes, a excepción del índice de Gini que en los años 2007 y 2009 se proyecta en el segundo cuadrante y en el 2006 y 2008 en el primero, y la tasa de matrícula combinada que pasa del segundo al tercer cuadrante (véase gráficos 4.3, 4.5 y 4.7). Los que varían de posición y pueden desplazarse de cuadrante de un año a otro son los Estados, ya que las mediciones de las variables determinarán la puntuación en los componentes. Se registran los siguientes movimientos:

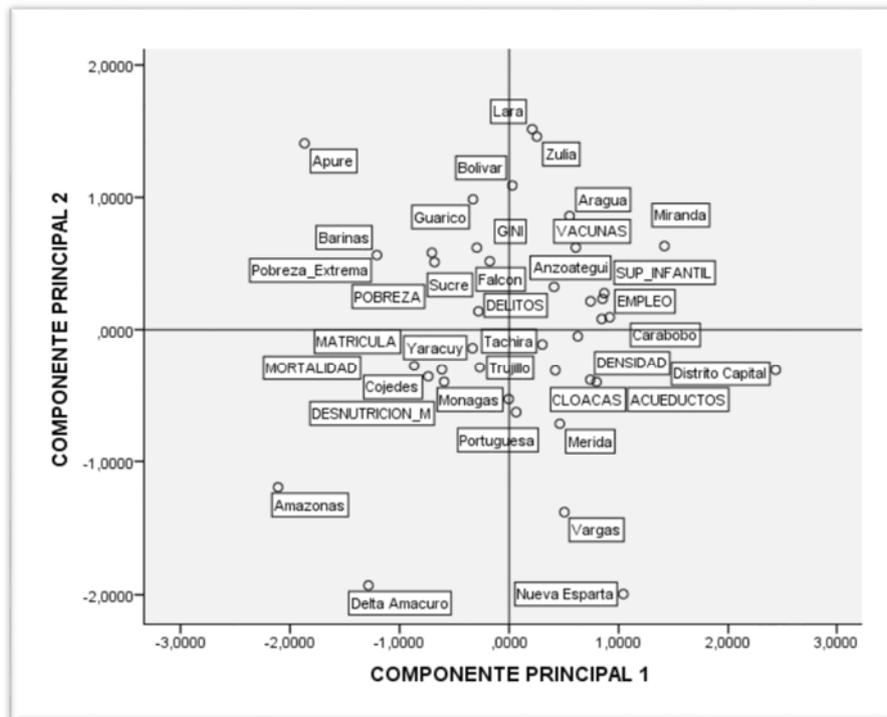
- Año 2007: El Estado Cojedes pasa del segundo cuadrante al tercer cuadrante, Portuguesa pasa del tercer cuadrante al cuarto cuadrante, el Estado Táchira del primer cuadrante al cuarto, Trujillo del segundo cuadrante al tercero, Vargas del primer cuadrante al cuarto y Yaracuy del segundo al tercer cuadrante (véase gráfico 4.4).
- Año 2008: El Estado Carabobo pasa del primer cuadrante al cuarto, Falcón del segundo cuadrante al primero, Miranda del cuarto cuadrante al primer cuadrante, Portuguesa pasa del cuarto cuadrante al segundo cuadrante (movimiento desfavorable) y Yaracuy del tercer cuadrante al segundo (véase gráfico 4.6).
- Año 2009: El Estado Cojedes pasa del tercer cuadrante al segundo, Falcón del primer cuadrante al segundo cuadrante, Miranda del primer cuadrante al cuarto, Monagas del tercer cuadrante al segundo y Nueva Esparta pasa del cuarto al primer cuadrante (véase gráfico 4.8).

Gráfico 4.3 Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Social 2007



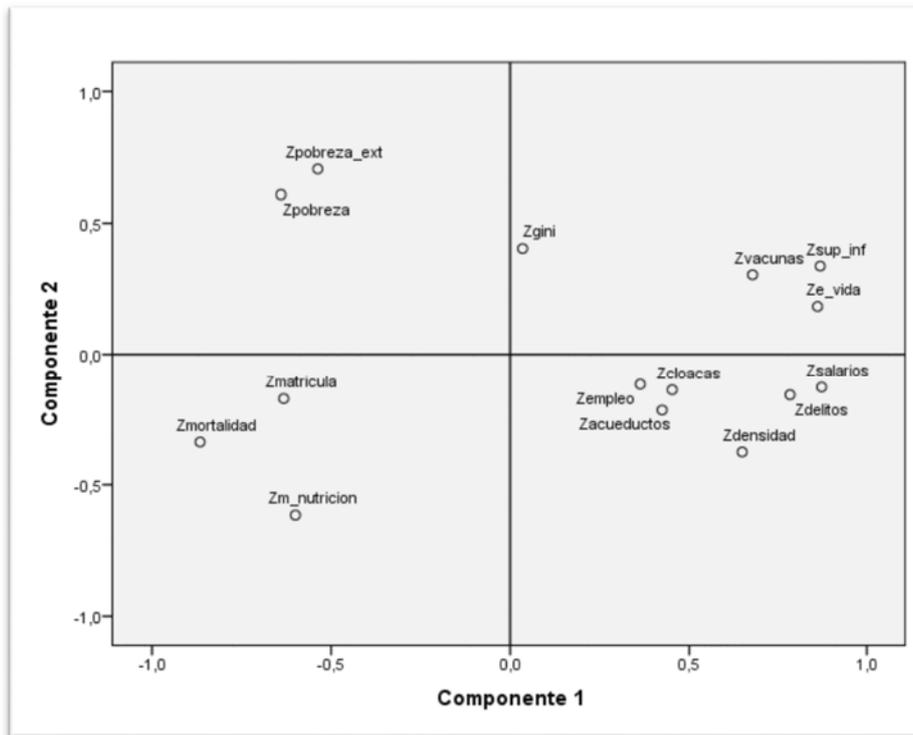
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.4. Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Social 2007



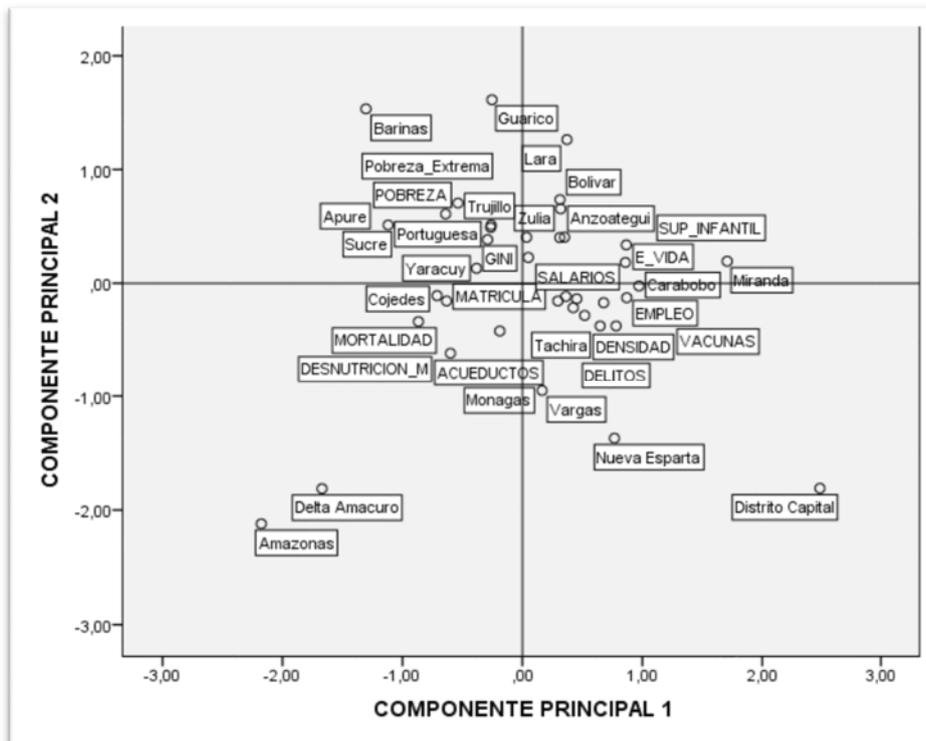
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.5 Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Social 2008



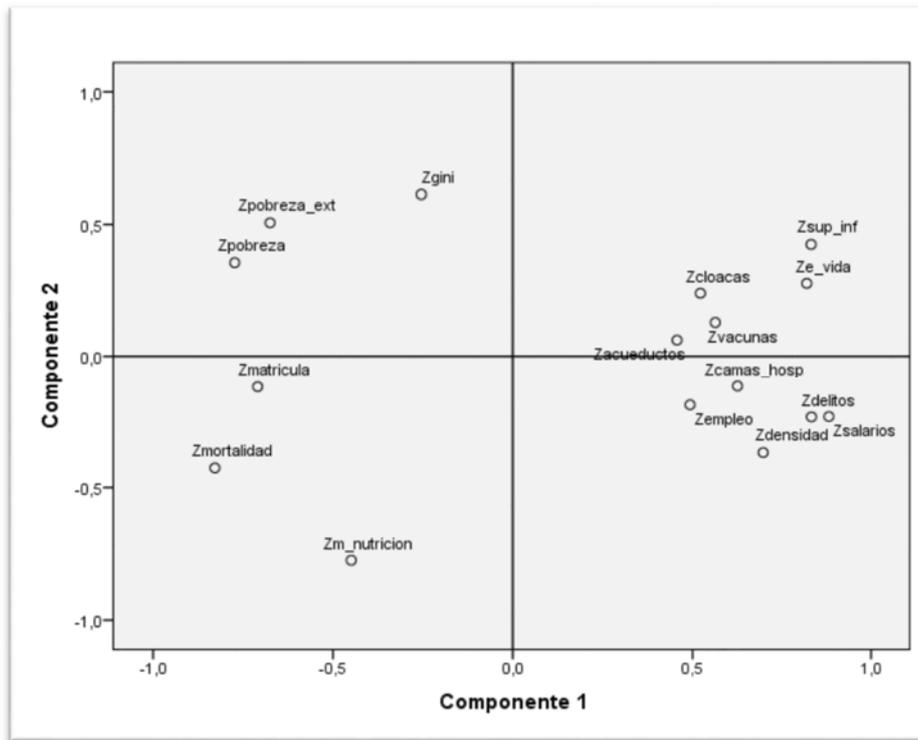
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.6. Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Social 2008



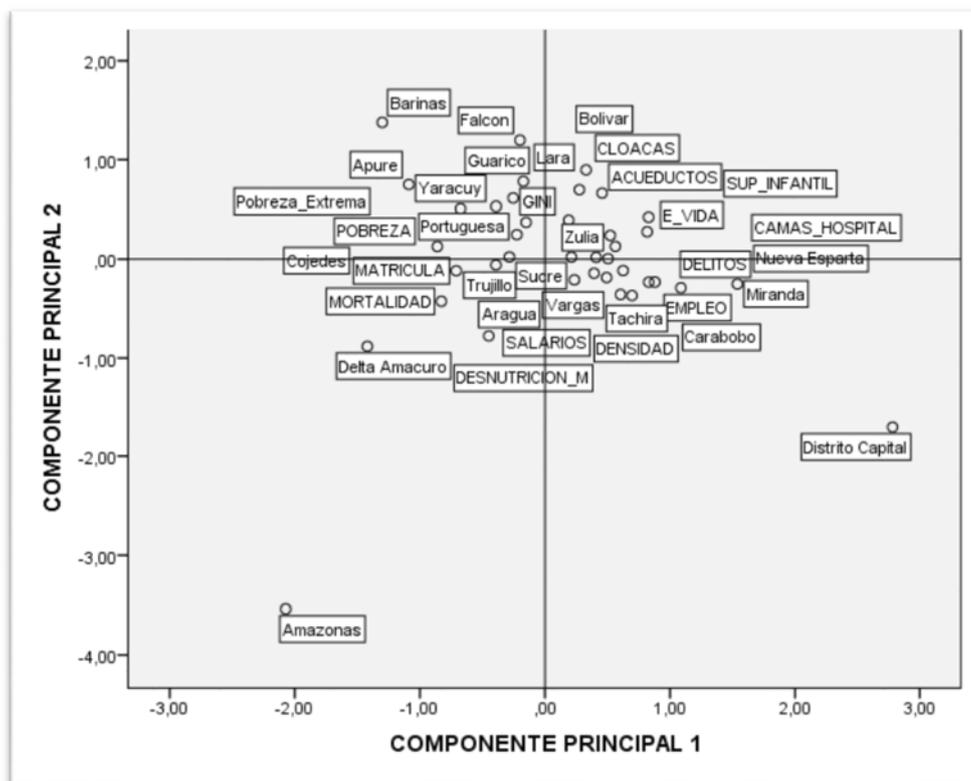
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.7 Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Social 2009



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.8. Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Social 2009



Fuente: Elaboración propia

Dimensión Ambiental

Para el análisis de la dimensión ambiental del desarrollo sostenible se consideró la información de 9 variables asociadas a distintos temas, tal como se mostró en la tabla 4.1. En el análisis exploratorio univariante se mencionó que las variables número de embalses y las áreas bajo régimen de administración especial no presentan variaciones en el periodo de estudio, así que se considera el mismo valor en cada Estado durante los cuatro años en estudio.

Antes de realizar en análisis de componentes principales, es conveniente verificar las medidas de adecuación muestral, ya indicadas, a través de la medida de adecuación de Kayser–Meyer–Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett.

En la tabla 4.142 se presentan las medidas de adecuación muestral para los cuatro años en estudio. El resultado de la medida KMO apenas supera el umbral de 0,5; sin embargo, en la prueba de esfericidad se rechaza la hipótesis de ausencia de correlación entre las variables, por tanto las variables incluidas en la dimensión ambiental sí están relacionadas.

Tabla 4.142 Medidas de Adecuación Muestral

Año	Medida de Adecuación Muestral KMO	Prueba de Esfericidad de Bartlett (χ^2 aproximado)	Grados de Libertad	Valor p
2006	0,554	32,481	36	0,037
2007	0,579	23,927	36	0,038
2008	0,542	25,082	36	0,039
2009	0,513	34,681	36	0,031

Fuente: Elaboración propia

Para decidir cuántos componentes retener en la dimensión ambiental se examinan los mismos criterios utilizados en la dimensión social. En el Anexo 41 se presenta una tabla resumen para cada año en el periodo 2006-2009, y en el Anexo 42 se presentan los gráficos de sedimentación, y se determina lo siguiente:

- Año 2006: Se sugiere retener los cinco primeros componentes principales, con los cuales se logra explicar el 83,78% de la variación total de los datos originales. Al examinar el criterio del promedio de los autovalores se desprende que en este caso sólo se retendrían cuatro componentes principales, explicando el 74,504% de la variación presente en los datos. Sin embargo, el autovalor asociado al quinto componente es muy cercano a la unidad (véase Anexo 41). Al examinar el gráfico de sedimentación (Anexo 42) el punto de inflexión se observa en el segundo componente, pero retener dos componentes es insuficiente en cuanto a variación explicada.

En esta dimensión se genera un conflicto, porque el objetivo de la técnica es reducir la dimensión del fenómeno en estudio, para la dimensión ambiental se partió de un conjunto original de 9 variables, y se puede reducir a 4 ó 5 componentes (aproximadamente la mitad). Se puede considerar retener 5 componentes y explicar un poco más del 80% de la variación total de los datos.

- Año 2007: La situación de este año es similar a la del 2006. De acuerdo al criterio del promedio de los autovalores se deben retener sólo los 4 primeros componentes explicando el 75,26% de la variación total, mientras que con el criterio de la variación explicada se sugiere retener los 5 primeros componentes explicando el 84,48% de la variación total de los datos, casi un 10% de variación explicada. Al observar el gráfico de sedimentación no está muy claro el punto de inflexión, los segmentos de línea recta son muy cortos lo que indica que el porcentaje de variación explicada es similar entre algunos componentes. Para este año se sugiere retener 5 componentes principales.
- Año 2008: Para este año se aprecia una coincidencia entre los criterios utilizados. De acuerdo al criterio de la variación explicada y el criterio del promedio de los autovalores se sugiere retener los 5 primeros componentes principales logrando explicar el 84,67% de la variación total presente en los datos originales. Al examinar el gráfico de sedimentación se detecta punto de inflexión en el componente 5.
- Año 2009: Para este año los resultados son similares a los años anteriores, de acuerdo al criterio del promedio de los autovalores se deben retener los 4 primeros componentes, logrando explicar el 72,67% de la variación total de los datos. Utilizando el criterio de la variación explicada se deben retenerse 5 componentes logrando explicar el 83,43% de la variación total. Al examinar el gráfico de sedimentación el punto de inflexión se detecta en el quinto componente. Es interesante señalar que el gráfico de sedimentación del año 2009 es muy similar al del 2008, y el del año 2007 al del año 2006 tal como puede apreciarse en el Anexo 42.

Para interpretar los componentes se utilizan las tablas dispuestas en el Anexo 43 para cada año. En general no varía la interpretación de los componentes de un año a otro, las relaciones entre variables se mantienen en el periodo en estudio. En el caso del año 2006, las conclusiones son las siguientes:

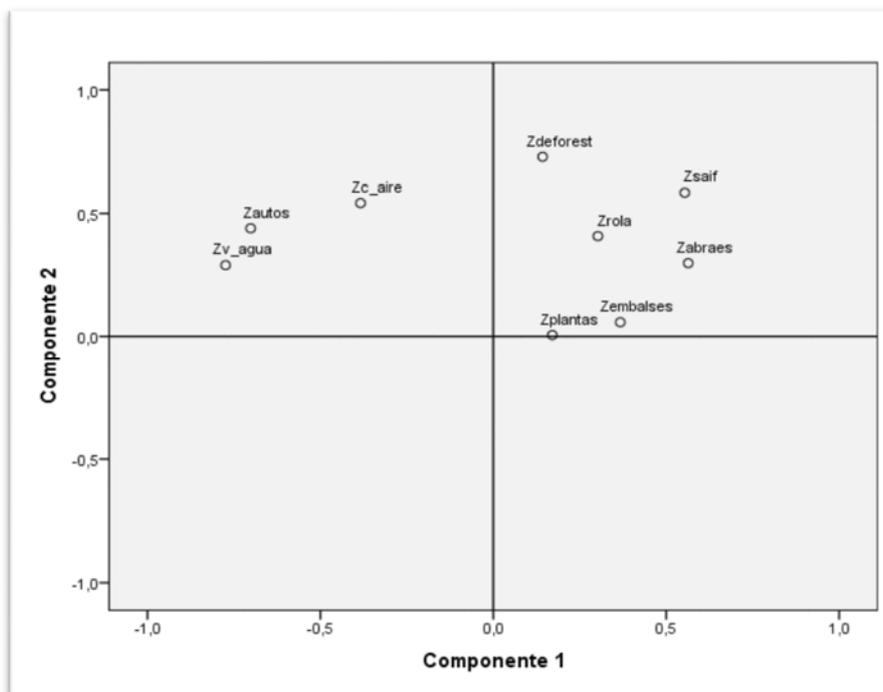
- Primer Componente: Es un componente de forma, asociado inversamente a las variables parque automotor (autos), volumen de agua (v_agua) y partículas suspendidas en el aire, y se asocia positivamente a las variables de áreas bajo régimen de administración especial (abrae), superficie afectada por incendios forestales (saif), número de embalses y producción de madera (rola), con las variables superficie de plantaciones forestales (plantas) y superficie deforestada con permiso presenta muy poca correlación pero es positiva. Este componente opone a dos tipos de Estados: un grupo de Estados con un parque automotor muy elevado, con mayor consumo de agua y mayor cantidad de partículas suspendidas en el aire, es decir son Estados con menor calidad de aire y con gran volumen de agua facturada; y otro grupo compuesto por aquellos Estados con grandes superficies de áreas bajo régimen de administración especial, en los cuales han ocurrido mayor cantidad de incendios forestales, existen más embalses y se produce más madera.

- Segundo Componente: Es un componente de tamaño, que realiza un promedio ponderado de las variables incluidas en esta dimensión. Se relaciona principalmente con la superficie deforestada con permiso, superficie afectada por incendios forestales, partículas suspendidas en el aire, parque automotor y producción de madera. No se relaciona con la superficie de plantaciones forestales ni los embalses.

En el gráfico 4.9 se presenta el biplot de los dos primeros componentes. Como el primer componente es de forma existen dos grupos de variables, uno a la derecha en el primer cuadrante, y otro a la izquierda en el segundo cuadrante. Como el segundo componente es de tamaño todas las variables quedan en la parte superior, entre el primer y segundo cuadrante.

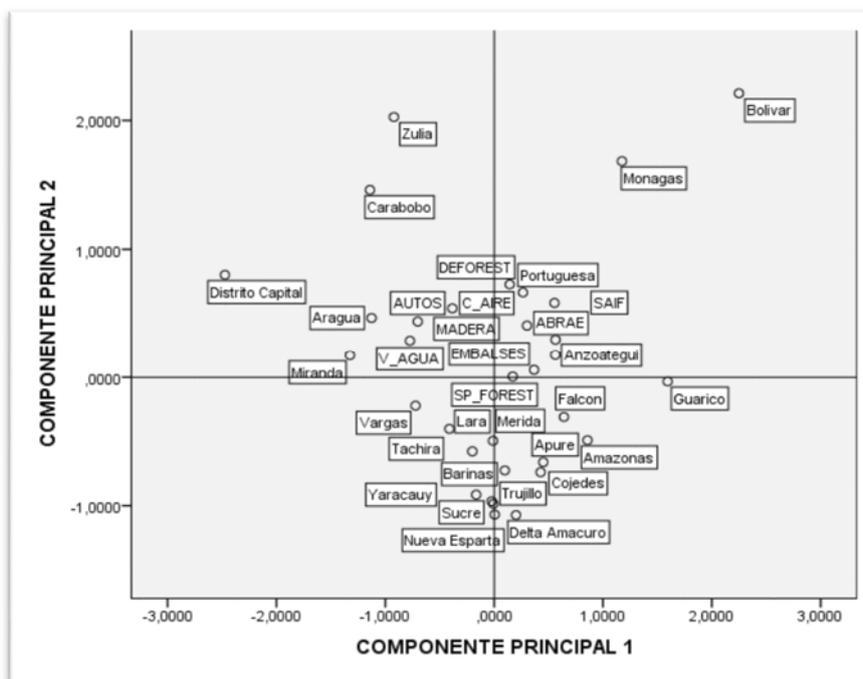
En el primer cuadrante se ubican aquellas variables que reflejan un ambiente menos intervenido por el hombre, con grandes extensiones de áreas protegidas, con más producción de madera, pero también más afectadas por incendios forestales o deforestaciones autorizadas. Muy cerca del origen se encuentran los embalses y las plantaciones forestales, esto indica que estas variables exhiben un comportamiento promedio. A este grupo de variables se asocian los Estados que aparecen entre el primer y cuarto cuadrante (véase gráfico 4.10). En el primer cuadrante se encuentran Anzoátegui, Bolívar, Monagas y Portuguesa, mientras en el cuarto se sitúan los de Amazonas, Apure, Barinas, Cojedes, Delta Amacuro, Falcón y Guárico. En el segundo cuadrante se ubican aquellas variables que denotan mayor población por el gran consumo de agua y una calidad del aire en deterioro, y los Estados allí representados fueron Distrito Capital, Aragua Carabobo, Miranda, Nueva Esparta y Zulia, mientras que en el tercero se situaron los de Lara, Mérida, Sucre, Táchira, Trujillo, Vargas y Yaracuy.

Gráfico 4.9 Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Ambiental 2006



Fuente: Elaboración propia

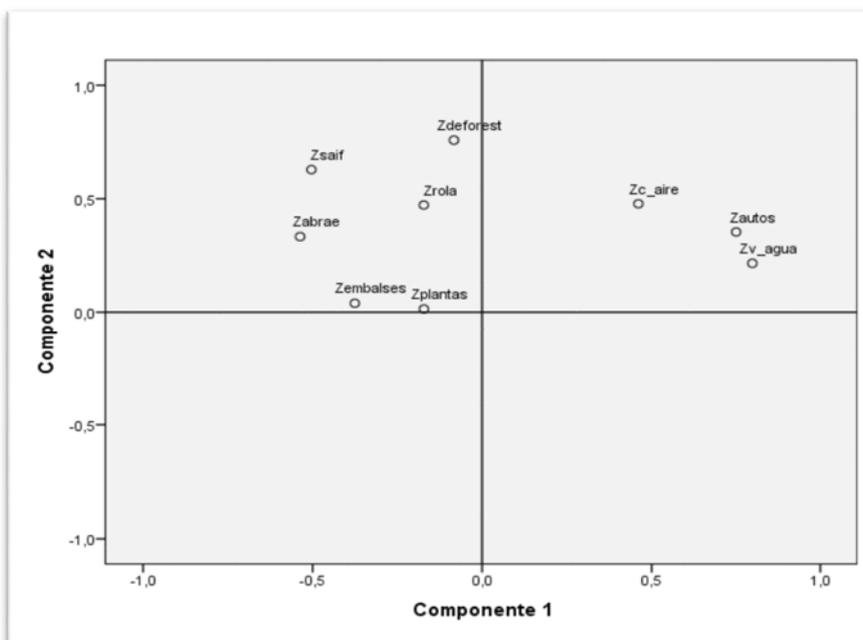
Gráfico 4.10. Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Ambiental 2006



Fuente: Elaboración propia

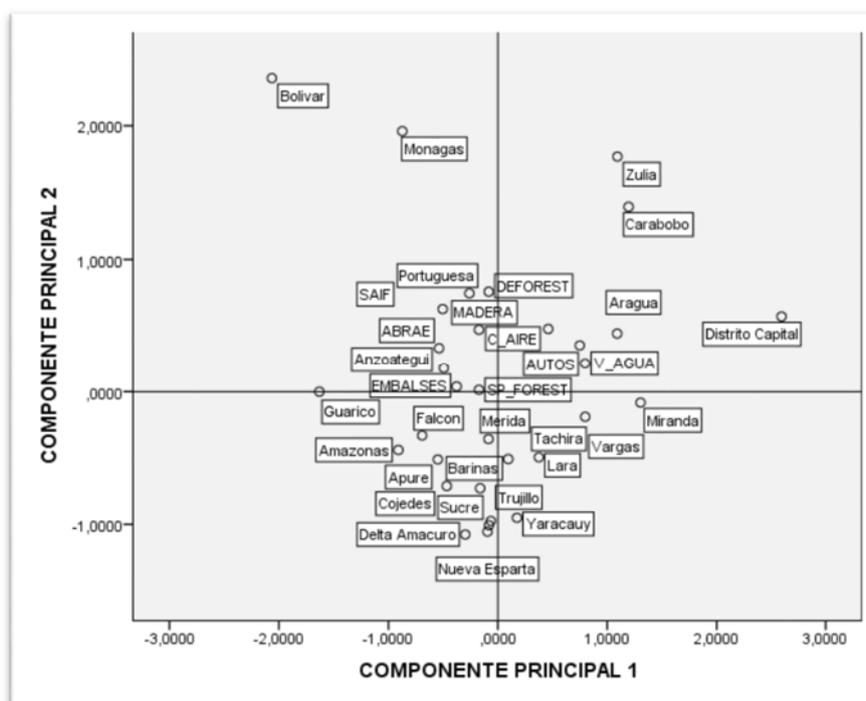
En el año 2007 el ACP es similar al del año 2006, la interpretación de los componentes es la misma, con la diferencia de que las relaciones con los componentes se invierten, es decir, las variables que se relacionaban positivamente con el primer componente se ubicaban en el primer cuadrante, y ahora se relacionan inversamente y se representan en el segundo cuadrante y viceversa (véase gráfico 4.11 y 4.12). Los Estados también se desplazan por el cambio.

Gráfico 4.11 Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Ambiental 2007



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.12. Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Ambiental 2007



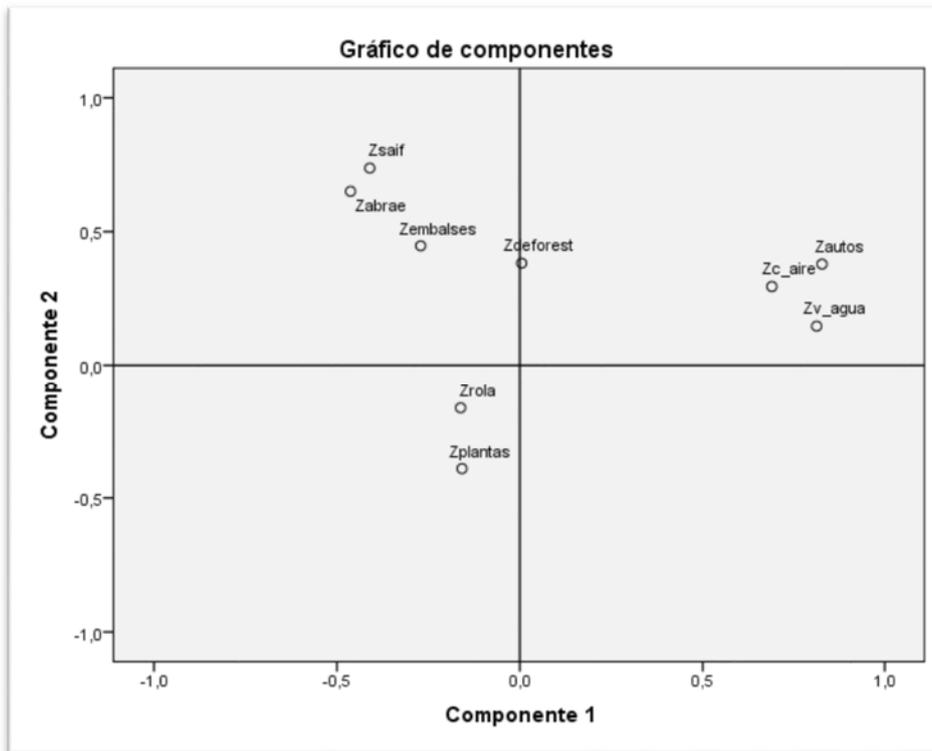
Fuente: Elaboración Propia

En los años 2008 y 2009 el primer componente se relaciona con las mismas variables que el año 2007, es decir se asocian a aquellos Estados con mayor parque automotor, mayor cantidad de partículas suspendidas en el aire y mayor consumo de agua. El segundo componente varía significativamente, ahora se presenta como un componente de forma y las variables quedan dispuestas entre los tres primeros cuadrantes. En el segundo cuadrante de los gráficos 4.13 y 4.15 se ubican aquellos Estados con mayor superficie de áreas o zonas protegidas (ABRAE), mayor afectación por incendios forestales, mayor número de embalses y mayor superficie deforestada con permiso. En el tercer cuadrante se ubican aquellos Estados con mayor superficie de plantaciones forestales y mayor producción de madera.

Los Estados que quedan entre el primer y cuarto cuadrante son los Estados con un ambiente más deteriorado y para los años 2008 y 2009 destacan: Distrito Capital, Aragua, Carabobo, Miranda, Táchira, Vargas, Yaracuy y Zulia. Llama la atención el Estado Táchira, el cual muestra un deterioro de la dimensión ambiental que puede atribuirse al incremento del parque automotor y al mayor consumo de agua, ya que se ha movido por los gráficos en distintos cuadrantes, al finalizar el periodo en estudio se encuentra en el primer cuadrante.

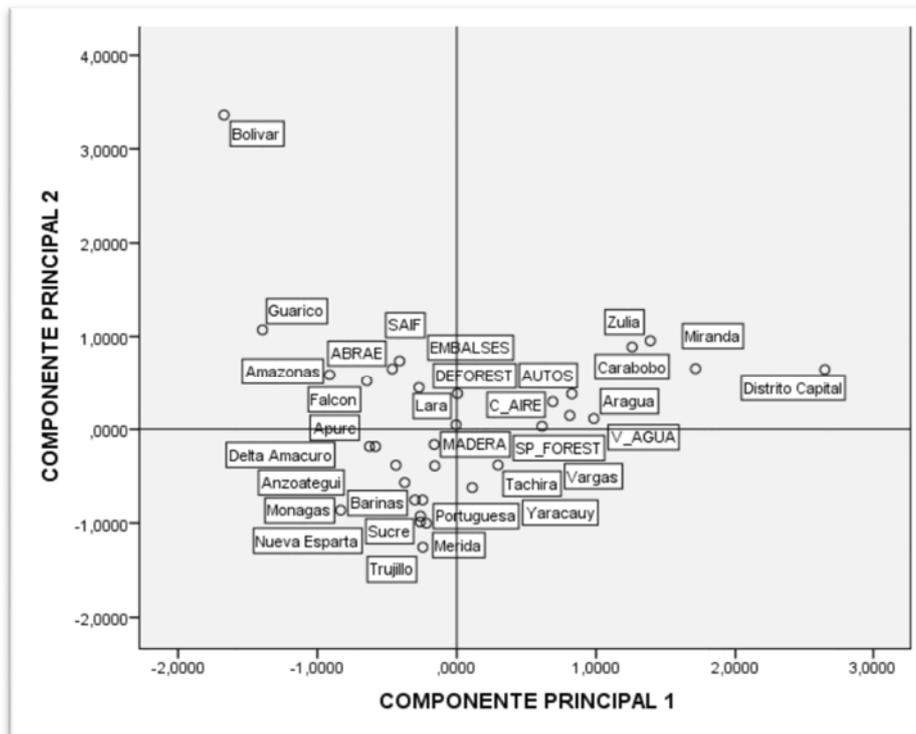
El resto de los Estados que quedan entre el segundo y tercer cuadrante están asociados a un ambiente menos intervenido por el hombre. En el segundo cuadrante se encuentran los Estados Amazonas, Bolívar, Falcón y Guárico, mientras que en el tercer cuadrante se ubican los Estados Anzoátegui, Apure, Barinas, Cojedes, Delta Amacuro, Lara, Mérida, Monagas, Nueva Esparta, Portuguesa, Sucre y Trujillo. En estos últimos dos años (2008 y 2009) el Estado Lara es el que presenta movilidad.

Gráfico 4.13 Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Ambiental 2008



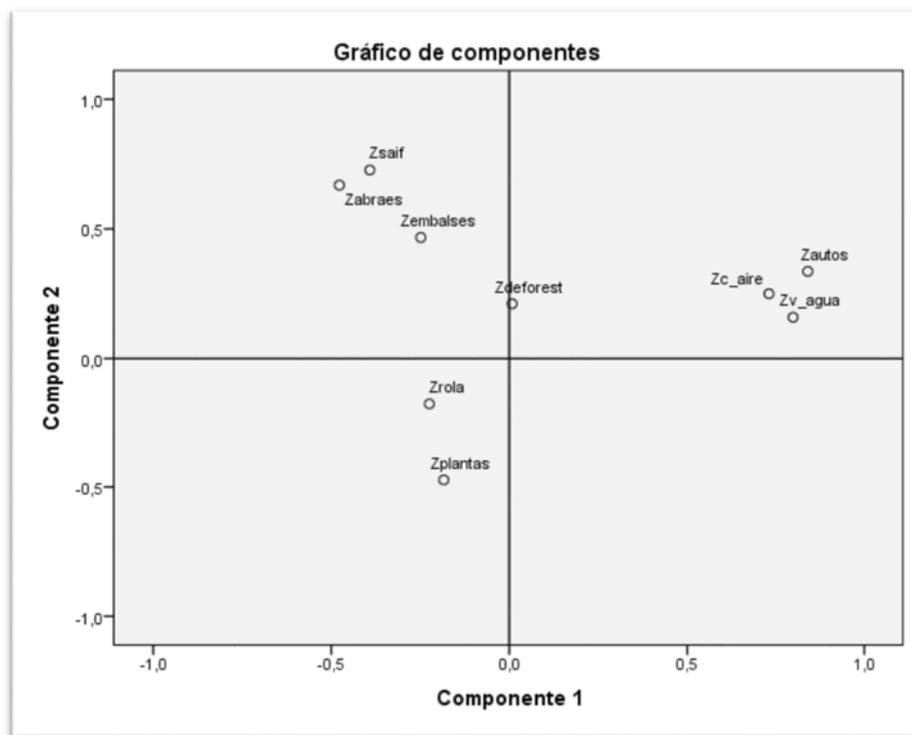
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.14. Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Ambiental 2008



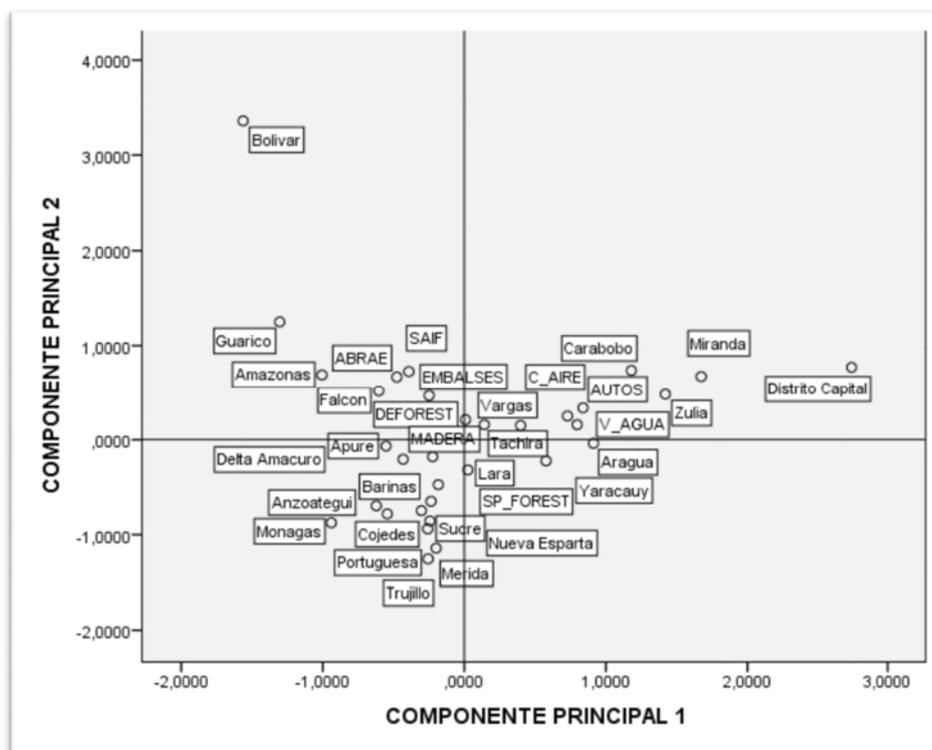
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 4.15 Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Ambiental 2009



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.16. Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Ambiental 2009



Fuente: Elaboración Propia

Dimensión Económica

Para el análisis de esta dimensión del desarrollo sostenible se consideró la información de 7 variables asociadas a distintos temas, tal como se mostró en la tabla 4.1. Al igual que en las dimensiones anteriores, es conveniente verificar las medidas de adecuación muestral antes de realizar en análisis de componentes principales.

En este sentido, en la tabla 4.143 se presentan las medidas de adecuación muestral para los cuatro años en estudio. El resultado de la medida KMO supera el umbral de 0,5 pero no es muy próximo a la unidad, sin embargo, en la prueba de esfericidad se rechaza la hipótesis de ausencia de correlación entre las variables, por tanto las variables incluidas en la dimensión económica sí están relacionadas.

Tabla 4.143 Medidas de Adecuación Muestral

Año	Medida de Adecuación Muestral KMO	Prueba de Esfericidad de Bartlett (χ^2 aproximado)	Grados de Libertad	Valor p
2006	0,672	55,634	21	0,000
2007	0,641	48,566	21	0,001
2008	0,676	58,435	21	0,000
2009	0,624	59,506	21	0,000

Fuente: Elaboración propia

Para determinar la cantidad de componentes a retener se van a analizar los distintos criterios, tal como se hizo para la dimensión social y ambiental, es decir, se va a examinar el criterio de la variación explicada, el criterio del promedio de los autovalores y el gráfico de sedimentación. En el Anexo 44 se muestra para cada año una tabla que resume el porcentaje de variación explicada por cada componente y en el Anexo 45 se encuentran los gráficos de sedimentación. De acuerdo a esta información se puede comentar lo siguiente:

- Año 2006: Se deben retener los tres primeros componentes principales, con los cuales se logra explicar el 83,56% de la variación total de los datos originales. Por el criterio del promedio de los autovalores, se deben retener sólo los dos primeros componentes, pero sólo se estaría explicando el 69,73%. No obstante, el autovalor asociado al tercer componente es muy cercano a la unidad y aporta un 13,82% a la variación explicada de los datos originales. Al examinar el gráfico de sedimentación el punto de inflexión se observa en el segundo componente, pero retener dos componentes es insuficiente en cuanto a variación explicada como se explicó anteriormente, se deciden retener los tres primeros componentes principales.
- Año 2007: Se deben retener los tres primeros componentes principales, con los cuales se logra explicar el 80,935% de la variación total de los datos originales. Según el criterio del promedio de los autovalores, se deben retener los tres primeros componentes. De nuevo, al examinar el gráfico de sedimentación el punto de inflexión se observa en el segundo componente: opción que se rechaza. Se deciden retener los tres primeros componentes principales para lograr reducir la dimensión del problema en el espacio de las variables.

- Año 2008: Se deben retener los tres primeros componentes principales, con los cuales se logra explicar el 84,355% de la variación total de los datos originales. Al examinar el criterio del promedio de los autovalores, se debe retener los tres primeros componentes. Los gráficos de sedimentación de los años 2006, 2007 y 2008 son muy similares, y se decide también retener para este año los 3 primeros componentes.
- Año 2009: Al igual que en los años anteriores se deben retener los tres primeros componentes principales, con los cuales se logra explicar el 84,42% de la variación total de los datos originales. Al examinar el criterio del promedio de los autovalores, también se justifica retener los tres primeros componentes. Las mismas conclusiones surgen al examinar el gráfico de sedimentación.

Para interpretar los componentes se utilizan las tablas dispuestas en el Anexo 46 para cada año. En general no varía la interpretación del primer componente, pero sí varía discretamente la interpretación del segundo componente.

- Primer Componente: Es un componente de forma, asociado inversamente a las variables población ocupada en el sector agrícola (Zagrícola) y al índice de precios consumidos (zipc), y se asocia positivamente a las variables unidades económicas activas abiertas (zueact), consumo de productos refinados del petróleo (zpetróleo) y generación de residuos sólidos, presenta asociación positiva con la variable red vial (zvialidad) pero no tan fuerte como las mencionadas anteriormente. La variable asociada al transporte aéreo, que se refiere al embarque y desembarque de pasajeros, no se asocia a al primer componente. Este componente opone a dos tipos de Estados: un grupo de Estados a la derecha a los que se les asocia mayor número de unidades económicas activas abiertas, mayor consumo de productos del petróleo, mayor generación de residuos sólidos y mayor superficie pavimentada en los que a vialidad se refiere; y otro grupo de Estados está compuesto por aquellos con mayor proporción de población ocupada en el sector agrícola y en los cuales es mayor el índice de precios al consumo.
- Segundo Componente: Es un componente de forma, que se relaciona positivamente con la población ocupada en el sector agrícola y la red vial, y de forma inversa con el movimiento de pasajeros. No se relaciona con las unidades económicas activas abiertas, el consumo de productos refinados del petróleo y la generación de residuos ya que los coeficientes son casi cero.

En el gráfico 4.17 se presenta el biplot de los dos primeros componentes, en el que se disponen las siete variables en los cuatro cuadrantes. En el primer cuadrante se ubican las variables red vial y generación de residuos sólidos; sin embargo, la variable que tiene que ver con los residuos se encuentra muy próxima al eje de abscisas y forma un conglomerado con las variables consumo de productos refinados del petróleo y las unidades económicas activas abiertas que se ubican en cuarto cuadrante. Es decir, entre el primer y cuarto cuadrante se ubican aquellos Estados que poseen una extensa red vial, y como producto de la actividad económica generan más residuos, consumen más productos refinados del petróleo y poseen más unidades económicas activas. En el primer cuadrante se ubican los Estados Anzoátegui, Bolívar, Lara, Mérida y Zulia, en el

cuarto cuadrante se ubican Distrito Capital, Aragua, Carabobo, Miranda y Táchira (véase gráfico 4.18).

En el segundo cuadrante se ubican aquellos Estados con mayor población ocupada en el sector agrícola tales como Amazonas, Barinas, Falcón Guárico, Monagas, Portuguesa, Sucre y Trujillo. En el tercer cuadrante se ubican los Estados Cojedes, Delta Amacuro, Nueva Esparta, Vargas y Yaracuy (véase gráfico 4.18) a los que se les asocia un mayor índice de precios al consumo. Los Estados Vargas y Nueva Esparta se proyectan muy cerca de la variable que tiene que ver con el transporte aéreo (pasajeros), lo que representa que estos Estados presentan los mayores movimientos de pasajeros, tal como se apreció en el análisis exploratorio.

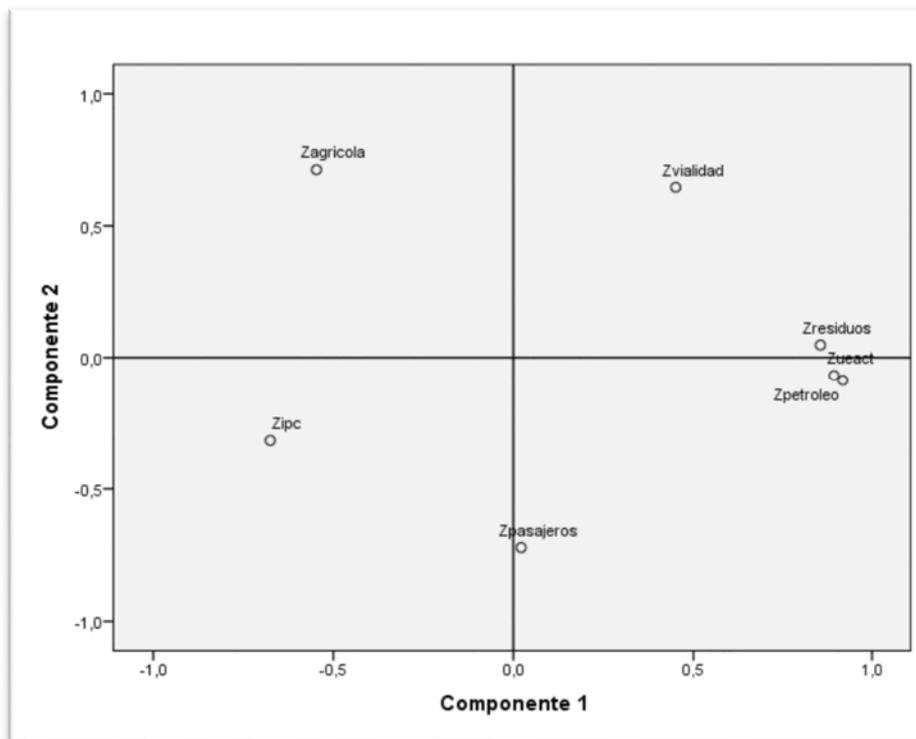
La interpretación de los componentes principales para los años 2007, 2008 y 2009 es similar a la realizada para el año 2006. El primer componente opone aquellos Estados a los que se les asocia mayor número de unidades económicas activas abiertas, mayor consumo de productos refinados del petróleo, mayor generación de residuos, disponen de una red vial más amplia y mayor número de pasajeros movilizados a través de la aviación comercial, a aquellos Estados cuya principal actividad económica se asocia a actividades agrícolas y en los cuales es mayor el índice de precios al consumo.

En los gráficos 4.19, 4.21 y 4.23 correspondientes a los biplot de los dos primeros componentes principales, se observa una fuerte asociación directa entre las variables unidades económicas activas abiertas, consumo de productos refinados del petróleo y generación de residuos, y estas mismas variables están muy relacionadas con el primer componente principal pero no con el segundo (véase Anexo 46). Aparecen proyectadas entre el primer y cuarto cuadrante. La variable red vial se asocia de forma directa con el segundo componente y en los cuatro años del estudio aparece proyectada en el primer cuadrante.

La variable población ocupada en el sector agrícola no varía su ubicación en el periodo 2006 al 2009, y tampoco ocurren cambios con los Estados con mayor población ocupada en el sector agrícola (son los mismos), sólo una variación detectada en el Estado Monagas que para el año 2006 aparece en el segundo cuadrante y en los años siguientes pasa al tercer cuadrante y finalmente en el 2009 al cuarto (véase gráficos 4.20, 4.22 y 4.24). El Estado Mérida en el año 2006 aparece en el primer cuadrante y en los años siguientes en el segundo.

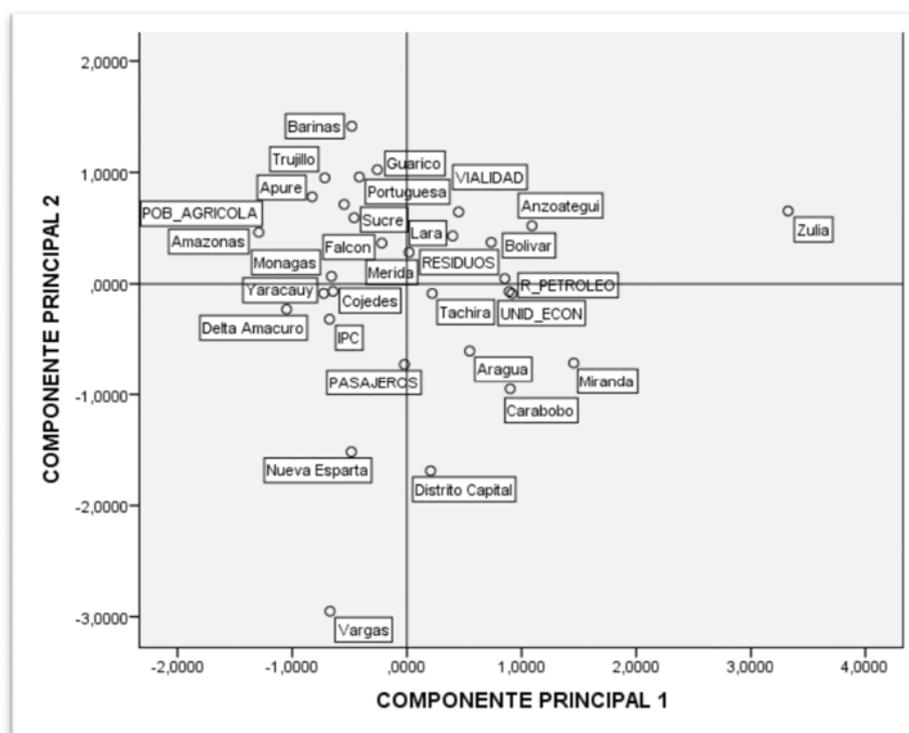
Los Estados Vargas y Nueva Esparta aparecen asociados a un alto movimiento de pasajeros en el transporte aéreo, tal como se indicó en el análisis exploratorio univariante. Los Estados de la Región central Aragua, Carabobo y Distrito Capital, conjuntamente con el Estado Táchira aparecen proyectados en el cuarto cuadrante. Son los Estados con mayor población (región central) por tanto es mayor la generación de residuos, uso de combustibles y más unidades económicas activas.

Gráfico 4.17 Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Económica 2006



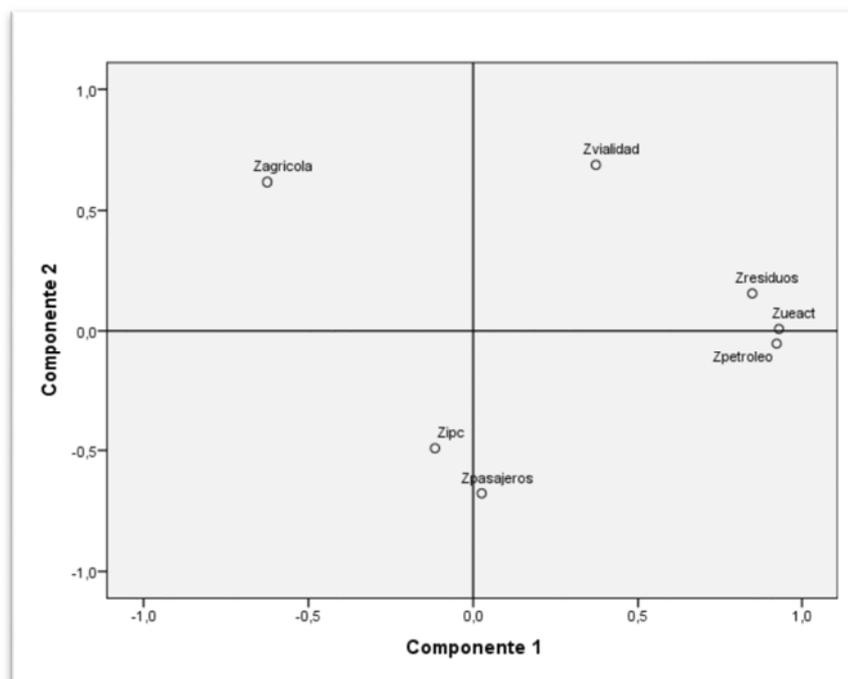
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.18 Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Económica 2006



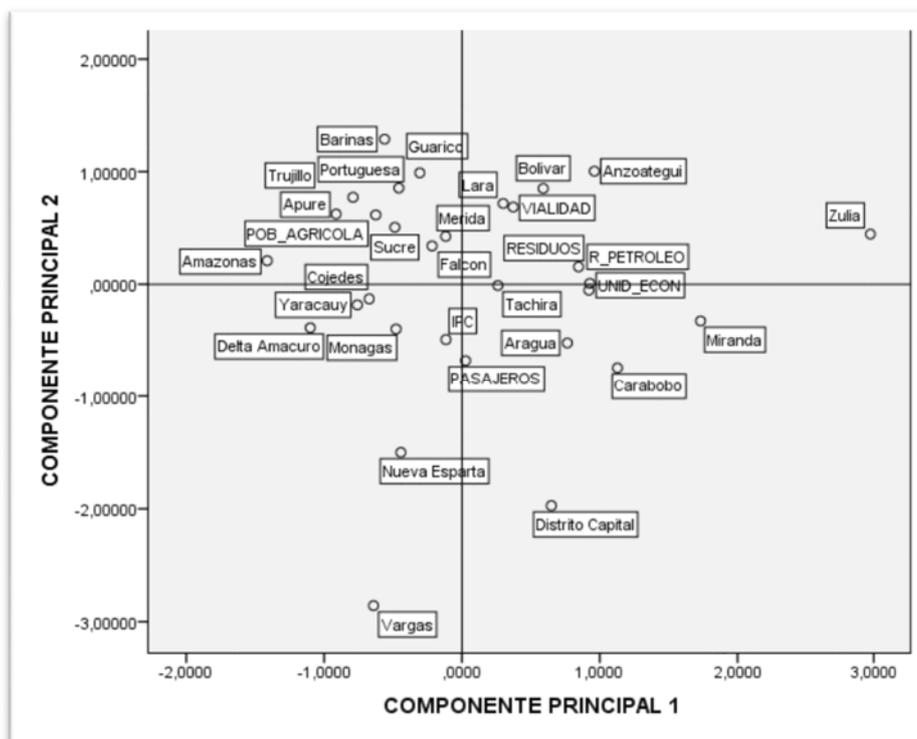
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.19 Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Económica 2007



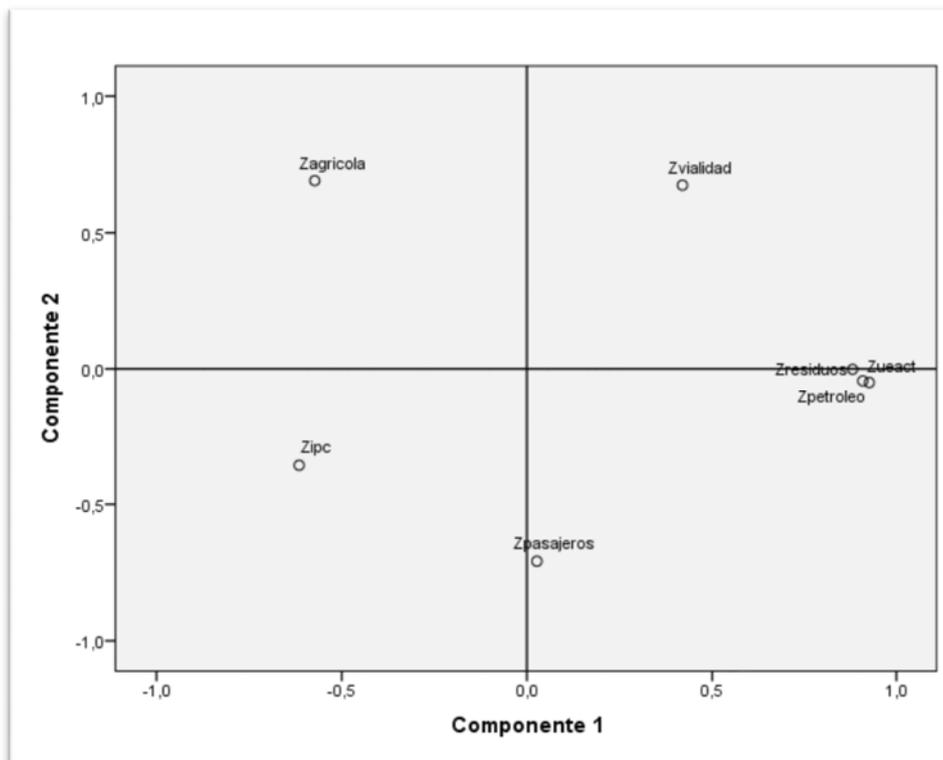
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.20 Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Económica 2007



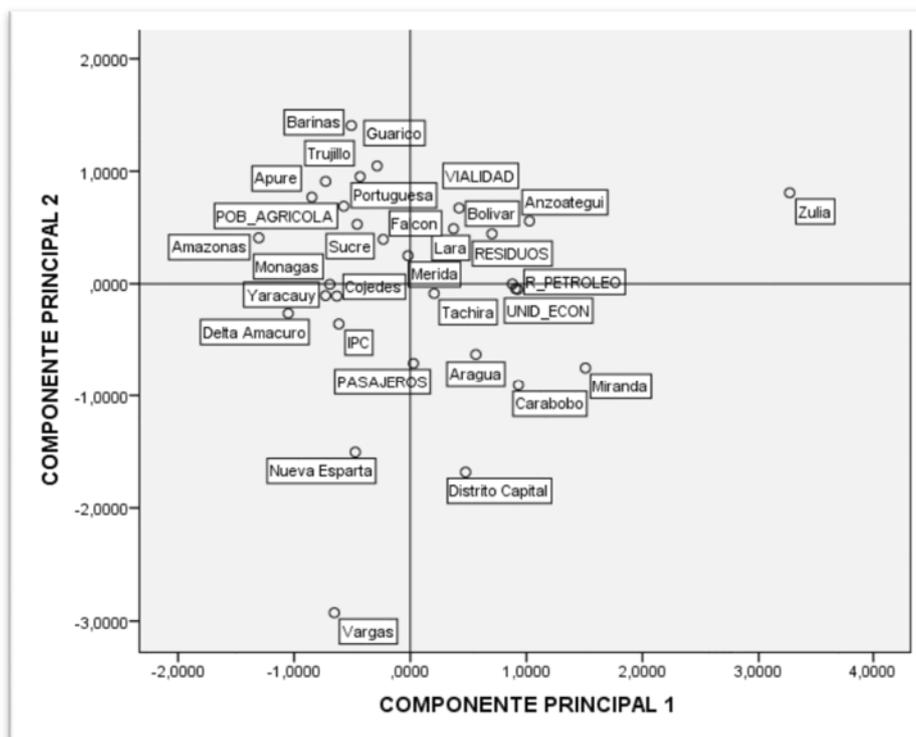
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.21 Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Económica 2008



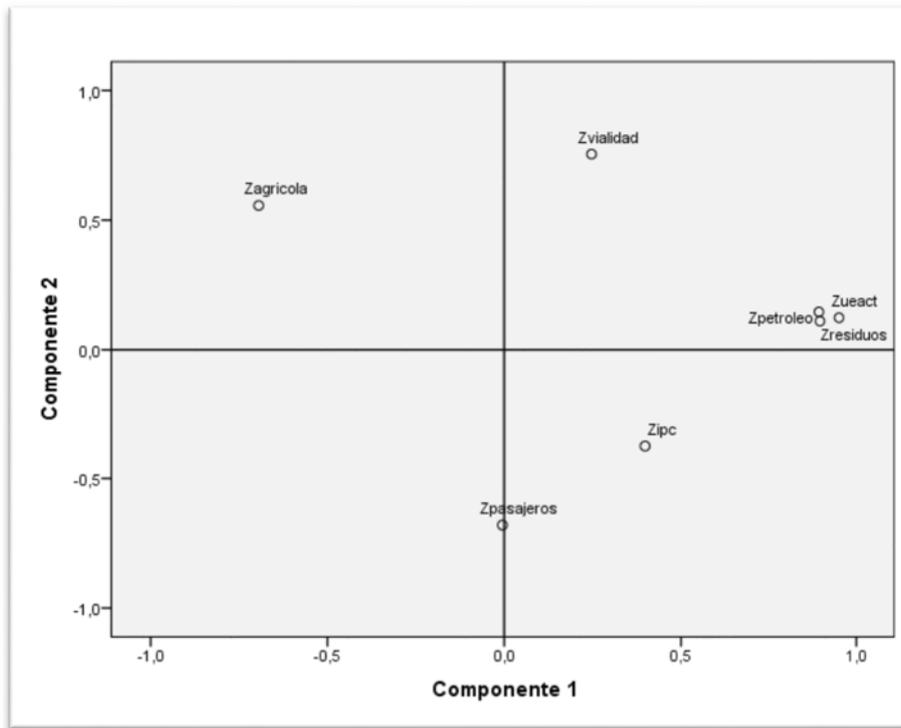
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.22 Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Económica 2008



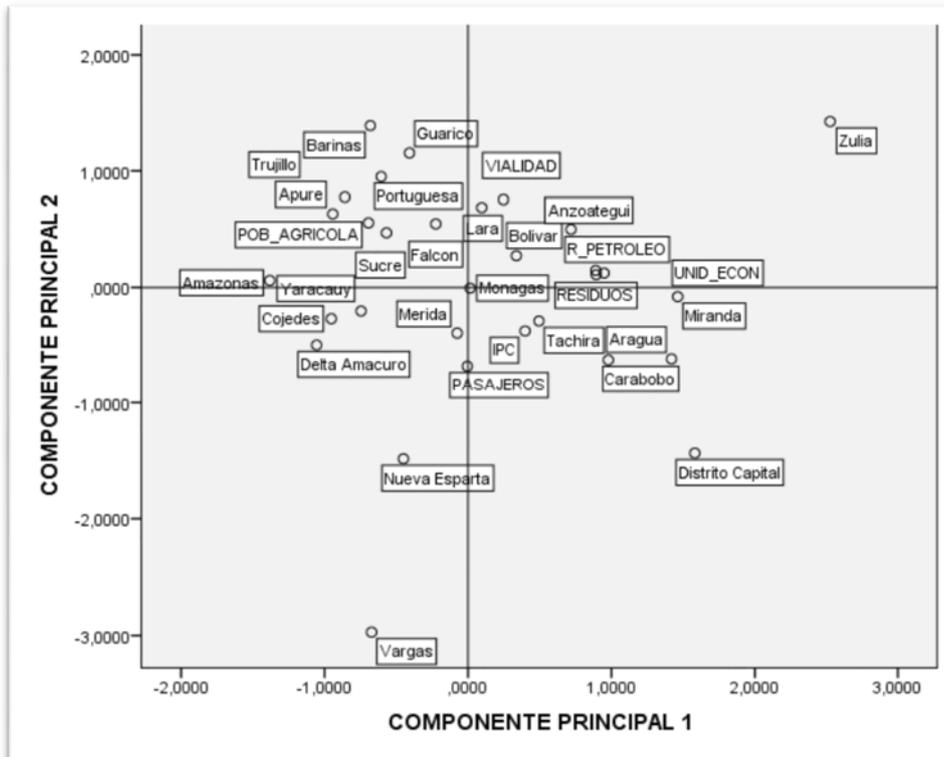
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.23 Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Económica 2009



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.24 Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Económica 2009



Fuente: Elaboración propia

Dimensión Institucional

Para el análisis de la dimensión institucional del desarrollo sostenible se consideró la información de las 5 variables asociadas a temas como acceso a la información, ciencia y tecnología y participación ciudadana tal como se mostró en la tabla 4.1.

En la tabla 4.144 se presentan las medidas de adecuación muestral para los cuatro años en estudio para el caso de la dimensión institucional. El resultado de la medida KMO supera el umbral de 0,5 siendo estos coeficientes los más altos de las dimensiones analizadas y en la prueba de esfericidad se rechaza la hipótesis de ausencia de correlación entre las variables, por tanto las variables incluidas en la dimensión institucional sí están relacionadas.

Tabla 4.144 Medidas de Adecuación Muestral

Año	Medida de Adecuación Muestral KMO	Prueba de Esfericidad de Bartlett (χ^2 aproximado)	Grados de Libertad	Valor p
2006	0,777	138,224	10	0,000
2007	0,758	170,923	10	0,000
2008	0,739	155,385	10	0,000
2009	0,808	141,756	10	0,000

Fuente: Elaboración propia

Para determinar la cantidad de componentes a retener se van a analizar los distintos criterios, tal como se hizo para las tres dimensiones anteriores, es decir, se va a examinar el criterio de la variación explicada, el criterio del promedio de los autovalores y el gráfico de sedimentación. El objetivo de la técnica es reducir el número de variables, algo que no es apropiado en el caso de la dimensión institucional, en la que sólo hay cinco variables; sin embargo, se van a obtener los componentes para los análisis posteriores y la construcción de los indicadores.

Para decidir cuántos componentes retener en la dimensión institucional se examinan los criterios para cada año en el periodo 2006-2009. En el Anexo 47 se muestra para cada año una tabla que resume el porcentaje de variación explicada por cada componente y en el Anexo 48 se encuentran los gráficos de sedimentación. De acuerdo a esta información se puede comentar lo siguiente:

- Para el periodo en estudio se deben retener los dos primeros componentes principales, con los cuales se logra explicar más del 90% de la variación total de los datos originales para los cuatro años (véase Anexo 47).
- Al examinar el criterio del promedio de los autovalores, se deben retener los dos primeros componentes, para todos los años ocurre que el primer autovalor se encuentra alrededor de 3,6 y el segundo autovalor alrededor de la unidad, y el resto de los autovalores son muy pequeños.
- Al examinar los gráficos de sedimentación el punto de inflexión se observa en el segundo componente (para los cuatro años). El segmento de línea recta entre el

primer y segundo componente es muy largo, lo que representa que el primer componente explica un alto porcentaje de la variación de los datos originales (véase Anexo 49).

Para interpretar los componentes se utilizan las tablas dispuestas en el Anexo 49 para cada año. Para el año 2006, las conclusiones son las siguientes:

Primer Componente: Es un componente de tamaño o un factor de tamaño, ya que realiza un promedio ponderado de las variables analizadas en la dimensión institucional. Es un componente muy correlacionado con los servicios de telecomunicación (telefonía fija, servicio de internet y difusión por suscripción), y también presenta una alta asociación con el número de investigadores e innovadores acreditados en Venezuela. Al ser el primer componente un factor de tamaño, las variables estarán dispuestas entre el primer cuadrante y cuarto cuadrante en los gráficos.

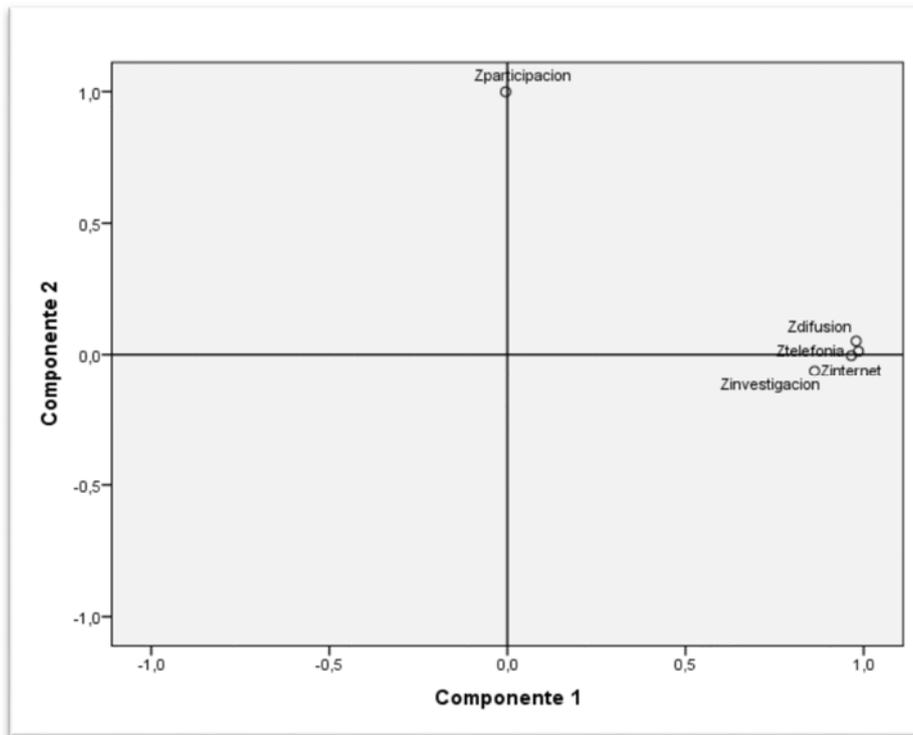
Segundo Componente: Es un componente de forma, y presenta una fuerte asociación lineal directa con la participación ciudadana en procesos electorales, la correlación con el resto de las variables es casi nula en el año 2006, mientras que para los años sucesivos se produce un ligero incremento en las correlaciones de las variables asociadas a los servicios de telecomunicación y a los investigadores e innovadores.

Los investigadores e innovadores adscritos en Venezuela en el año 2006 aparecen proyectados en el cuarto cuadrante (véase gráfico 4.25), mientras que en los tres años sucesivos aparecen en el primer cuadrante (véase gráficos 4.27, 4.29 y 4.31), y los Estados con mayor número de investigadores también se desplazan entre el primer y cuarto cuadrante.

En los gráficos 4.26, 4.28, 4.30 y 4.32 se representan gráficamente las variables y los Estados respecto a los dos primeros componentes principales. A la derecha aparecen los Estados como Distrito Capital, Miranda, Zulia, Bolívar, Carabobo y Mérida que presentan un alto número de investigadores e innovadores y el porcentaje de participación ha sido elevado en los procesos electorales, además de tener una mayor población y por tanto una mayor demanda de los servicios de telecomunicación en los hogares.

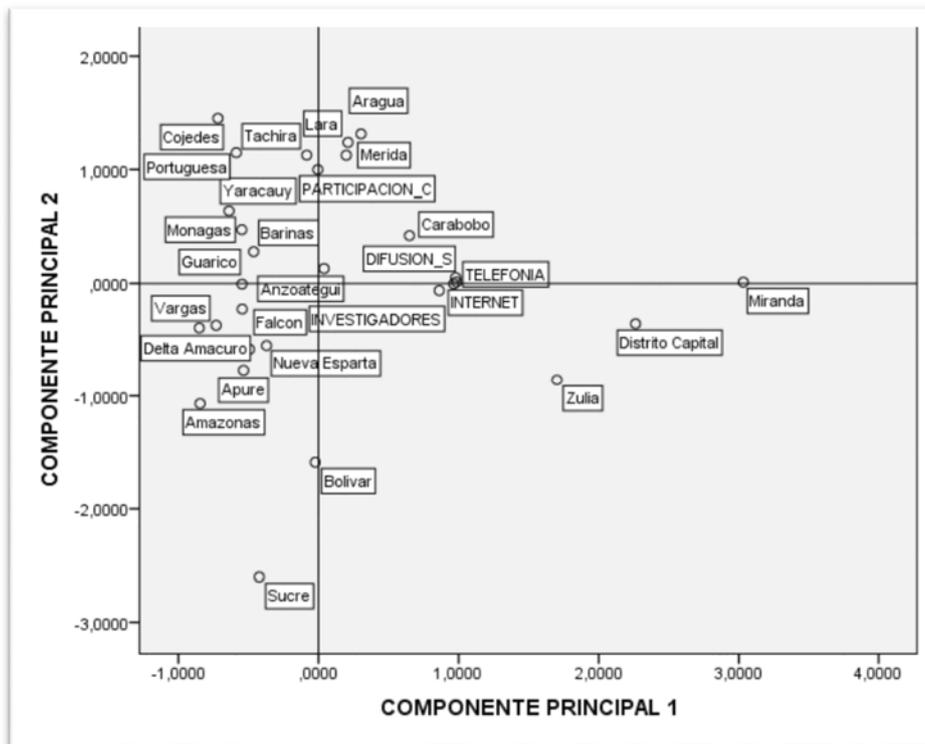
Los Estados que aparecen a la izquierda es debido al efecto del segundo componente, ya que se asocia de forma inversa con los servicios de telecomunicación. En estos Estados los hogares disponen de los servicios de telecomunicación, pero su número de investigadores e innovadores es reducido y la participación en los procesos electorales es menor que en los Estados que se ubican a la derecha. Ente estos Estados se encuentran los Estados de la región de los Llanos (Apure, Barinas, Guárico, Portuguesa, Yaracuy), Delta Amacuro, Falcón, Monagas, Nueva Esparta, Sucre, Táchira, Trujillo y Vargas. Estos Estados se ubican entre el segundo y tercer cuadrante.

Gráfico 4.25 Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Institucional 2006



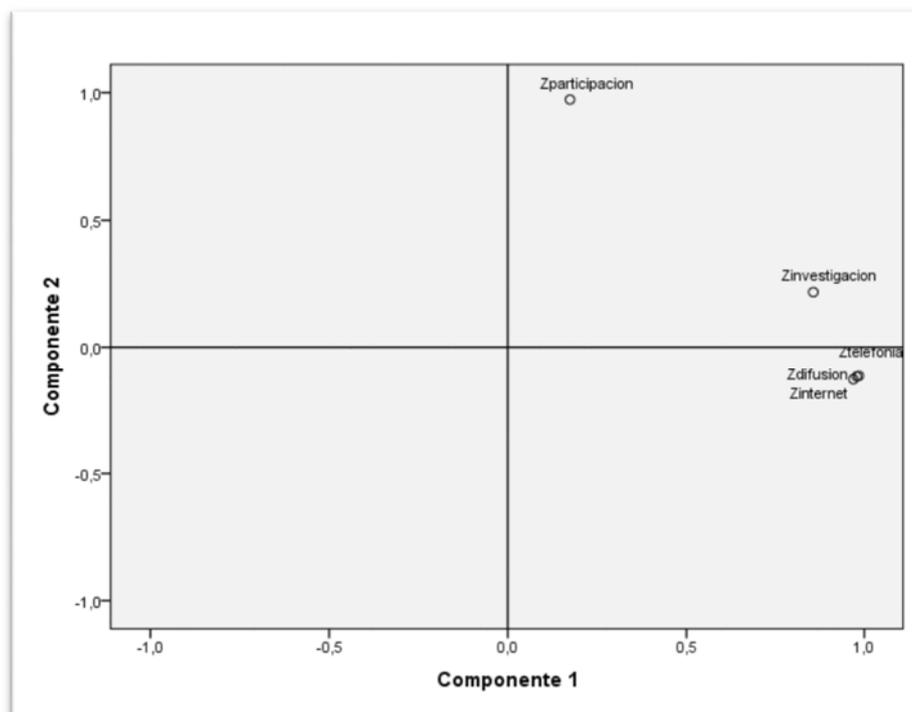
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.26 Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Institucional 2006



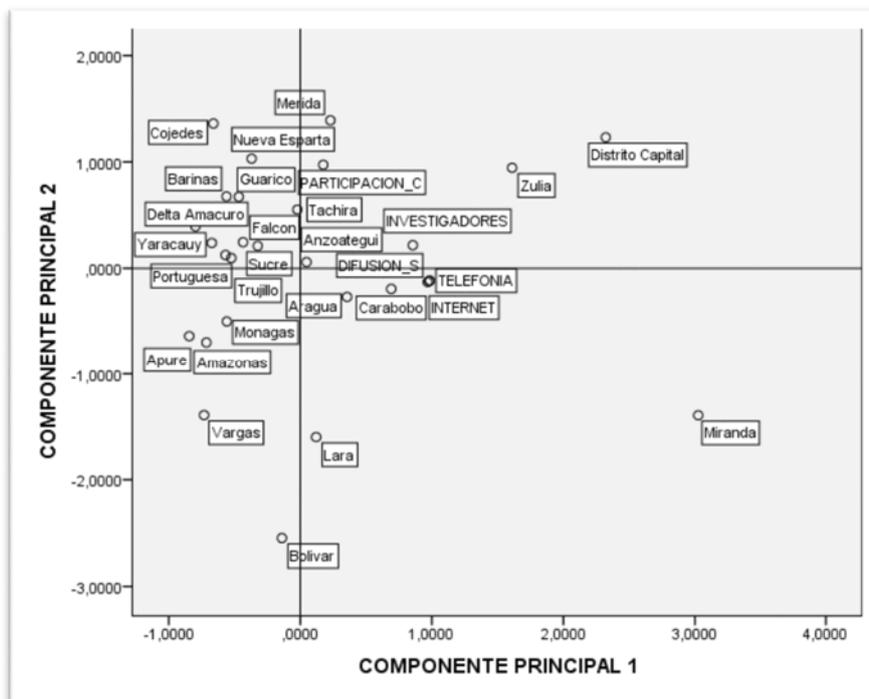
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.27 Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Institucional 2007



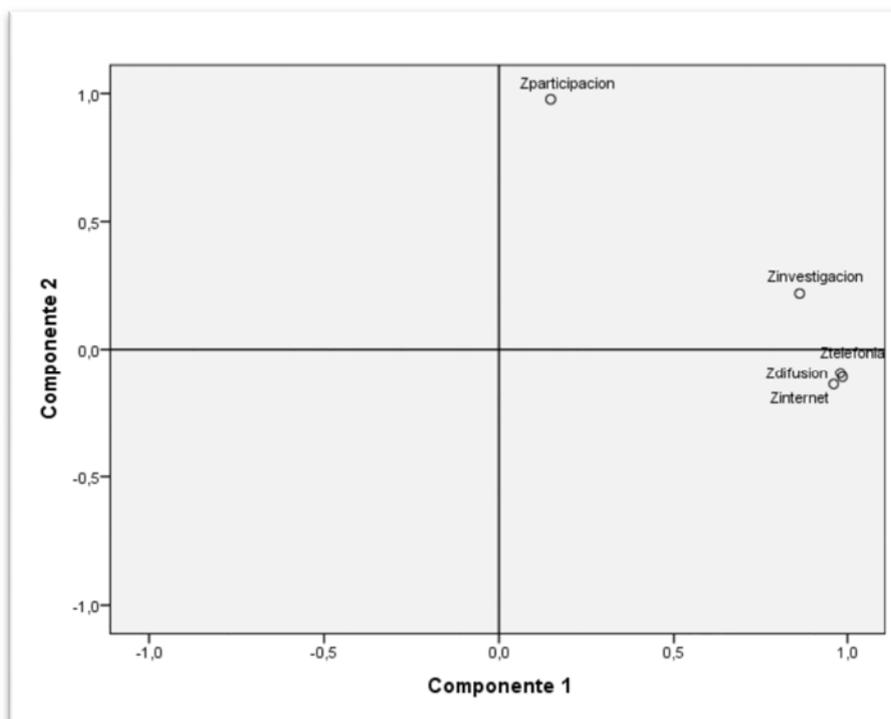
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.28 Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Institucional 2007



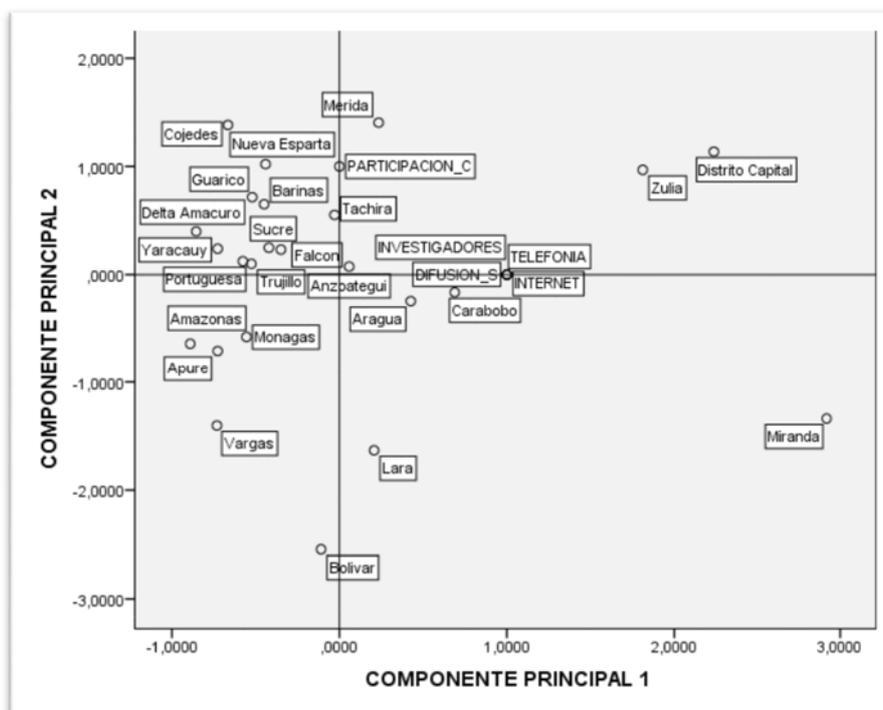
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.29 Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Institucional 2008



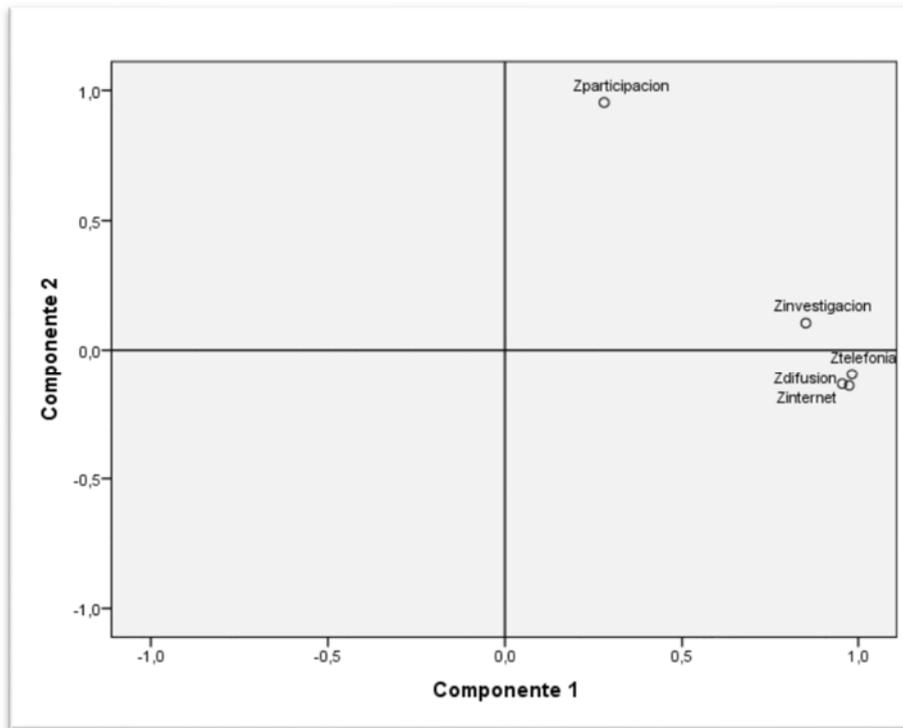
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.30 Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Institucional 2008



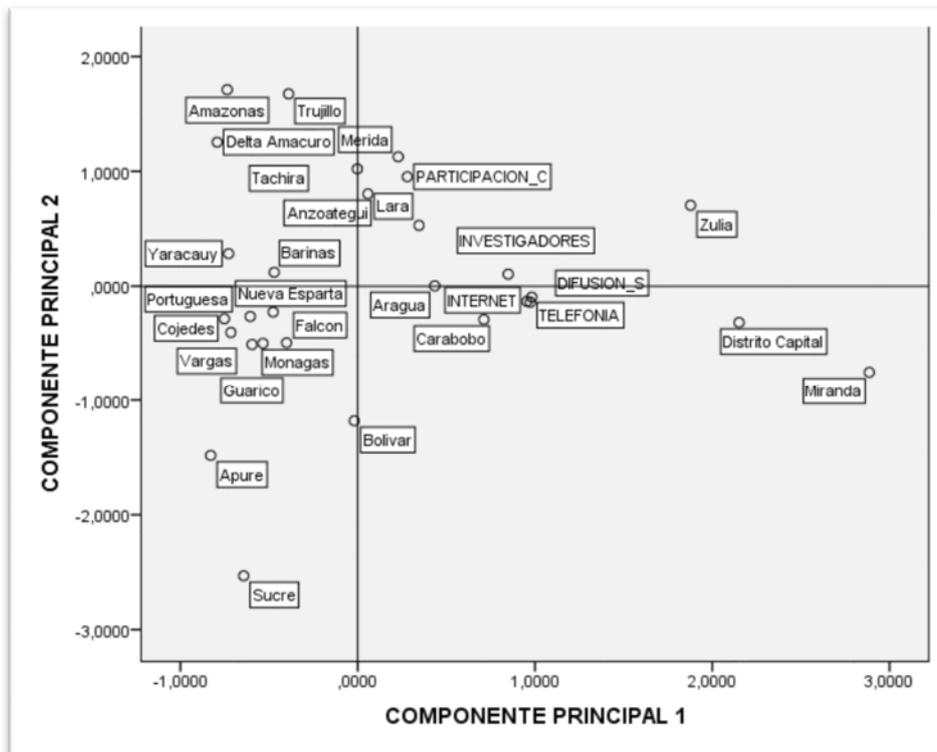
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.31 Biplot de los Dos Primeros Componentes - Dimensión Institucional 2009



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.32 Representación Conjunta Variables y Estados - Dimensión Institucional 2009



Fuente: Elaboración propia

Análisis de Conglomerados

Como parte del análisis exploratorio multivariante, se realiza el análisis de conglomerados para encontrar grupos homogéneos de Estados en cuanto a las características sociales, ambientales, económicas e institucionales.

En la sección previa se realizó un análisis de componentes principales para cada dimensión del desarrollo sostenible y para cada año en el periodo 2006-2009. En dichos análisis se decidió retener una cantidad de componentes principales, logrando reducir de forma considerable el número de variables en cada dimensión. Ahora el interés radica en utilizar esos componentes retenidos para formar grupos de Estados similares. Para ello se realiza un análisis de conglomerados jerárquico a través de un método aglomerativo, específicamente el método de Ward, y utilizando la distancia euclídea al cuadrado.

En el Anexo 50 se encuentran los dendrogramas correspondientes, y en la tabla 4.145 se muestra la composición de cada conglomerado y se han representado del mismo color la celda de los conglomerados o grupos similares. Los aspectos más relevantes se describen a continuación:

- Se obtienen 6 grupos o conglomerados de Estados, sólo en el año 2007 se obtienen 5 conglomerados.
- Los Estados Amazonas y Delta Amacuro durante el periodo 2006–2008 formaron un grupo o conglomerado, en el año 2009 Delta Amacuro se separa de Amazonas y se une al conglomerado 1. Estos Estados en el análisis exploratorio univariante resultaron máximos y mínimos en diversas variables, y en el análisis de componentes principales (en las cuatro dimensiones) resultaron proyectarse muy cerca en el gráfico en el que se representaba conjuntamente las variables y los Estados, lo que denota que tienen características similares. También tienen la particularidad de que su población en un alto porcentaje corresponde a población indígena, lo que constituye un elemento cultural que los diferencia del resto de los Estados.
- Los Estados Vargas y Nueva Esparta formaron un grupo o conglomerado muy homogéneo en el período 2006-2009. Son Estados cuya superficie territorial es muy pequeña, tienen los aeropuertos con más movimiento de pasajeros, y tienen una densidad de población muy similar.
- El Estado Bolívar forma un conglomerado del año 2007 al 2009. En el año 2006 formó un grupo o conglomerado con el Estado Zulia. El Estado Bolívar uno de los más grande en cuanto a superficie territorial, concentra importantes actividades económicas asociadas a la minería, y desde el punto de vista ambiental presenta una gran cantidad de áreas protegidas y recursos hídricos vitales para todo el país.

- Los Estados de la región central (Aragua, Carabobo, Miranda y Distrito Capital) conformaron el mismo grupo, y se les unió el Estado Zulia a partir del año 2007, y en 2008, el Estado de Lara. Los Estados pertenecientes a este conglomerado son los más poblados, y con mayor actividad económica. En la región central se concentran los poderes públicos (Distrito Capital), los Estados Carabobo, Aragua y Zulia concentran numerosas industrias, y en el Estado Zulia se concentra la principal actividad económica del país que es la extracción de petróleo.
- En el año 2007 los conglomerados 1 y 2 se fusionan en un solo conglomerado (1) formado por 14 Estados, el cual se mantiene en el año 2008 a excepción del Estado Lara que se separa y se une al conglomerado 6. En el año 2009 este gran conglomerado se separa en dos grupos: los Estados de la región de los Llanos, Los Andes y la región Oriental.

Tabla 4.145 Conglomerados o Grupos Obtenidos

Grupo	Año			
	2006	2007	2008	2009
1	Anzoátegui, Cojedes, Falcón, Guárico, Lara, Mérida, Monagas, Portuguesa, Táchira, Yaracuy	Anzoátegui, Apure, Barinas, Cojedes, Falcón, Guárico, Lara, Mérida, Monagas, Portuguesa, Sucre, Táchira, Trujillo, Yaracuy	Anzoátegui, Apure, Barinas, Cojedes, Falcón, Guárico, Mérida, Monagas, Portuguesa, Sucre, Táchira, Trujillo, Yaracuy	Anzoátegui, Delta Amacuro, Lara, Mérida, Táchira, Trujillo
2	Apure, Barinas, Trujillo, Sucre	Bolívar	Bolívar	Apure, Barinas, Cojedes, Falcón, Guárico Monagas, Portuguesa, Sucre, Táchira y Yaracuy
3	Amazonas, Delta Amacuro	Amazonas, Delta Amacuro	Amazonas, Delta Amacuro	Amazonas
4	Nueva Esparta, Vargas	Nueva Esparta, Vargas	Nueva Esparta, Vargas	Nueva Esparta, Vargas
5	Aragua, Carabobo, Distrito Capital, Miranda	Aragua, Carabobo, Distrito Capital, Miranda, Zulia	Aragua, Carabobo, Lara	Bolívar
6	Bolívar, Zulia		Distrito Capital, Miranda, Zulia	Aragua, Carabobo, Distrito Capital, Miranda, Zulia

Fuente: Elaboración propia

4.2.5 Etapa 5. Indicadores Parciales y Sintéticos de Desarrollo Sostenible en Venezuela

Para la obtención de los indicadores sintéticos se van a emplear dos metodologías: componentes principales y distancia.

Con el método de componentes principales se obtienen los indicadores parciales para cada dimensión del desarrollo sostenible, y con éstos se obtienen tres indicadores sintéticos: un indicador agregativo ponderado basado en componentes principales, y dos basados en el concepto de distancia, específicamente la distancia de Ivanovic y la distancia DP2.

4.2.5.1 Indicadores Parciales

Para la obtención de los indicadores parciales de la dimensión social, ambiental, económica e institucional del desarrollo sostenible, se utiliza el método de componentes principales. Al utilizarse los componentes principales como indicadores, se suele emplear el primer componente principal identificando como un factor o indicador sintético la puntuación de los casos para este componente, pero en otras ocasiones se define el indicador sintético como la suma de las puntuaciones de los m componentes que el investigador haya decidido retener (Azqueta y Escobar, 2004). Se utilizan los dos primeros componentes principales extraídos en la etapa anterior para cada dimensión, como insumo del indicador sintético, definido como una suma o diferencia de los dos primeros componentes, y se presenta la expresión correspondiente a cada indicador parcial de acuerdo a la interpretación dada a los componentes.

Dimensión Social

El indicador parcial para la dimensión social se define como $I_{social} = CP_1 - |CP_2|$. Ésta no varía en el período en estudio. En la definición del indicador parcial no se asigna alguna ponderación a los dos primeros componentes, ya que, por la propia definición de éstos, cada una de las variables incorporadas en la dimensión ya ha sido ponderada.

En la expresión del indicador parcial de la dimensión social se realiza la diferencia entre el primer y segundo componente, debido a que el primer componente está asociado a aquellos Estados más poblados, en los cuales existe, en general, mejores condiciones de vida y acceso a servicios, opuestos a aquellos Estados en los que los índices de pobreza, pobreza extrema, y mortalidad infantil, son los más altos. Existe un inconveniente con la variable delitos, ya que presenta fuerte asociación lineal directa con el primer componente, por tanto tiene coeficiente positivo. Esta variable, que claramente repercute negativamente en la sociedad, presenta muy baja correlación con el resto de los componentes, así que no se puede descontar o eliminar el efecto con los dos primeros componentes. Excluirla del estudio no es conveniente ya que es un tema de interés.

El segundo componente está muy relacionado con las variables pobreza, pobreza extrema, tasa de mortalidad infantil, muertes causadas por desnutrición infantil y densidad de población, por tanto se debe restar el efecto de estas variables, y por ello

se justifica la diferencia del valor absoluto del segundo componente. Este componente presenta muy poca relación con las variables referidas a la disposición de servicios en los hogares y con las variables asociadas con la salud.

Para determinar en qué situación se encuentra cada Estado respecto al indicador, es necesario determinar el valor óptimo, que será aquel que minimice el efecto negativo de variables como pobreza, mortalidad, delitos, entre otras, y maximice el efecto positivo de variables como supervivencia infantil, esperanza de vida, entre otras.

El vector fila de valores óptimos para esta dimensión, denotado por X_{social}^* , contiene el valor óptimo del indicador para cada año: $X_{social}^* = [0,8513 \ 1,6616 \ 0,6554 \ 1,6769]$. Valores negativos en este indicador parcial para un Estado indica alto porcentaje de población en pobreza y pobreza extrema, mayor tasa de mortalidad infantil, y de muertes a causa de desnutrición infantil; a menor valor, en peor situación se encuentra el Estado. Llama la atención la situación de los Estados Amazonas, Apure, Barinas, Bolívar, Delta Amacuro, Falcón, Guárico y Sucre que presentan los menores valores en el indicador parcial de la dimensión social durante el periodo en estudio, tal como se aprecia en la tabla 4.146. Existen otros Estados con valores negativos durante los cuatro años, pero los mencionados anteriormente presentan los menores valores.

Tabla 4.146 Indicador Parcial – Dimensión Social

Entidad	2006	2007	2008	2009
Amazonas	-4,6204	-3,3048	-4,2977	-5,6117
Anzoátegui	-0,0589	0,0862	-0,0899	-0,2041
Apure	-2,2807	-3,2755	-1,6312	-1,8375
Aragua	0,3017	-0,3083	-0,3361	0,1900
Barinas	-1,7945	-1,7714	-2,8375	-2,6773
Bolívar	-0,7030	-1,0611	-0,4218	-0,5670
Carabobo	0,9331	0,8238	0,9484	0,7971
Cojedes	-0,5547	-1,0959	-0,8206	-0,9887
Delta Amacuro	-3,3559	-3,2147	-3,4832	-2,3011
Distrito Capital	0,0770	2,1241	0,6705	1,0728
Falcón	-1,0640	-0,6939	-0,1774	-1,3970
Guárico	-1,0432	-1,3151	-1,8677	-0,9537
Lara	-0,7940	-1,3049	-0,8922	-0,4209
Mérida	-0,0802	-0,2543	0,1403	0,2501
Miranda	0,9333	0,7854	1,5142	1,2872
Monagas	-0,3330	-0,5343	-0,6084	-0,5223
Nueva Esparta	-0,2596	-0,9526	-0,6031	0,4994
Portuguesa	-0,3194	-0,5645	-0,7723	-0,4725
Sucre	-1,5369	-0,4193	-0,6740	-0,3069
Táchira	-0,0089	0,1905	0,2363	0,2468
Trujillo	-0,5975	-0,5573	-0,7549	-0,4504
Vargas	0,4045	-0,8780	-0,7878	0,0259
Yaracuy	-0,9804	-0,4744	-0,5136	-0,9216
Zulia	0,0585	-1,2059	-0,0539	0,3909

Fuente: Elaboración propia

Para asignar una cualificación a cada Estado de acuerdo al valor del indicador parcial, se realiza una adaptación del barómetro de la sostenibilidad propuesto por Prescott Allen (1997) y se asigna la calificación de insostenible, potencialmente insostenible, intermedio, potencialmente sostenible y sostenible a los Estados de Venezuela. Se considera que los valores negativos del indicador parcial denotan una situación insostenible en la dimensión social, y para los otros cuatro posibles casos se realiza una partición del intervalo $[0, X^*]$ o un valor discretamente superior al óptimo.

Para los años 2006 y 2008 se particiona el intervalo $[0,1]$ y para los años 2007 y 2009 el intervalo $[0,2]$ de manera simétrica. Sin embargo, los indicadores sociales pueden tomar valores superiores al óptimo lo que debe tomarse en cuenta. La situación ideal se encuentra alrededor de los óptimos determinados, pudiéndose aproximar un Estado a este valor por exceso o por defecto.

Tabla 4.147 Adaptación del Barómetro de la Sostenibilidad al Indicador Parcial – Dimensión Social

Adaptación del Barómetro de la Sostenibilidad					
Año	Insostenible	Potencialmente Insostenible	Intermedio	Potencialmente Sostenible	Sostenible
2006	$I_{social} < 0$	$0 \leq I_{social} < 0,25$ $3 \leq I_{social} < 3,50$	$0,25 \leq I_{social} < 0,50$ $2,50 \leq I_{social} < 3,0$	$0,50 \leq I_{social} < 0,75$ $1,50 \leq I_{social} < 2,0$	$0,75 \leq I_{social} < 1,0$ $1,0 \leq I_{social} < 1,50$
2007	$I_{social} < 0$	$0 \leq I_{social} < 0,50$ $3,50 \leq I_{social} < 4,0$	$0,50 \leq I_{social} < 1,0$ $3,0 \leq I_{social} < 3,50$	$1,0 \leq I_{social} < 1,50$ $2,50 \leq I_{social} < 3,0$	$1,50 \leq I_{social} < 2,0$ $2,0 \leq I_{social} < 2,50$
2008	$I_{social} < 0$	$0 \leq I_{social} < 0,25$ $3 \leq I_{social} < 3,50$	$0,25 \leq I_{social} < 0,50$ $2,50 \leq I_{social} < 3,0$	$0,50 \leq I_{social} < 0,75$ $1,50 \leq I_{social} < 2,0$	$0,75 \leq I_{social} < 1,0$ $1,0 \leq I_{social} < 1,50$
2009	$I_{social} < 0$	$0 \leq I_{social} < 0,50$ $3,50 \leq I_{social} < 4,0$	$0,50 \leq I_{social} < 1,0$ $3,0 \leq I_{social} < 3,50$	$1,0 \leq I_{social} < 1,50$ $2,50 \leq I_{social} < 3,0$	$1,50 \leq I_{social} < 2,0$ $2,0 \leq I_{social} < 2,50$

Fuente: Elaboración propia

A partir de la clasificación presentada en la tabla 4.147 se puede extraer la siguiente información:

- Los Estados Amazonas, Apure, Barinas, Bolívar, Cojedes, Delta Amacuro, Falcón, Guárico, Lara, Monagas, Portuguesa, Sucre y Trujillo se clasificaron como INSOSTENIBLES en la dimensión social, ya que durante el periodo 2006-2009 el indicador para esta dimensión resultó ser negativo.
- Distrito Capital, Carabobo y Miranda son los únicos Estados cuyos indicadores sociales resultaron ser positivos en el periodo en estudio. No obstante, esa sostenibilidad o vía hacia la sostenibilidad se ve amenazada por una alta incidencia de delitos.
- Existen otros Estados que en el periodo en estudio presentaron indicadores negativos y positivos, que denotan comportamiento inestable, y tendrían que revisarse las causas de este comportamiento. En este caso se encuentran los Estados Anzoátegui, Aragua, Mérida, Nueva Esparta, Táchira, Vargas y Zulia, que algunos años se han clasificado como potencialmente insostenibles e intermedios.

Dimensión Ambiental

El indicador parcial para la dimensión ambiental se define a partir de los dos primeros componentes principales, y la expresión de éste varía en el periodo en estudio, debido a la interpretación de los componentes.

Para el año 2006 el indicador parcial de la dimensión ambiental se define como $I_{ambiental} = CP_1 - CP_2$, ya que el primer componente está relacionado de manera directa o positiva a aquellos Estados con mayor superficie de áreas bajo régimen de administración especial (abrae), mayor cantidad de plantaciones forestales, embalses, producción manera, entre otros, y los opone a aquellos Estados con una calidad de aire deteriorada debido al gran parque automotor, mayor número de partículas suspendidas en el aire y en los que se consume un volumen mayor de agua potable. El segundo componente aparece con signo negativo, debido a que este componente está muy relacionado con la superficie deforestada con permiso, mayor número de superficie afectada por incendios forestales y menor calidad del aire, el efecto de estas variables es negativo sobre el ambiente y se debe descontar o restar.

Para los años 2007, 2008 y 2009 no existe variación en la interpretación del primer componente, sin embargo, las variables que para el año 2006 presentaban una relación positiva con el primer componente ahora la tienen de forma inversa y viceversa. Así, para los años 2007, 2008 y 2009 el indicador parcial de la dimensión ambiental está dado por $I_{ambiental} = -CP_1 - CP_2$.

El vector de valores óptimos para el periodo en estudio, denota por $X_{ambiental}^*$, viene dado por $X_{ambiental}^* = [1,3865 \quad 1,3688 \quad 2,4861 \quad 2,5036]$. Cada componente del vector indica el valor óptimo del indicador para cada año. Valores negativos en el indicador parcial de la dimensión ambiental denotan un Estado que está presentando un parque automotor muy elevado, con alto nivel de partículas suspendidas en el aire, gran volumen de agua consumido, gran superficie deforestada y afectada por incendios forestales. Cabe destacar que mientras menor sea el valor del indicador en peor situación se encuentra el Estado o región.

En la tabla 4.148 se presentan los valores del indicador parcial de la dimensión ambiental para el periodo en estudio. Un hallazgo interesante tiene que ver con los resultados obtenidos en los Estados Aragua, Carabobo, Distrito Capital, Miranda, Vargas y Zulia en los cuales todos los indicadores parciales de la dimensión ambiental son negativos, lo que implica que el ambiente en estos Estados ha sido intervenido en mayor proporción que en los otros Estados. Cabe destacar que Distrito Capital y Miranda presentaron los mayores parques automotores de Venezuela, y el mayor número de partículas suspendidas en el aire.

Al igual que en la dimensión social, se realiza una adaptación del barómetro de la sostenibilidad para clasificar a cada Estado como insostenible, potencialmente insostenible, intermedio, potencialmente sostenible y sostenible, desde un punto de vista ambiental. Se considera igualmente que los valores negativos del indicador parcial ambiental denotan una situación insostenible, y para los otros cuatro posibles casos se

realiza una partición del intervalo, que en este caso serán: [0,2] para 2006 y 2007 y [0,3] para 2008 y 2009. Tal como se consideró en la dimensión social, los indicadores ambientales pueden tomar valores superiores al óptimo, en cuyo caso la situación ideal se encuentra alrededor de los óptimos determinados y un Estado en particular se puede aproximar a este valor por exceso o por defecto.

Tabla 4.148 Indicador Parcial – Dimensión Ambiental

Entidad	2006	2007	2008	2009
Amazonas	1,3484	1,3481	0,3268	0,3148
Anzoátegui	0,3875	0,3150	0,9419	1,3174
Apure	1,1123	1,0593	0,8097	0,6198
Aragua	-1,5936	-1,5334	-1,0988	-0,8737
Barinas	0,8235	0,8897	1,0535	1,0500
Bolívar	0,0380	-0,2933	-1,6911	-1,7979
Carabobo	-2,6017	-2,5903	-2,1461	-1,9175
Cojedes	1,1665	1,1772	0,7680	1,3258
Delta Amacuro	1,2739	1,3741	0,8200	0,6390
Distrito Capital	-3,2753	-3,1640	-3,2866	-3,5092
Falcón	0,9502	1,0218	0,1267	0,0882
Guárico	1,6275	1,6312	0,3224	0,0542
Lara	0,3773	0,4132	-0,0437	0,2932
Mérida	0,4851	0,4425	1,2203	1,3410
Miranda	-1,4973	-1,2211	-2,3680	-2,3465
Monagas	-0,5092	-1,0865	1,6960	1,8144
Nueva Esparta	1,0742	1,1499	1,2513	1,0994
Portuguesa	-0,4006	-0,4865	1,1885	1,1967
Sucre	0,9789	1,0886	0,9997	0,8840
Táchira	-0,0095	0,1200	0,0855	-0,3001
Trujillo	0,9430	1,0384	1,5011	1,5104
Vargas	-0,5008	-0,6084	-0,6438	-0,5474
Yaracuy	0,7406	0,7755	0,5110	-0,3547
Zulia	-2,9479	-2,8612	-2,3442	-1,9011

Fuente: Elaboración propia

A partir de la clasificación presentada en la tabla 4.149 se puede extraer la siguiente información:

- Los Estados Aragua, Carabobo, Distrito Capital, Miranda, Vargas y Zulia se clasifican como INSOSTENIBLES desde el punto de vista ambiental. Durante el periodo que abarca la investigación los indicadores parciales han sido negativos.
- Los Estados Amazonas, Anzoátegui, Apure, Barinas, Cojedes, Delta Amacuro, Falcón, Guárico, Mérida, Nueva Esparta, Trujillo y Sucre han sido clasificados con ambientes potencialmente insostenible, intermedios o potencialmente sostenibles.

- Existen otro grupo de Estados que presentan indicadores positivos y negativos tales como Lara, Monagas, Portuguesa y Yaracuy. El estado Bolívar en general es insostenible ya que presenta el indicador parcial para el año 2006 positivo pero cercano a cero y para los otros tres años negativo.
- Ninguno logra ser clasificado como sostenible desde el punto de vista ambiental.

Tabla 4.149 Adaptación del Barómetro de la Sostenibilidad al Indicador Parcial – Dimensión Ambiental

Adaptación del Barómetro de la Sostenibilidad					
Año	Insostenible	Potencialmente Insostenible	Intermedio	Potencialmente Sostenible	Sostenible
2006	$I_{ambiental} < 0$	$0 \leq I_{ambiental} < 0,50$ $3,50 \leq I_{ambiental} < 4,0$	$0,5 \leq I_{ambiental} < 1,0$ $3,0 \leq I_{ambiental} < 3,5$	$1,0 \leq I_{ambiental} < 1,5$ $2,5 \leq I_{ambiental} < 3,0$	$1,50 \leq I_{ambiental} < 2,0$ $2,0 \leq I_{ambiental} < 2,5$
2007	$I_{ambiental} < 0$	$0 \leq I_{ambiental} < 0,50$ $3,50 \leq I_{ambiental} < 4,0$	$0,5 \leq I_{ambiental} < 1,0$ $3,0 \leq I_{ambiental} < 3,5$	$1,0 \leq I_{ambiental} < 1,5$ $2,5 \leq I_{ambiental} < 3,0$	$1,50 \leq I_{ambiental} < 2,0$ $2,0 \leq I_{ambiental} < 2,5$
2008	$I_{ambiental} < 0$	$0 \leq I_{ambiental} < 0,75$ $5,25 \leq I_{ambiental} < 6,0$	$0,75 \leq I_{ambiental} < 1,5$ $4,5 \leq I_{ambiental} < 5,25$	$1,5 \leq I_{ambiental} < 2,25$ $3,75 \leq I_{ambiental} < 4,50$	$2,25 \leq I_{ambiental} < 3,0$ $3,0 \leq I_{ambiental} < 3,75$
2009	$I_{ambiental} < 0$	$0 \leq I_{ambiental} < 0,75$ $5,25 \leq I_{ambiental} < 6,0$	$0,75 \leq I_{ambiental} < 1,5$ $4,5 \leq I_{ambiental} < 5,25$	$1,50 \leq I_{ambiental} < 2,25$ $3,75 \leq I_{ambiental} < 4,5$	$2,25 \leq I_{ambiental} < 3,0$ $3,0 \leq I_{ambiental} < 3,75$

Fuente: Elaboración propia

Dimensión Económica

El indicador parcial para la dimensión económica se define a partir de los dos primeros componentes principales, y la expresión de éste no varía en el periodo en estudio. Debido a la interpretación de los componentes, se define como $I_{económica} = CP_1 + CP_2$.

Para el período en estudio, el primer componente está relacionado de manera directa o positiva a aquellos Estados con mayor cantidad de unidades económicas activas abiertas, mayor consumo de productos refinados del petróleo, mayor red vial o superficie pavimentada y alta generación de residuos sólidos (ésta última variable con un impacto negativo al ambiente), opuestos a aquellos Estados con mayor población ocupada en el sector agrícola, en los que se registra mayor índice de precios al consumo. El segundo componente está asociado a aquellos Estados con mayor porcentaje de población ocupada en el sector agrícola y con una red vial amplia, opuestos a aquellos Estados con mayor transporte aéreo de pasajeros.

El vector de valores óptimos $X_{económica}^* = [1,6119 \quad 2,3455 \quad 1,5534 \quad 2,4209]$ ofrece el valor óptimo del indicador para cada año para la dimensión económica. Valores negativos en el indicador parcial de la dimensión económica denotan un Estado que está presentando un índice de precios al consumo muy elevado, mayor población ocupada en el sector agrícola y mayor transporte de pasajeros a través de aerolíneas comerciales. Valores positivos en el indicador parcial indican Estados con gran número de unidades económicas activas. Estas unidades económicas son empresas de las que se desconoce su tamaño y rama de actividad, por tanto existe una mayor generación de residuos sólidos y mayor consumo de productos refinados del petróleo (combustibles, asfalto,

aceites, lubricantes, plásticos, entre otros), y existe una red vial más amplia. Es evidente que las variables generación de residuos y consumo de productos refinados del petróleo pueden tener efectos negativos en el ambiente, y caracterizan a unos Estados en los que la actividad económica es más dinámica que en aquellos en los cuales tienen un alto porcentaje de la población ocupada pertenece al sector agrícola.

En la tabla 4.150 se muestran los valores del indicador parcial para la dimensión económica. Los Estados cuyos indicadores parciales en esta dimensión han tomado el valor positivo más alto los cuatro años incluidos en el estudio son: Anzoátegui, Bolívar, Miranda y Zulia, y destaca también el Estado Táchira cuyos indicadores son todos positivos aunque cercanos a cero. Por su parte, los Estados con los indicadores parciales de la dimensión económica negativos en el periodo en estudio son: Amazonas, Apure, Cojedes, Delta Amacuro, Monagas y Nueva Esparta.

Tabla 4.150 Indicador Parcial – Dimensión Económica

Entidad	2006	2007	2008	2009
Amazonas	-0,8262	-1,2039	-0,8968	-0,3148
Anzoátegui	1,6119	1,9653	1,5838	1,3174
Apure	-0,0446	-0,2890	-0,0791	-0,6198
Aragua	-0,0548	0,2433	-0,0641	0,8737
Barinas	0,9346	0,7277	0,8988	-1,0500
Bolívar	1,1076	1,4410	1,1475	1,7979
Carabobo	-0,0491	0,3846	0,0235	1,9175
Cojedes	-0,7109	-0,8026	-0,7411	-1,3258
Delta Amacuro	-1,2765	-1,4869	-1,3136	-0,6390
Distrito Capital	-1,4812	-1,3282	-1,2066	3,5092
Falcón	0,1474	0,1235	0,1618	-0,0882
Guárico	0,7668	0,6839	0,7615	-0,0542
Lara	0,8299	1,0172	0,8614	-0,2932
Mérida	0,3013	0,3075	0,2295	-1,3410
Miranda	0,7447	1,4053	0,7594	2,3465
Monagas	-0,5897	-0,8753	-0,6981	-1,8144
Nueva Esparta	-2,0016	-1,9440	-1,9780	-1,0994
Portuguesa	0,5438	0,3966	0,5189	-1,1967
Sucre	0,1335	0,0194	0,0706	-0,8840
Táchira	0,1339	0,2495	0,1194	0,3001
Trujillo	0,2360	-0,0180	0,1809	-1,5104
Vargas	-3,6220	-3,4999	-3,5804	0,5474
Yaracuy	-0,8101	-0,9421	-0,8344	0,3547
Zulia	3,9774	3,4200	4,0752	1,9011

Fuente: Elaboración propia

De manera similar a la dimensión social y ambiental se realiza una adaptación del barómetro de la sostenibilidad para la dimensión económica, que se muestra en la tabla 4.151. Se considera igualmente que los valores negativos del indicador parcial económico denotan Estados insostenibles porque poseen altos índices de precios, actividad económica asociada a la agricultura y ramas afines y una red vial deficiente. Para los otros cuatro posibles casos se realiza una partición del intervalo [0,2] para los años 2006 y 2008 y [0, 3] para 2007 y 2009. La situación ideal desde la perspectiva de la dinámica económica sería que los indicadores tomaran valores cercanos a los óptimos, a los que cada Estado puede aproximarse por exceso o por defecto.

Tabla 4.151 Adaptación del Barómetro de la Sostenibilidad al Indicador Parcial – Dimensión Económica

Adaptación del Barómetro de la Sostenibilidad					
Año	Insostenible	Potencialmente Insostenible	Intermedio	Potencialmente Sostenible	Sostenible
2006	$I_{económica} < 0$	$0 \leq I_{económica} < 0,5$ $3,5 \leq I_{económica} < 4,0$	$0,50 \leq I_{económica} < 1,0$ $3,0 \leq I_{económica} < 3,50$	$1,0 \leq I_{económica} < 1,50$ $2,50 \leq I_{económica} < 3,0$	$1,50 \leq I_{económica} < 2,0$ $2,0 \leq I_{económica} < 2,50$
2007	$I_{económica} < 0$	$0 \leq I_{económica} < 0,75$ $5,25 \leq I_{económica} < 6,0$	$0,75 \leq I_{económica} < 1,50$ $4,50 \leq I_{económica} < 5,25$	$1,50 \leq I_{económica} < 2,25$ $3,75 \leq I_{económica} < 4,50$	$2,25 \leq I_{económica} < 3,0$ $3,0 \leq I_{económica} < 3,75$
2008	$I_{económica} < 0$	$0 \leq I_{económica} < 0,50$ $3,50 \leq I_{económica} < 4,0$	$0,50 \leq I_{económica} < 1,0$ $3,0 \leq I_{económica} < 3,50$	$1,0 \leq I_{económica} < 1,50$ $2,50 \leq I_{económica} < 3,0$	$1,50 \leq I_{económica} < 2,0$ $2,0 \leq I_{económica} < 2,50$
2009	$I_{económica} < 0$	$0 \leq I_{económica} < 0,75$ $5,25 \leq I_{económica} < 6,0$	$0,75 \leq I_{económica} < 1,50$ $4,50 \leq I_{económica} < 5,25$	$1,50 \leq I_{económica} < 2,25$ $3,75 \leq I_{económica} < 4,50$	$2,25 \leq I_{económica} < 3,0$ $3,0 \leq I_{económica} < 3,75$

Fuente: Elaboración propia

A partir de la clasificación presentada en la tabla 4.151 se puede extraer la siguiente información:

- Los Estados Amazonas, Apure, Cojedes, Delta Amacuro, Monagas y Nueva Esparta se clasifican como INSOSTENIBLES en el período en estudio, ya que en los cuatro años consecutivos el indicador parcial de la dimensión económica es negativo.
- El Estado Zulia presenta los mayores valores positivos del indicador en el periodo 2006-2009, y presenta una calificación potencialmente insostenible en los años 2006 y 2008, mientras que en 2007 y 2009 potencialmente sostenible. Es importante recordar que este Estado presentó el mayor consumo de productos refinados del petróleo, y esta variable puede estar incidiendo significativamente en el valor del indicador. El Estado Miranda se clasifica como intermedio durante tres años consecutivos y finalmente en 2009 se clasifica como sostenible. El Estado Anzoátegui como potencialmente sostenible en el periodo 2006-2009. El Estado Bolívar se clasifica en nivel intermedio o potencialmente sostenible.
- Los Estados Barinas, Carabobo, Falcón, Guárico, Lara, Mérida, Portuguesa y Sucre presentan tres indicadores positivos y uno negativo. Mientras que los Estados Aragua, Distrito Capital, Vargas y Yaracuy presentan tres indicadores negativos y uno negativo, y el Estado Trujillo presenta dos indicadores positivos y dos negativos.

Dimensión Institucional

El indicador parcial para la dimensión institucional se construye también a partir de los dos primeros componentes principales, permaneciendo así en el periodo en estudio. Se define como $I_{institucional} = CP_1 + CP_2$. Para el periodo en estudio, el primer componente es de tamaño, y está relacionado de manera directa o positiva a aquellos Estados con mayor cantidad de hogares con servicios de telecomunicación y mayor número de investigadores e innovadores registrados en el ONCTI. El segundo componente está asociado a la participación ciudadana en procesos electorales. El vector de valores óptimos para el periodo en estudio, y para la dimensión institucional se define como $X_{institucional}^* = [2,9433 \ 4,5775 \ 4,1173 \ 4,6425]$, en donde cada componente del vector representa el valor óptimo del indicador para cada año. Valores negativos en el indicador parcial de la dimensión económica denotan un Estado con bajo número de hogares con disposición de servicios de telecomunicación, bajo número de investigadores e innovadores y baja participación en procesos electorales. En la tabla 4.152 se encuentran las puntuaciones de los Estados en el indicador parcial de la dimensión institucional. Los Estados Bolívar, Falcón, Monagas, Sucre y Vargas que presentaron indicadores negativos los cuatro años objeto de estudio. Por otra parte, los Estados Anzoátegui, Aragua, Carabobo, Distrito Capital, Mérida, Miranda, Táchira y Zulia presentan los indicadores positivos los cuatro años del estudio.

Tabla 4.152 Indicador Parcial – Dimensión Institucional

Entidad	2006	2007	2008	2009
Amazonas	-1,9137	-1,4823	-1,5300	0,9752
Anzoátegui	0,1712	0,1051	0,1324	0,8612
Apure	-1,3027	-1,4123	-1,4334	2,3123
Aragua	1,6179	0,0864	0,1813	0,4371
Barinas	-0,1827	0,1136	0,2014	-0,3501
Bolívar	-1,6122	-2,6901	-2,6564	-1,2001
Carabobo	1,0710	0,4977	0,5244	0,4211
Cojedes	0,7339	0,7002	0,7169	-1,0360
Delta Amacuro	-1,2442	-0,4048	-0,4564	0,4613
Distrito Capital	1,9063	3,5542	3,3728	1,8346
Falcón	-0,9195	-0,1129	-0,1174	-0,8938
Guárico	-0,5514	0,2041	0,1953	-1,1048
Lara	1,4493	-1,4776	-1,4258	0,8748
Mérida	1,3241	1,6196	1,6390	1,3548
Miranda	3,0431	1,6332	1,5708	2,1342
Monagas	-0,0732	-1,0584	-1,1305	-1,0327
Nueva Esparta	-1,0745	0,6609	0,5802	-0,7025
Portuguesa	0,5620	-0,4440	-0,4535	-0,8699
Sucre	-3,0246	-0,1901	-0,1721	-3,1748
Táchira	1,0427	0,5283	0,5232	1,0196
Trujillo	-0,7703	-0,4287	-0,4254	1,2849
Vargas	-1,0999	-2,1227	-2,1349	-1,1187
Yaracuy	0,0016	-0,4347	-0,4877	-0,4450
Zulia	0,8460	2,5554	2,7796	2,5819

Fuente: Elaboración propia

De manera similar a las otras dimensiones, se realiza una adaptación del barómetro de la sostenibilidad, que se muestra en la tabla 4.153. Se considera igualmente que los valores negativos del indicador parcial institucional denotan Estados con bajo porcentaje de hogares con acceso o disposición de servicios de telecomunicación, menor número de investigadores e innovadores y poca participación en procesos electorales, a los que se les dará la denominación de insostenibles. Para los otros cuatro posibles casos se realiza una partición del intervalo [0,3] para el año 2006 y el intervalo [0,5] para los otros años.

Tabla 4.153 Adaptación del Barómetro de la Sostenibilidad al Indicador Parcial – Dimensión Institucional

Adaptación del Barómetro de la Sostenibilidad					
Año	Insostenible	Potencialmente Insostenible	Intermedio	Potencialmente Sostenible	Sostenible
2006	$I_{institucional} < 0$	$0 \leq I_{institucional} < 1,75$ $5,25 \leq I_{institucional} < 6,0$	$0,75 \leq I_{institucional} < 1,5$ $4,50 \leq I_{institucional} < 5,25$	$1,5 \leq I_{institucional} < 2,25$ $3,75 \leq I_{institucional} < 4,5$	$2,25 \leq I_{institucional} < 3,0$ $3,0 \leq I_{institucional} < 3,75$
2007	$I_{institucional} < 0$	$0 \leq I_{institucional} < 1,25$ $8,75 \leq I_{institucional} < 10,0$	$1,25 \leq I_{institucional} < 2,5$ $7,5 \leq I_{institucional} < 8,75$	$2,5 \leq I_{institucional} < 3,75$ $6,25 \leq I_{institucional} < 7,5$	$3,75 \leq I_{institucional} < 5,0$ $5,0 \leq I_{institucional} < 6,25$
2008	$I_{institucional} < 0$	$0 \leq I_{institucional} < 1,25$ $8,75 \leq I_{institucional} < 10,0$	$1,25 \leq I_{institucional} < 2,5$ $7,5 \leq I_{institucional} < 8,75$	$2,5 \leq I_{institucional} < 3,75$ $6,25 \leq I_{institucional} < 7,5$	$3,75 \leq I_{institucional} < 5,0$ $5,0 \leq I_{institucional} < 6,25$
2009	$I_{institucional} < 0$	$0 \leq I_{institucional} < 1,25$ $8,75 \leq I_{institucional} < 10,0$	$1,25 \leq I_{institucional} < 2,5$ $7,5 \leq I_{institucional} < 8,75$	$2,5 \leq I_{institucional} < 3,75$ $6,25 \leq I_{institucional} < 7,5$	$3,75 \leq I_{institucional} < 5,0$ $5,0 \leq I_{institucional} < 6,25$

Fuente: Elaboración propia

A partir de la clasificación presentada en la tabla 4.153 se puede extraer la siguiente información:

- Los Estados Bolívar, Falcón, Monagas, Sucre y Vargas se clasifican como INSOSTENIBLES, ya que los indicadores son negativos para los cuatro años.
- El estado Miranda en el año 2006 se aproxima al valor óptimo del indicador, mientras que Distrito Capital es el máximo en los tres años siguientes. Los Estados Anzoátegui, Aragua, Carabobo, Mérida, Táchira y Zulia presentan los indicadores parciales positivos para el periodo en estudio, siendo el Estado Zulia el que más alto valor refleja, logrando clasificarse como intermedio en el año 2006 y potencialmente sostenible el resto de los años.
- Los Estados que presentan tres indicadores negativos y uno positivo cercano a cero, que por lo general es en el año 2009, son: Amazonas, Apure, Delta Amacuro, Portuguesa, Trujillo y Yaracuy. Existe otro grupo de Estados que presenta dos indicadores parciales negativos y dos positivos, tal es el caso de Barinas, Guárico, Lara y Nueva Esparta. Destaca conjuntamente el Estado Cojedes con tres indicadores positivos y uno negativo.

4.2.5.2 Indicadores Sintéticos de Desarrollo Sostenible

En esta sección se presentan los indicadores sintéticos de desarrollo sostenible para Venezuela sobre los indicadores parciales obtenidos en la sección anterior, proponiéndose dos tipos de indicadores: un indicador agregativo ponderado e indicadores basados en distancia (DD2 e Ivanovic).

Indicador Sintético de Desarrollo Sostenible Agregativo Ponderado

Este indicador sintético se define como la suma ponderada de los indicadores parciales obtenidos en la atapa anterior. Inicialmente, la propuesta se basó en un indicador agregativo simple, al asignarle a cada dimensión del desarrollo sostenible la misma ponderación de $\frac{1}{4}$. No obstante, en el análisis exploratorio de datos y en el proceso de obtención de los indicadores parciales, se ha detectado que en cada una de las dimensiones existe un número desigual de variables, lo que sugiere que no debe proponerse un indicador agregativo simple. Además, se observó que el indicador parcial de la dimensión institucional ejercería una gran influencia, ya que los valores para esta dimensión son más altos que en el resto de las dimensiones.

Se sugiere ponderar de acuerdo a lo especificado por Domínguez y otros (2011) de la siguiente manera: se deben determinar los pesos w_i de tal forma que la suma de éstos sea igual a 1. Para ello se debe determinar el número total m de variables incluidas en el estudio y el número m_i de variables en cada dimensión i . Así, en este estudio se tiene un total de $m=36$ variables los años 2006, 2007 y 2008, y 37 variables el año 2009 distribuidas como se refleja en la tabla 4.154. El peso de cada dimensión se obtiene como el cociente m_i/m , y se asegura que la suma de éstos sea igual a la unidad (véanse en tabla 4.155).

Tabla 4.154 Número de Variables en Cada Dimensión

Año	Dimensión Social	Dimensión Ambiental	Dimensión Económica	Dimensión Institucional
2006	15	9	7	5
2007	15	9	7	5
2008	15	9	7	5
2009	16	9	7	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.155 Ponderación de las Dimensiones del Desarrollo Sostenible

Año	Dimensión Social	Dimensión Ambiental	Dimensión Económica	Dimensión Institucional
2006	15/36	9/36	7/36	5/36
2007	15/36	9/36	7/36	5/36
2008	15/36	9/36	7/36	5/36
2009	16/37	9/37	7/37	5/37

Fuente: Elaboración propia

La expresión correspondiente al indicador sintético de desarrollo sostenible (ISDS) como índice agregativo ponderado viene dada por:

$$ISDS = \sum_{i=1}^4 I_i w_i$$

Para los años 2006, 2007 y 2008 la expresión del IDSD está dada por:

$$ISDS = I_{social} \left(\frac{15}{36}\right) + I_{ambiental} \left(\frac{9}{36}\right) + I_{económica} \left(\frac{7}{36}\right) + I_{institucional} \left(\frac{5}{36}\right)$$

Para el año 2009 la expresión es muy similar, con la variación de que existe una variable más en la dimensión social, es decir:

$$ISDS = I_{social} \left(\frac{16}{37}\right) + I_{ambiental} \left(\frac{9}{37}\right) + I_{económica} \left(\frac{7}{37}\right) + I_{institucional} \left(\frac{5}{37}\right)$$

Tal como se hizo con los indicadores parciales, para el ISDS se debe determinar el valor óptimo, que se obtiene como la suma ponderada de los óptimos determinados anteriormente para cada dimensión y para cada año. En la tabla 4.156 se presentan los valores óptimos del ISDS para cada año. Se observa que los valores óptimos para los años 2006 y 2008 son muy cercanos, y lo mismo ocurre con los valores óptimos del año 2007 y 2009 respectivamente.

Tabla 4.156 Valor Óptimo del ISDS

Año	Valor Óptimo ISDS
2006	1,4223
2007	2,1438
2008	1,7685
2009	2,4195

Fuente: Elaboración propia

Para el ISDS se realiza igualmente la adaptación del barómetro de la sostenibilidad, y posteriormente se realizará la clasificación de los Estados. Para construir los intervalos se considerará realizar una partición simétrica del intervalo [0,2] para los años 2006 y 2008, para el año 2007 el intervalo [0,2,5] y para el 2009 el intervalo [0,3], tal como se aprecia en la tabla 4.157. Se considera igualmente, que valores negativos denotan insostenibilidad.

Tabla 4.157 Adaptación del Barómetro de la Sostenibilidad al Indicador Sintético de Desarrollo Sostenible ISDS

Adaptación del Barómetro de la Sostenibilidad					
Año	Insostenible	Potencialmente Insostenible	Intermedio	Potencialmente Sostenible	Sostenible
2006	$ISDS < 0$	$0 \leq ISDS < 0,50$ $3,50 \leq ISDS < 4,00$	$0,50 \leq ISDS < 1,00$ $3,00 \leq ISDS < 3,50$	$1,00 \leq ISDS < 1,50$ $2,50 \leq ISDS < 3,00$	$1,50 \leq ISDS < 2,00$ $2,00 \leq ISDS < 2,50$
2007	$ISDS < 0$	$0 \leq ISDS < 0,625$ $4,4735 \leq ISDS < 5,00$	$0,625 \leq ISDS < 1,25$ $3,75 \leq ISDS < 4,375$	$1,25 \leq ISDS < 1,875$ $3,125 \leq ISDS < 3,75$	$1,875 \leq ISDS < 2,50$ $2,50 \leq ISDS < 3,125$
2008	$ISDS < 0$	$0 \leq ISDS < 0,50$ $3,50 \leq ISDS < 4,00$	$0,50 \leq ISDS < 1,00$ $3,00 \leq ISDS < 3,50$	$1,00 \leq ISDS < 1,50$ $2,50 \leq ISDS < 3,00$	$1,50 \leq ISDS < 2,00$ $2,00 \leq ISDS < 2,50$
2009	$ISDS < 0$	$0 \leq ISDS < 0,75$ $8,75 \leq ISDS < 10,0$	$0,75 \leq ISDS < 1,50$ $7,5 \leq ISDS < 8,75$	$1,50 \leq ISDS < 2,75$ $6,25 \leq ISDS < 7,50$	$2,75 \leq ISDS < 3,00$ $5,0 \leq ISDS < 6,25$

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4.158 se presenta el valor del ISDS para cada Estado durante el periodo 2006-2009, conjuntamente con la clasificación de acuerdo a la adaptación del barómetro de la sostenibilidad. En esta tabla existen hallazgos interesantes tales como:

- Los Estados Amazonas, Barinas, Bolívar, Delta Amacuro, Falcón, Monagas, Vargas y Yaracuy presentan valores negativos del ISDS en el periodo en estudio, por tanto han sido clasificados como insostenibles. En general estos Estados han presentado una clasificación de insostenibilidad en la dimensión social (todos los indicadores parciales negativos), una situación similar en la dimensión económica e institucional (dos o más indicadores parciales negativos), pero en la dimensión ambiental presentan los mejores indicadores.
- Los Estados Mérida, Miranda y Táchira son los únicos que presentan durante todo el periodo en estudio indicadores positivos; sin embargo, la clasificación obtenida no sugiere un avance hacia la sostenibilidad, estos Estados han sido clasificados como potencialmente insostenibles, y sólo en el año 2008 Mérida es clasificado en el nivel intermedio, y Miranda en el 2006.
- El Distrito Capital que alberga a Caracas, la capital de Venezuela, presenta una tendencia decreciente. En el año 2006 una clasificación en el nivel intermedio, en el año 2007 baja en el barómetro y se clasifica como el potencialmente insostenible, y luego en el 2008 es clasificado como insostenible, finalmente en el año 2009 vuelve a presentar un ISDS positivo pero cercano a cero y se clasifica como potencialmente insostenible. Distrito Capital presenta indicadores negativos en la dimensión económica y en la dimensión ambiental.
- Llama la atención que más del 50% de los Estados han sido clasificado como insostenibles durante los cuatro años que abarca el estudio. En el año 2006 y 14 de los 24 Estados se clasificaron como insostenibles, en el año 2007 y 2008 17 de 24 Estados se clasificaron como insostenibles y en el año 2009, 16 Estados recibieron esta clasificación.
- En el año 2006 tres Estados se clasificaron en el nivel intermedio de sostenibilidad y 7 como potencialmente sostenibles, y en el año 2007 hubo sólo siete Estados clasificados como potencialmente insostenibles. En el año 2008 sólo tres Estados se clasifican con nivel intermedio y cuatro como potencialmente insostenibles, y en el último año del Estudio ocho Estados sólo clasificados como potencialmente insostenibles.
- Ningún Estado pudo ser clasificado como potencialmente sostenible o sostenible. El mayor nivel de sostenibilidad alcanzado fue el nivel intermedio, hallazgo que representa una alarma, pues se esperaba una tendencia creciente o positiva hacia la sostenibilidad a través del tiempo, y los resultados indican que la tendencia es negativa.

Tabla 4.158 Valor del ISDS y Clasificación de los Estados de Acuerdo a la Adaptación del Barómetro de la Sostenibilidad

Entidad	2006	Clasificación	2007	Clasificación	2008	Clasificación	2009	Clasificación
Amazonas	-2,01	Insostenible	-1,48	Insostenible	-2,10	Insostenible	-2,30	Insostenible
Anzoátegui	0,41	Potencialm. Insostenible	0,51	Potencialmente Insostenible	0,52	Intermedio	-0,05	Insostenible
Apure	0,86	Intermedio	-1,35	Insostenible	-0,69	Insostenible	-1,12	Insostenible
Aragua	-0,06	Insostenible	-0,45	Insostenible	-0,40	Insostenible	0,11	Potencialm. Insostenible
Barinas	-0,39	Insostenible	-0,36	Insostenible	-0,72	Insostenible	-1,26	Insostenible
Bolívar	-0,29	Insostenible	-0,61	Insostenible	-0,74	Insostenible	-0,56	Insostenible
Carabobo	-0,12	Insostenible	-0,16	Insostenible	-0,06	Insostenible	0,23	Potencialm. Insostenible
Cojedes	0,2	Potencialm. Insostenible	-0,22	Insostenible	-0,19	Insostenible	-0,65	Insostenible
Delta Amacuro	-1,50	Insostenible	-1,34	Insostenible	-1,57	Insostenible	-0,95	Insostenible
Distrito Capital	0,81	Intermedio	0,33	Potencialm. Insostenible	-0,31	Insostenible	0,15	Potencialm. Insostenible
Falcón	-0,30	Insostenible	-0,03	Insostenible	-0,03	Insostenible	-0,73	Insostenible
Guárico	0,04	Potencialm. Insostenible	0,02	Potencialm. Insostenible	-0,52	Insostenible	-0,56	Insostenible
Lara	0,13	Potencialm. Insostenible	-0,45	Insostenible	-0,41	Insostenible	-0,07	Insostenible
Mérida	0,33	Potencialm. Insostenible	0,29	Potencialm. Insostenible	0,64	Intermedio	0,21	Potencialm. Insostenible
Miranda	0,58	Intermedio	0,52	Potencialm. Insostenible	0,41	Potencialmente Insostenible	0,59	Potencialm. Insostenible
Monagas	-0,39	Insostenible	-0,81	Insostenible	-0,12	Insostenible	-0,52	Insostenible
Nueva Esparta	-0,38	Insostenible	-0,40	Insostenible	-0,24	Insostenible	0,07	Potencialm. Insostenible
Portuguesa	-0,05	Insostenible	-0,34	Insostenible	0,01	Potencialm. Insostenible	-0,39	Insostenible
Sucre	-0,79	Insostenible	0,07	Potencialm. Insostenible	-0,04	Insostenible	-0,60	Insostenible
Táchira	0,16	Potencialm. Insostenible	0,23	Potencialm. Insostenible	0,22	Potencialm. Insostenible	0,24	Potencialm. Insostenible
Trujillo	-0,07	Insostenible	-0,04	Insostenible	0,04	Potencialm. Insostenible	-0,13	Insostenible
Vargas	-0,81	Insostenible	-1,49	Insostenible	-1,48	Insostenible	-0,15	Insostenible
Yaracuy	-0,38	Insostenible	-0,25	Insostenible	-0,32	Insostenible	-0,46	Insostenible
Zulia	0,18	Potencialm. Insostenible	-0,20	Insostenible	0,57	Intermedio	0,35	Potencialm. Insostenible

Fuente: Elaboración propia

Indicadores Sintéticos de Desarrollo Sostenible Basados en Distancia

Estos indicadores se construyeron de acuerdo a las especificaciones metodológicas propuestas en España por Zarsoza (1996) y Peña–Trapero (2009), que se han utilizado básicamente para determinar o medir el bienestar social, y que en este trabajo se adaptan para medir el desarrollo sostenible.

Los indicadores basados en distancia utilizan el concepto de similaridad o cercanía. Para calcular estas distancias o medidas de similaridad es indispensable determinar el punto de referencia, valores deseados o valores óptimos. En esta aplicación el punto de referencia está dado por los valores óptimos de los indicadores parciales para la dimensión social, ambiental, económica e institucional que fueron obtenidos previamente a través del método de componentes principales.

El vector de valores óptimos de los indicadores parciales está dado por:

$$X^* = [I_{\text{Social}} \quad I_{\text{Ambiental}} \quad I_{\text{Económico}} \quad I_{\text{Institucional}}]$$

Los valores óptimos para cada año se presentan a continuación:

$$X_{2006}^* = [0,8513 \quad 1,3865 \quad 1,6119 \quad 2,9433]$$

$$X_{2007}^* = [1,6616 \quad 1,3688 \quad 2,3455 \quad 4,5775]$$

$$X_{2008}^* = [0,6524 \quad 2,4861 \quad 1,5534 \quad 4,1173]$$

$$X_{2009}^* = [1,6769 \quad 2,5036 \quad 2,4209 \quad 4,6425]$$

Tomando como referencia los vectores de los valores óptimos, se han determinado dos indicadores sintéticos de desarrollo sostenible basados en dos conceptos de distancia: la distancia de Ivanovic (DI) y la distancia P2 (DP2), que de forma genérica se pueden expresar como:

$$D = \sum_{j=1}^4 \left| \frac{X_j - X^*}{\sigma_j} \right| w_j$$

La diferencia entre la distancia de Ivanovic y la DP2 radica en el factor de ponderación utilizado. La distancia de Ivanovic utiliza como factor de ponderación el complemento del coeficiente de correlación parcial entre los indicadores parciales y el objetivo a medir, mientras en la distancia DP2 el factor de ponderación es el complemento del coeficiente de determinación R^2 de las regresiones entre los indicadores parciales. Los factores de ponderación intentan eliminar la duplicidad de información entre los indicadores parciales y la dependencia lineal. En ambos indicadores basados en distancia se debe determinar el orden de entrada de los indicadores parciales empleando la distancia de Frechet ya mencionada en el capítulo 3.

En la tabla 4.159 se presenta el orden de entrada y el factor de ponderación (FP) para cada dimensión y en cada año, utilizando la distancia de Ivanovic. Es de interés comentar que el orden de entrada de los indicadores es el mismo durante el período 2006–2008,

y varía discretamente en el año 2009, cuando el primer indicador parcial introducido corresponde al de la dimensión social y el segundo al de la dimensión institucional.

Al observar las ponderaciones asignadas a cada dimensión, el patrón de las mismas es similar para los años 2006 y 2008, en los cuales la dimensión ambiental tiene un factor de ponderación muy pequeño, cercano a cero. En el año 2007, la dimensión social ejerce una gran influencia, y el peso asignado a esta dimensión es de 0,743. En el año 2009 la dimensión institucional presenta un factor de ponderación cercano a cero y el peso de la dimensión económica e institucional es el mismo 0,392.

Tabla 4.159 Orden de Entrada y Ponderación de los Indicadores Parciales
Distancia de Ivanovic

2006		2007		2008		2009	
Dimensión	FP	Dimensión	FP	Dimensión	FP	Dimensión	FP
Institucional	0,361	Institucional	0,339	Institucional	0,418	Social	0,203
Social	0,365	Social	0,743	Social	0,292	Institucional	0,056
Económica	0,306	Económica	0,259	Económica	0,376	Económica	0,392
Ambiental	0,044	Ambiental	0,216	Ambiental	0,066	Ambiental	0,392

Fuente: Elaboración propia

Al observar los valores de la distancia de Ivanovic en la tabla 4.160, se pueden comentar los siguientes aspectos:

- Al examinar las mayores distancias durante los cuatro años que abarca el estudio aparecen repetidamente los Estados Amazonas, Apure, Delta Amacuro y Vargas entre las cinco mayores distancias, acompañados por Bolívar (2007 y 2008), Sucre (2006) y Distrito Capital (2009). Al presentar las mayores distancias, esto indica que son los Estados más lejanos respecto al óptimo o los más distintos. En este punto, vale la pena recordar que Amazonas, Apure y Delta Amacuro resultaron como valores atípicos en numerosas variables en el análisis exploratorio univariante.
- Las menores distancias las presentan en general el Estado Miranda y el Estado Mérida. También aparecen, como mínimas distancias, Aragua, Carabobo y Lara en el año 2006. Estas distancias resultaron ser menores a 1 lo que denota una cercanía o similitud con el vector de valores óptimos. En el año 2007 a Mérida y Miranda los acompañan los Estados Anzoátegui, Distrito Capital y Táchira, pero las distancias son mayores respecto al año anterior. En el año 2008 las menores distancias las presentan Mérida, Miranda, Distrito Capital, Anzoátegui y Zulia. Finalmente, en el año 2009 las menores distancias las registran Mérida, Miranda, Carabobo, Táchira y Zulia.
- Se aprecia un incremento en la distancia de Ivanovic del año 2007 respecto a la del 2006, lo que puede deberse al efecto de la dimensión social, que para este año tiene una ponderación muy alta (cercana a la unidad). En los años 2008 y 2009 se observa una disminución de la distancia de Ivanovic respecto a la del 2007, pero son mayores que las del año 2006.

- La menor distancia registrada durante el período de estudio la registra el Estado Miranda con un coeficiente de 0,23 en el año 2006, que representa una cercanía importante a los valores óptimos. Se debe mencionar que en los años posteriores no existe un coeficiente de distancia tan pequeño como el obtenido con anterioridad. Llama la atención lo que ocurre con este Estado, ya que presentando tanta similitud con la situación ideal, en lugar de reducir la distancia se incrementa.

Tabla 4.160 Indicadores Basados en la Distancia de Ivanovic

Entidad	2006	2007	2008	2009
Amazonas	3,23	5,04	3,52	2,53
Anzoátegui	1,10	2,23	1,42	1,78
Apure	2,25	4,88	2,66	2,13
Aragua	0,85	3,07	1,98	1,74
Barinas	1,62	3,46	2,17	2,17
Bolívar	1,66	3,77	2,54	1,91
Carabobo	0,89	2,44	1,75	1,66
Cojedes	1,38	3,16	2,02	1,96
Delta Amacuro	2,80	4,77	3,11	2,09
Distrito Capital	1,20	1,88	1,23	2,16
Falcón	1,77	2,97	1,92	2,02
Guárico	1,53	3,15	2,03	1,96
Lara	0,95	3,59	2,28	1,81
Mérida	0,89	2,35	1,26	1,70
Miranda	0,23	1,79	1,38	1,52
Monagas	1,55	3,61	2,47	1,90
Nueva Esparta	2,04	3,30	2,32	1,74
Portuguesa	1,13	3,16	2,00	1,88
Sucre	2,44	2,84	2,03	1,95
Táchira	1,00	2,41	1,65	1,71
Trujillo	1,58	2,99	2,07	1,80
Vargas	2,25	4,48	3,68	1,82
Yaracuy	1,72	3,15	2,35	1,93
Zulia	1,51	3,02	1,45	1,63

Fuente: Elaboración propia

Al calcular la distancia DP2 y observar las ponderaciones asignadas a cada dimensión, llama la atención que el orden determinado para introducir los indicadores parciales es el mismo que el obtenido por la distancia de Ivanovic, hecho que se atribuye a que en el proceso iterativo, el punto de inicio es el mismo, y corresponde a la distancia de Frechet.

Al examinar las ponderaciones obtenidas (véase tabla 4.161), son muy similares las del año 2006 y 2007, y para los tres primeros años del estudio la dimensión económica recibe una ponderación muy elevada cercana a la unidad. En el año 2009 la dimensión institucional presenta un factor de ponderación cercano también a 1 y el peso de la dimensión económica e institucional es el mismo, tal como ocurrió con se usó la distancia de Ivanovic.

Las ponderaciones determinadas para la distancia DP2 son mayores que las determinadas para la distancia de Ivanovic. Incluso la dimensión ambiental repercute en la distancia, ya que su factor de ponderación es mayor a 0,5 y no casi nulo como en el procedimiento anterior.

Tabla 4.161 Orden de Entrada y Ponderación de los Indicadores Parciales
Distancia DP2

2006		2007		2008		2009	
Dimensión	FP	Dimensión	FP	Dimensión	FP	Dimensión	FP
Institucional	1	Institucional	1	Institucional	1	Social	1
Social	0,59	Social	0,689	Social	0,788	Institucional	0,953
Económica	0,943	Económica	0,935	Económica	0,903	Económica	0,732
Ambiental	0,523	Ambiental	0,580	Ambiental	0,724	Ambiental	0,732

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.162 Indicadores Basados en la Distancia DP2

Entidad	2006	2007	2008	2009
Amazonas	7,60	9,36	9,63	10,06
Anzoátegui	2,75	4,71	4,07	6,40
Apure	5,65	8,81	7,19	9,66
Aragua	3,40	6,83	6,24	6,41
Barinas	4,09	6,30	6,01	8,92
Bolívar	4,77	7,91	7,83	8,04
Carabobo	3,94	6,26	6,06	6,00
Cojedes	3,84	6,41	5,63	8,22
Delta Amacuro	6,87	8,73	8,39	8,12
Distrito Capital	4,88	5,26	5,25	5,99
Falcón	4,75	6,22	5,59	8,40
Guárico	4,00	5,93	5,90	8,24
Lara	2,71	7,18	6,58	6,54
Mérida	2,78	4,87	3,55	5,75
Miranda	1,75	4,25	5,30	4,51
Monagas	4,85	8,32	6,31	7,89
Nueva Esparta	5,88	7,13	6,14	6,96
Portuguesa	3,60	6,82	5,41	7,75
Sucre	6,46	6,16	5,54	9,19
Táchira	3,24	5,57	4,94	5,98
Trujillo	4,38	6,45	5,44	6,28
Vargas	7,25	10,80	10,16	7,57
Yaracuy	4,78	7,13	6,49	7,77
Zulia	5,03	5,44	5,45	4,83

Fuente: Elaboración propia

Al examinar los indicadores basados en la distancia DP2 que se muestran en la tabla 4.162 es conveniente realizar las siguientes observaciones:

- Los coeficientes de distancia obtenidos son mayores que los de la distancia de Ivanovic. Se observa un incremento en la distancia obtenida en el año 2007 respecto a la del año 2006. En el año 2008 se aprecia una ligera disminución en las distancias, pero en el 2009 se incrementan nuevamente.

- El menor coeficiente (1,75) lo registra el Estado Miranda en el año 2006, hecho que también ocurrió cuando se utilizó la distancia de Ivanovic. Como este valor es el mínimo, el Estado Miranda es el más cercano del óptimo en el año 2006.
- Los mayores coeficientes de distancia los presentan los Estados Amazonas y Vargas. Esto indica que estos Estados son los más distintos o lejanos del óptimo. También destaca con distancias máximas el Estado Delta Amacuro.

En la tabla 4.163 se muestran, finamente, las cinco menores distancias y las cinco mayores distancias obtenidas con ambos procedimientos. Es evidente el gran número de coincidencias, especialmente en las mayores distancias, destacando los Estados Amazonas, Apure, Delta Amacuro y Vargas, principalmente, lo que sugiere que estos Estados deben ser tratados como prioridad nacional en cuanto a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes en todas las aristas del desarrollo sostenible. En cuanto a los mínimos, las coincidencias son específicamente los Estados Miranda, Mérida y Anzoátegui. Por la naturaleza del estudio se esperaba una disminución en la distancias respecto a los valores óptimos, sin embargo, los resultados revelan que la distancia en lugar de disminuir se incrementa, lo que implica un alejamiento respecto a los óptimos para alcanzar la sostenibilidad.

Tabla 4.163 Mayores y Menores Distancias

Año	Distancia de Ivanovic		Distancia DP2	
	Menores Distancias	Mayores Distancias	Menores Distancias	Mayores Distancias
2006	Miranda, Aragua, Carabobo, Mérida, Lara	Amazonas, Delta Amacuro, Sucre, Vargas, Apure	Miranda, Lara, Anzoátegui, Mérida, Táchira	Amazonas, Vargas, Delta Amacuro, Sucre, Nueva Esparta
2007	Miranda, Distrito Capital, Anzoátegui, Mérida, Táchira	Amazonas, Apure, Delta Amacuro, Vargas, Bolívar.	Miranda, Anzoátegui, Mérida, Distrito Capital, Zulia	Vargas, Amazonas, Apure, Delta Amacuro, Monagas
2008	Distrito Capital, Mérida, Miranda, Anzoátegui, Zulia	Vargas, Amazonas, Delta Amacuro, Apure, Bolívar	Mérida, Anzoátegui, Táchira, Distrito Capital, Miranda	Vargas, Amazonas, Delta Amacuro, Bolívar, Apure
2009	Miranda, Zulia, Carabobo, Mérida, Táchira	Amazonas, Barinas, Distrito Capital, Apure, Delta Amacuro	Miranda, Zulia, Mérida, Táchira, Distrito Capital	Amazonas, Apure, Sucre, Barinas, Falcón

Fuente: Elaboración propia

4.2.6 Interpretación de los Resultados

Para el año 2006 se determinó que el valor óptimo del ISDS denotado por X^* es 1,4223. Al examinar los valores de este indicador sintético basado en componentes principales (véase tabla 4.158) se observa que 10 de los 24 Estados presentan un ISDS positivo. El mayor valor observado corresponde al Distrito Capital con una puntuación de 0,81, lo que le ha valido para ser clasificado como Estado con un nivel de sostenibilidad intermedio, hecho que se atribuye a que, en los indicadores parciales de la dimensión económica y ambiental, la capital de Venezuela se ha clasificado como insostenible. El valor registrado por Distrito Capital difiere del óptimo en 0,6123 puntos.

El segundo mayor valor lo registra el Estado Miranda con una puntuación de 0,58, clasificado con un nivel de sostenibilidad intermedio. Le siguen los Estados Anzoátegui y Mérida, cuyas puntuaciones son de 0,41 y 0,33 respectivamente, que se han clasificado como potencialmente sostenibles.

Al examinar los indicadores basados en definiciones de distancia, las menores distancias las presentan los Estados Miranda, Aragua, Carabobo, Mérida y Lara con el indicador DI, mientras que, con la DP2, están los Estados de Miranda, Lara, Anzoátegui, Mérida y Táchira. Entre los indicadores DI y DP2 existe una alta coincidencia en los Estados mencionados anteriormente, y se relaciona también con el ISDS, ya que, los Estados que presentan menores distancias, presentan mayores puntuaciones en el ISDS. Pero siempre persisten algunas diferencias que se pueden atribuir a la ponderación asignada en cada uno de los casos.

En cuanto a los 14 Estados que presentaron valores negativos en el ISDS, el menor valor lo registra el Estado Amazonas con una puntuación de -2,01 y el segundo mínimo corresponde al Estado Delta Amacuro con una puntuación de -1,50. Los siguientes mínimos corresponden a los Estados Vargas y Sucre, con unas puntuaciones de -0,81 y -0,79, respectivamente. Todos los Estados con el ISDS negativo se clasificaron como insostenibles. Al examinar las distancias para estos Estados, son lo que presentan las mayores distancias respecto al valor óptimo, y en la tabla 4.163 mostrada anteriormente existe una coincidencia casi perfecta entre la DI y la DP2.

La reflexión realizada para el año 2006 se repite en los siguientes años, es decir, en la puntuación del ISDS prácticamente los mismos Estados son los que tienen la mayor puntuación positiva. Son los Estados de Anzoátegui, Carabobo, Distrito Capital, Mérida, Miranda, Táchira y Zulia. Las menores puntuaciones, negativas, también se repiten en los mismos Estados: Amazonas, Apure, Barinas, Delta Amacuro, Falcón y Vargas. Al examinar los indicadores basados en la definición de distancias, se observan numerosas coincidencias entre ellos, y se confirma que a menor puntuación en el ISDS, mayor es la distancia respecto a los valores óptimos o de referencia.

En el anexo 52 se muestran los diagramas de caja para el ISDS, la DI y DP2 para los cuatro años del estudio. En estos gráficos se reflejan los comentarios realizados anteriormente: la relación entre la puntuación obtenida en el ISDS y en los indicadores basados en distancia. Se observa, además, que el Estado Amazonas resulta un atípico mínimo en el ISDS, pero es un atípico máximo en la DI y en la DP2.

Lo que definitivamente es alarmante, es la tendencia negativa hacia la sostenibilidad. Examinando el número de Estados clasificados en un nivel intermedio de sostenibilidad, se esperaba que éstos incrementaran el nivel o al menos se mantuvieran sin decrecer, pero el nivel de sostenibilidad muestra una preocupante tendencia a la baja.

Conclusiones y Líneas Abiertas

El objetivo fundamental de este trabajo se presentó la obtención de indicadores sintéticos de desarrollo sostenible para Venezuela, utilizando dos metodologías estadísticas: el análisis de componentes principales y el análisis de la distancia. A la fecha de este estudio no se conoce la existencia de un indicador sintético de desarrollo sostenible para la realidad venezolana.

Cuando se inició el proceso de recolección de información para realizar el diagnóstico de la situación de Venezuela respecto al marco de temas y subtemas de las Naciones Unidas, se descubrió que de la dimensión social se disponía de más información, logrando dar cobertura a 5 temas, 10 subtemas y 15 variables, y que era la dimensión institucional la que más carecía de ella. La información recopilada se identificó a nivel de Estados, y se logró obtener un panel de 36 variables de las cuatro dimensiones del desarrollo sostenible.

El análisis estadístico descriptivo produjo hallazgos interesantes tales como:

- Los Estados Amazonas y Delta Amacuro se asocian a la pobreza, presentan la mayor tasa de mortalidad infantil, mayor porcentaje de muertes causadas por desnutrición infantil, menor esperanza de vida al nacer y menor tasa de supervivencia infantil, conjuntamente con menor proporción de hogares que disponen de servicios como agua potable o disposición correcta de aguas servidas. Estos Estados, desde el punto de vista social, se clasifican como insostenibles para el periodo en estudio, y, desde el punto de vista ambiental, son los más favorecidos o menos intervenidos, ya que poseen mayor cantidad de áreas protegidas, mayor superficie de plantaciones forestales, embalses, y mayor afectación por incendios forestales.
- Los Estados de la región central Aragua, Carabobo, Miranda y Distrito Capital, conjuntamente con los Estados Zulia y Anzoátegui, muestran mejores condiciones de vida para sus habitantes. Se les asocia mayor esperanza de vida, acceso a servicios como agua potable y disposición correcta de aguas servidas, mayor acceso a servicios de salud al presentar una mayor tasa de supervivencia infantil y mayor cantidad de inmunización contra enfermedades infecciosas infantiles, y mayor tasa de empleo. Son algunos de los Estados más poblados de Venezuela, y en los cuales se registran mayor número de delitos. Este grupo de Estados posee una calidad ambiental más deteriorada o intervenida por el hombre, ya que por la dinámica poblacional posee un parque automotor más elevado, lo que ocasiona un mayor número de partículas suspendidas en el aire, y de agua potable.
- En la dimensión económica se realiza una partición de los Estados respecto a la ocupación en el sector agrícola. Los Estados con mayor ocupación en este sector

corresponden a la región de los Llanos, conjuntamente con Amazonas, Delta Amacuro, Trujillo, Sucre y Monagas. Aparece un grupo de Estados cuya economía depende de otras actividades, generan mayor cantidad de residuos sólidos, consumen mayor cantidad de productos refinados del petróleo, poseen mayor número de empresas activas abiertas y la red vial que disponen es más extensa. En este grupo de Estados se encuentran Aragua, Carabobo, Miranda, Distrito Capital, Anzoátegui, Táchira y Zulia.

- En la dimensión institucional se dispuso de la información de sólo 5 variables: 3 relacionadas con los servicios de telecomunicación (telefonía fija internet y difusión por suscripción), el número de investigadores e innovadores acreditados en el ONCTI, y la participación en procesos electorales. En general, en los Estados existe homogeneidad en el acceso a los servicios de telecomunicación, siendo mayor el porcentaje de hogares con estos servicios en Miranda y Distrito Capital. La distinción en esta dimensión está asociada con la participación ciudadana y el número de investigadores e innovadores, siendo ésta última variable mayor, lógicamente, en aquellos Estados donde se localizan las principales universidades y centros de investigación en Venezuela tales como Distrito Capital, Mérida, Miranda y Zulia.

Como parte del análisis exploratorio multivariante se realizó, además, un análisis de conglomerados, utilizando como insumo los componentes principales retenidos para cada dimensión y en cada año del periodo en estudio. En general se logran identificar 5 conglomerados o grupos homogéneos de Estados en cuanto a características sociales, ambientales, económicas e institucionales, con la siguiente composición:

- Conglomerado 1: Anzoátegui, Apure, Barinas, Cojedes, Falcón, Guárico, Lara, Mérida, Monagas, Portuguesa, Sucre, Táchira, Trujillo Yaracuy.
- Conglomerado 2: Bolívar
- Conglomerado 3: Amazonas, Delta Amacuro
- Conglomerado 4: Nueva Esparta, Vargas
- Conglomerado 5: Aragua, Carabobo, Distrito Capital, Miranda, Zulia

La última parte de la investigación se ha dedicado a la obtención de indicadores sintéticos, para lo que se recurrió a una metodología de dos etapas. La primera etapa consistió en la obtención de los indicadores parciales de cada dimensión del desarrollo sostenible (dimensión social, ambiental, económica e institucional), a partir de los dos primeros componentes principales extraídos de variables asociadas a cada dimensión y para cada año; y la segunda, en la determinación del Indicador Sintético de Desarrollo Sostenible (ISDS) por dos vías: la primera como suma ponderada de los índices parciales y la

segunda basándose en dos tipos de distancias: distancia de Ivanovic (DI) y la distancia P2 (DP2).

Por la primera vía, el ISDS se ha determinado como un índice agregativo ponderado de los índices parciales de cada dimensión obtenidos por componentes principales y cumple con las propiedades que debe tener un buen indicador. Se determinó el valor óptimo del ISDS para cada año y se realizó una adaptación del barómetro de la sostenibilidad con la finalidad de otorgar una clasificación a cada uno de los Estados de Venezuela en un nivel de sostenibilidad en el periodo en estudio. Los resultados obtenidos son realmente alarmantes, ya que la máxima clasificación que se logra obtener en la adaptación del barómetro es el nivel intermedio. Se esperaba una tendencia creciente o positiva hacia la sostenibilidad a través del tiempo, y los resultados indican que la tendencia es negativa.

Existen Estados que durante los 4 años consecutivos del estudio presentaron valores del ISDS negativos, tal es el caso de los Estados Amazonas, Barinas, Bolívar, Delta Amacuro, Falcón, Monagas, Vargas y Yaracuy, por tanto se han clasificado como insostenibles. Los Estados Mérida, Miranda y Táchira son los únicos que presentan durante todo el periodo en estudio indicadores positivos. Sin embargo, la clasificación obtenida no sugiere un avance hacia la sostenibilidad, porque han sido clasificados como potencialmente insostenibles, y sólo en el año 2008, Mérida es clasificado en el nivel intermedio, y Miranda en el 2006. Distrito Capital (Caracas–Capital de Venezuela) presenta una tendencia decreciente en el valor del ISDS, y se clasifica como potencialmente insostenible.

Por la segunda vía, el ISDS se obtiene como distancia respecto al vector de indicadores parciales óptimos. Estos indicadores de distancia son ponderados: en la DI, la ponderación es (1-coeficiente de correlación parcial), y en la DP2 el factor de ponderación es igual a (1-coeficiente de determinación). Al examinar los resultados obtenidos se encuentra que los Estados de Venezuela con mayor puntuación en el ISDS son los que presentan menor distancia respecto al vector de indicadores óptimos y son los Estados Anzoátegui, Aragua, Bolívar, Carabobo, Distrito Capital, Mérida, Miranda, Táchira y Zulia. Los Estados con menor puntuación en el ISDS y presentan mayores distancias y son los Estados Amazonas, Apure, Barinas, Delta Amacuro, Falcón y Sucre.

Al examinar las puntuaciones de la DI y la DP2, se tiene que las puntuaciones obtenidas con la DI son inferiores a las obtenidas en la DP2, y son evidentes ligeras variaciones en el orden de las puntuaciones de los Estados, lo que se atribuye principalmente al factor de ponderación asignado a cada dimensión. Un hallazgo que llama la atención es que en el tiempo se esperaba que las distancias respecto al vector de valores óptimos se hiciera más pequeña; sin embargo, en esta investigación se evidenció un ligero incremento en las distancias, lo que es un indicio de que los Estados de Venezuela se alejan cada vez más de estos valores de referencia.

En resumen, en esta investigación se ha logrado integrar tres enfoques para medir el desarrollo sostenible: un indicador basado en el uso de componentes principales, dos indicadores basados en definiciones de distancia, que habiéndose mostrado eficientes para medir el bienestar social y la pobreza, en esta investigación se han utilizado con el nuevo objetivo de medir el desarrollo sostenible; y una adaptación del barómetro de la sostenibilidad. La metodología empleada, así como los valores de referencia son sólo aplicables a Venezuela. La experiencia puede replicarse en otro país, o a una escala regional o local, pero tendría que ser adaptada a las mediciones de esa zona geográfica en particular.

En el desarrollo de la investigación se evidenciaron algunas limitaciones que tienen que ver principalmente con la disposición de la información, la periodicidad de la misma, y algunos métodos o procedimientos de medición. Se debe hacer una referencia especial a variables como inmunización contra enfermedades infantiles infecciosas, hogares con servicio de telefonía, hogares con servicio de internet y hogares con servicio de difusión por suscripción, que se muestran en cifras absolutas y resulta conveniente estudiar las cifras relativas para determinar la cobertura de los programas de salud (en el caso de la inmunización) y el acceso a la información (en los servicios de telecomunicación). Adicionalmente, las variables asociadas a la dimensión ambiental deben recopilarse a nivel de Estados o Municipios, y no sólo a nivel de país, razón por la cual se incluyeron menos variables. Lo mismo ocurre con la dimensión económica y con la dimensión institucional.

A partir de esta investigación se han generado algunas inquietudes que serán abordadas en investigaciones futuras, y tienen que ver con el establecimiento de los valores óptimos y la forma en que se particionan los intervalos al utilizar el barómetro de la sostenibilidad, ya que se puede realizar un ensayo utilizando medidas de posición como percentiles. En investigaciones en ciencias económicas y sociales, las medidas de posición asumen un rol muy importante, y al establecer una metodología estándar para una zona geográfica específica se alcanzaría el máximo beneficio de éstas.

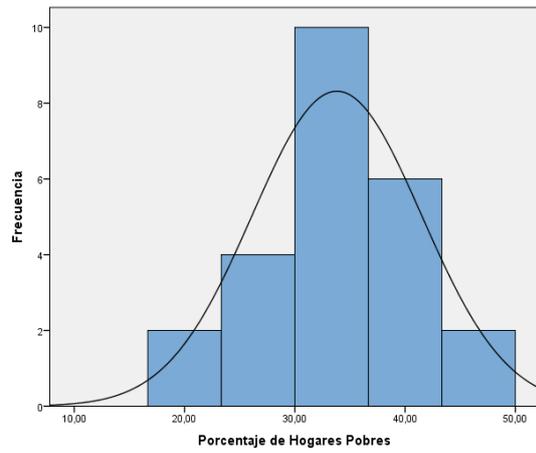
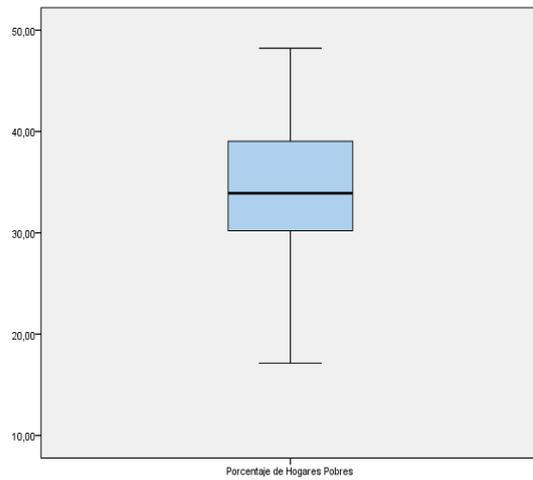
Por otra parte, y referidos concretamente a Venezuela, los resultados alcanzados tras el análisis por dimensión abren un abanico para múltiples investigaciones en el área social, enfocadas en determinar cómo mejorar la calidad de vida de los venezolanos en los Estados clasificados como insostenibles y en el diseño de políticas públicas y programas sociales realmente efectivos, para los que se aconseja realizar un seguimiento en el tiempo.

Finalmente, desde un punto de vista ambiental, es necesario impulsar un cambio drástico en el comportamiento de los ciudadanos, e impulsar campañas en pro del reciclaje, de la mejora de la calidad del aire y del agua, y hacer un uso más racional de los recursos naturales. Todo ello puede lograrse con la implementación de políticas en el marco del país en su conjunto, de los Estados y por municipios, es decir, unas políticas masivas y articuladas para conservar el ambiente. Venezuela dispone de un marco legal muy amplio en materia ambiental; lo que hace falta es implementarlo realmente.

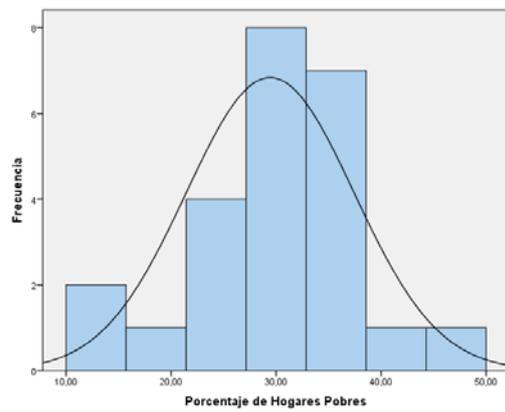
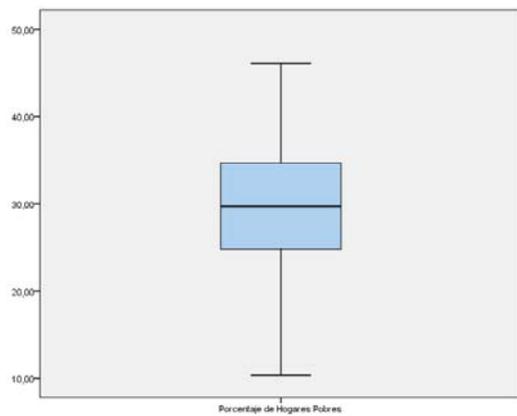
Anexo 1

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Porcentaje de Hogares Viviendo Bajo la Línea de la Pobreza

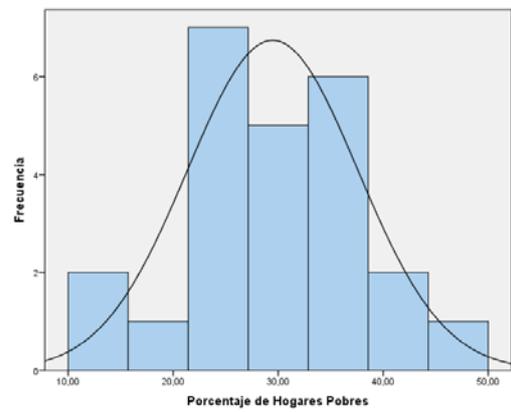
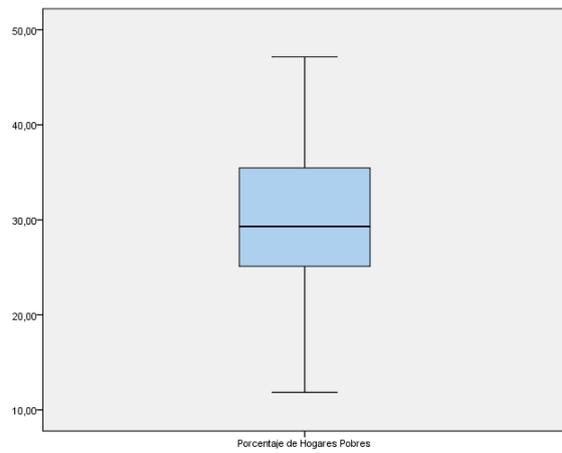
Año 2006



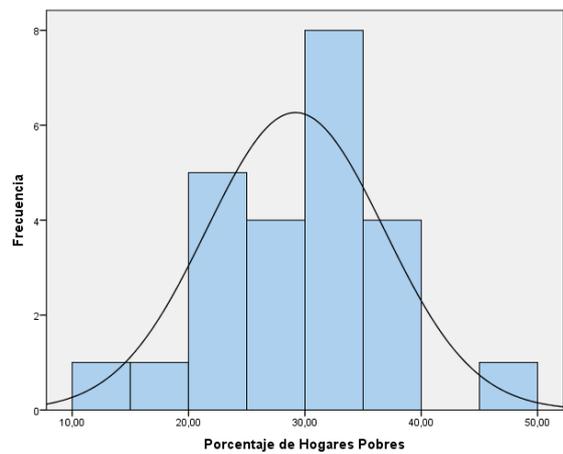
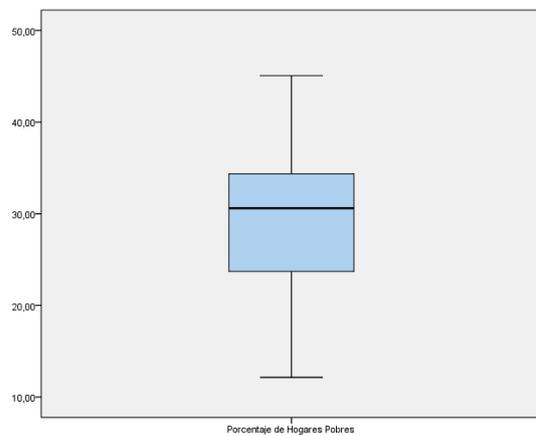
Año 2007



Año 2008



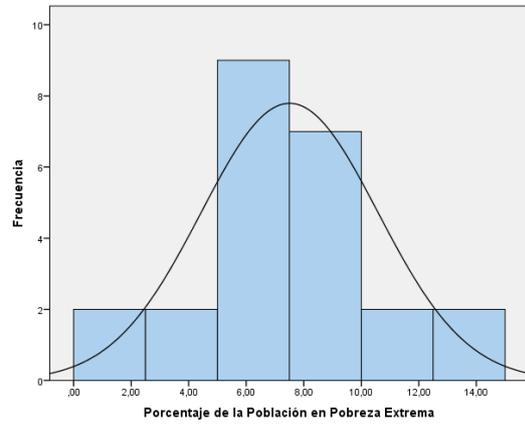
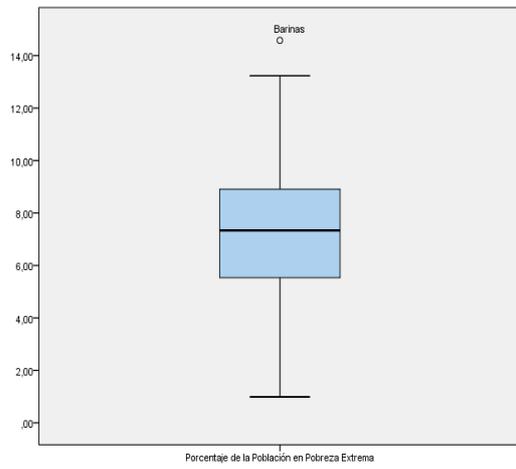
Año 2009



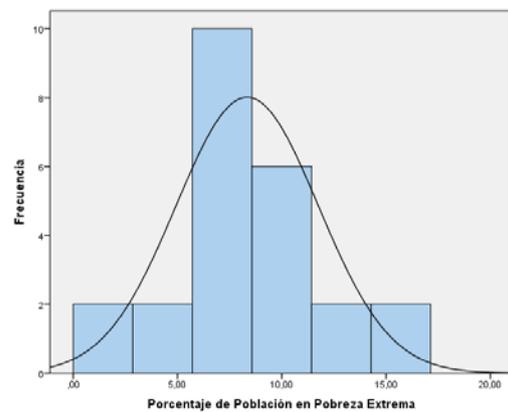
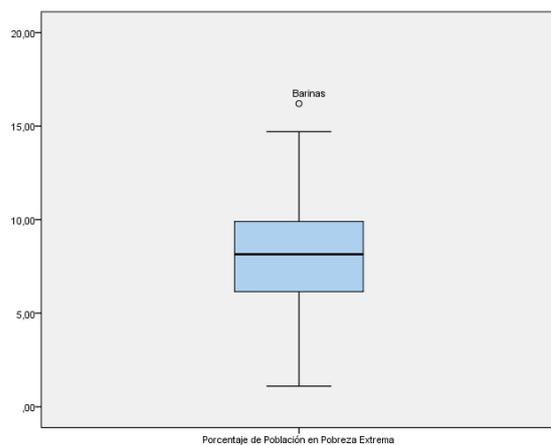
Anexo 2

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Porcentaje de la Población Viviendo en Pobreza Extrema

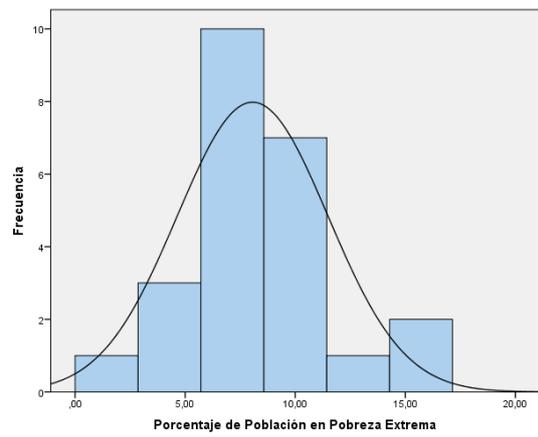
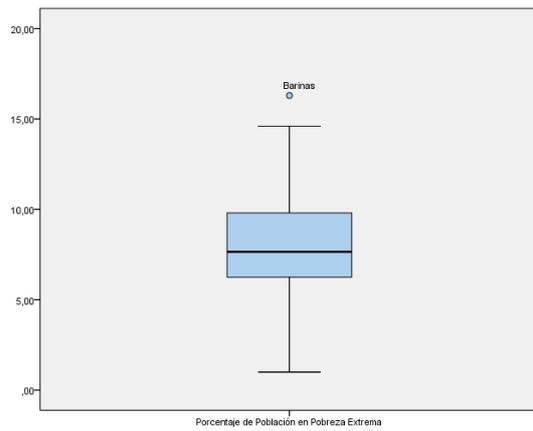
Año 2006



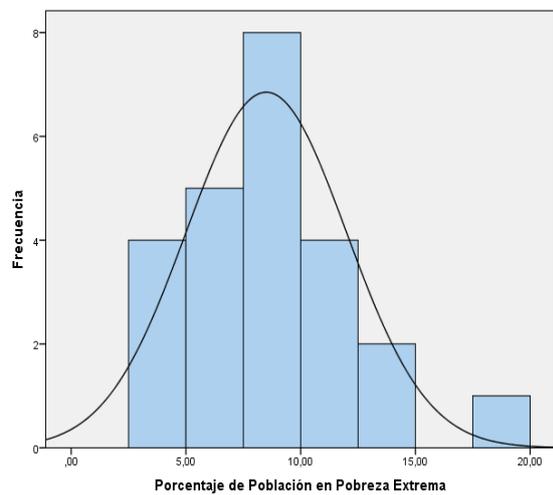
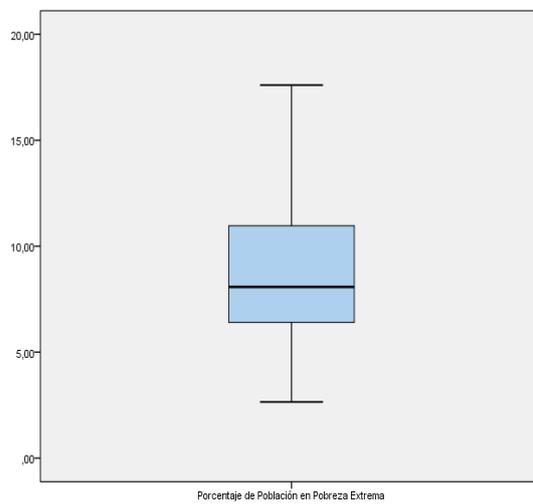
Año 2007



Año 2008



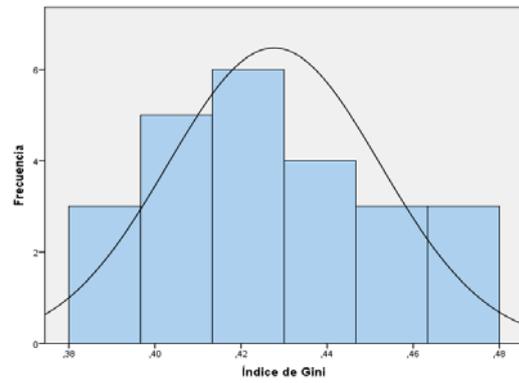
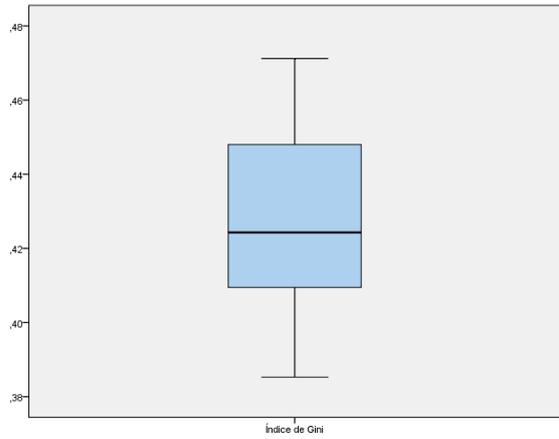
Año 2009



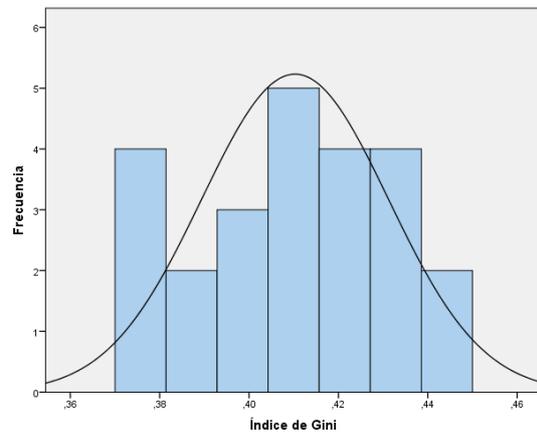
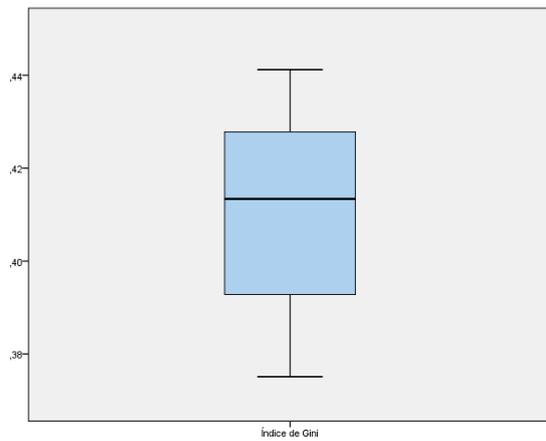
Anexo 3

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Índice de Gini

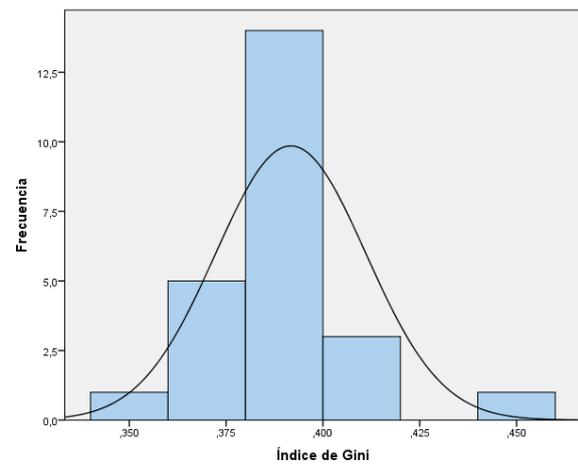
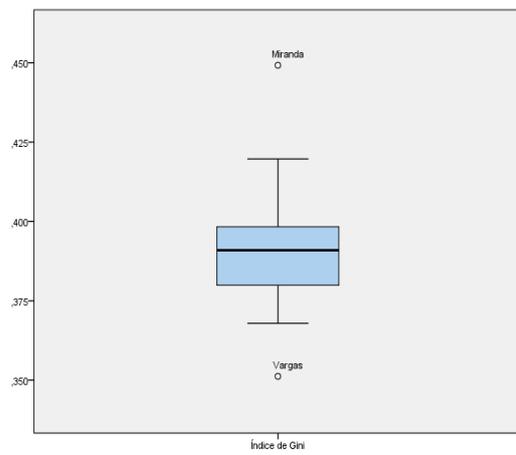
Año 2006



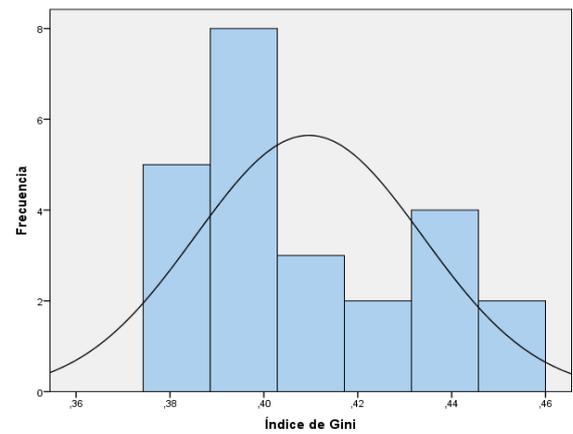
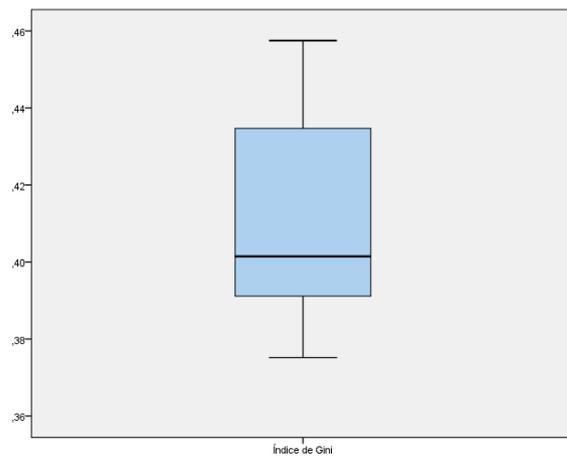
Año 2007



Año 2008



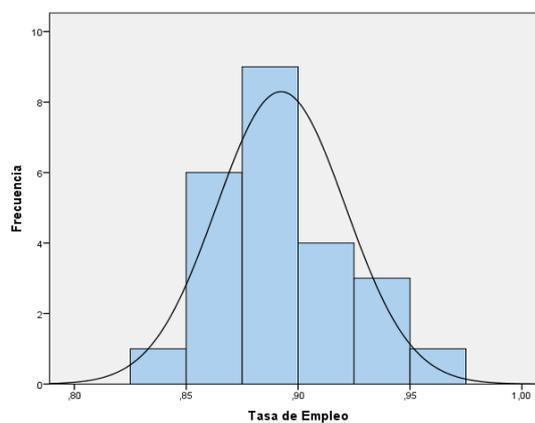
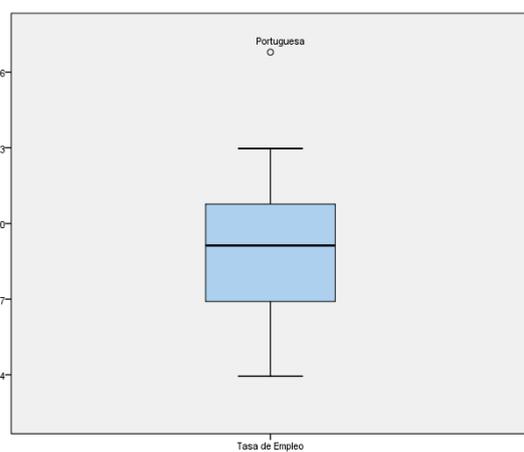
Año 2009



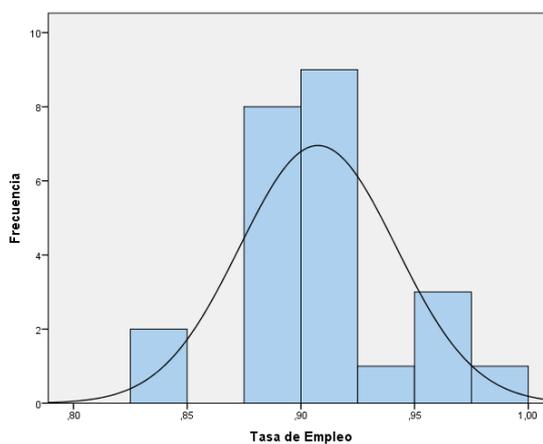
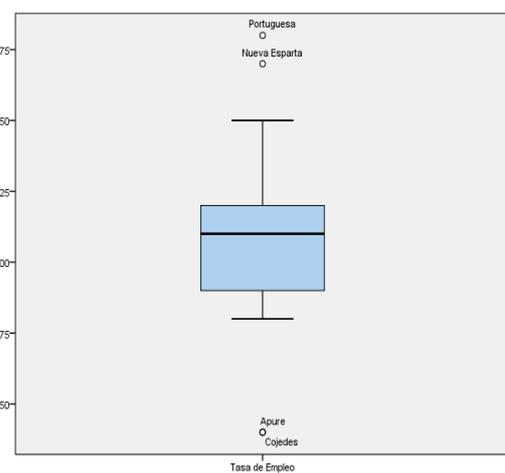
Anexo 4

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Tasa de Empleo

Año 2006



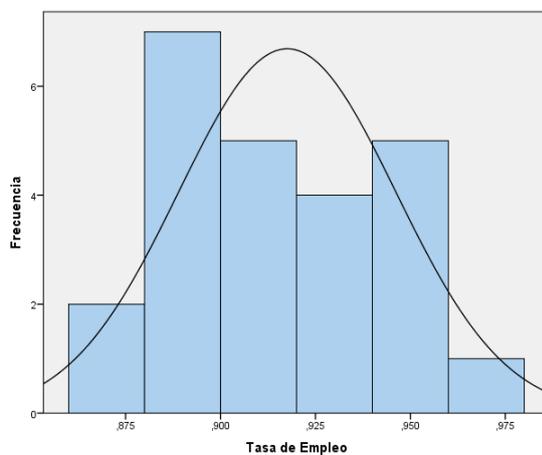
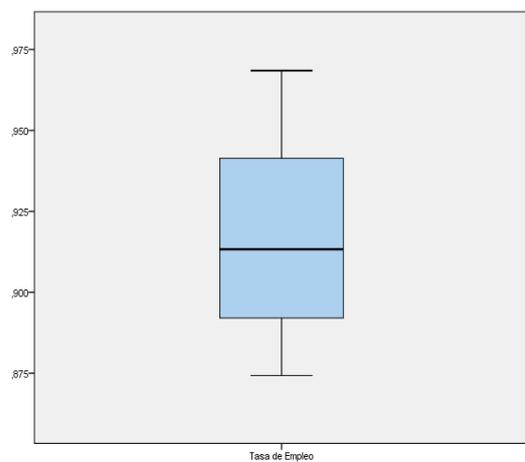
Año 2007



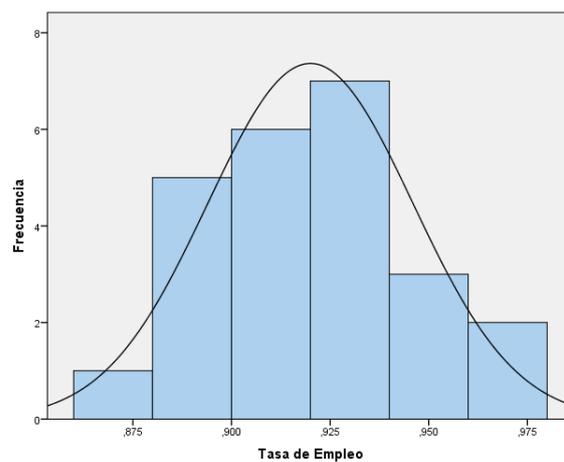
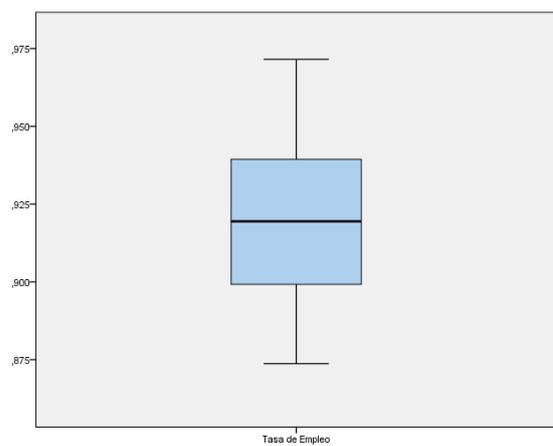
Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Tasa de Empleo	,9066	,9074	,9072	,9074

Año 2008



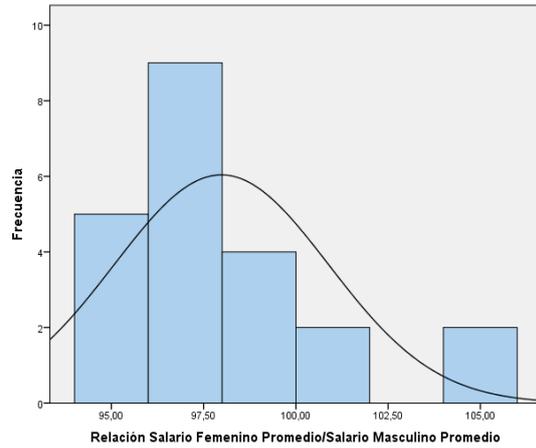
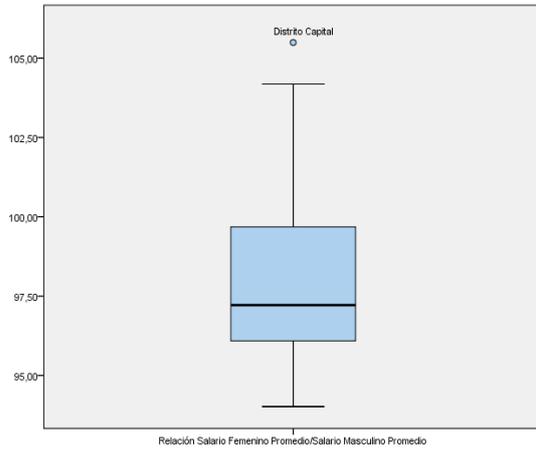
Año 2009



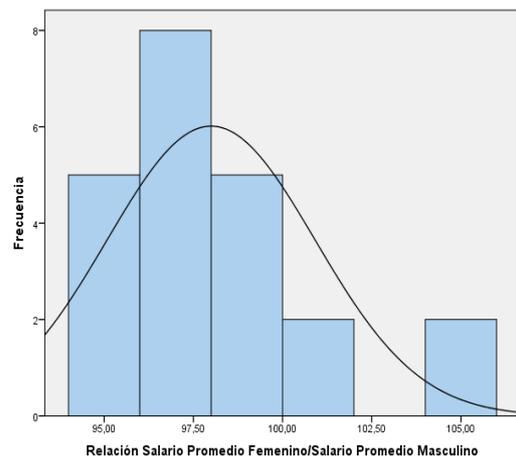
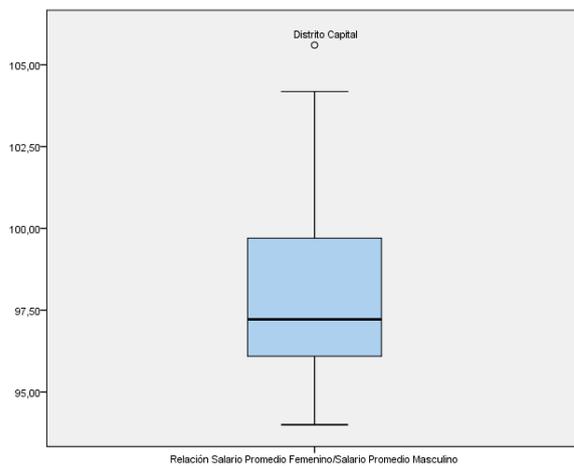
Anexo 5

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia Relación Salario Femenino Promedio / Salario Masculino Promedio

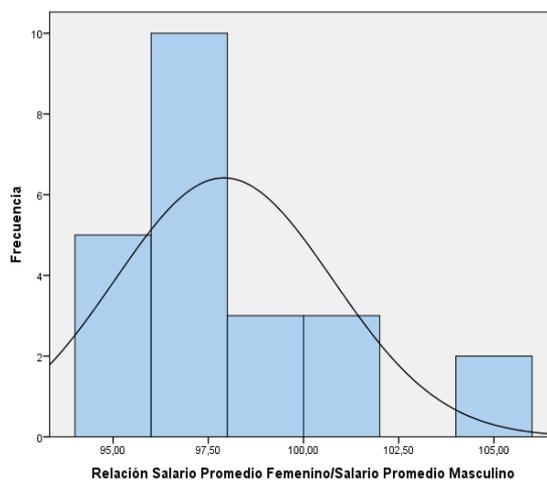
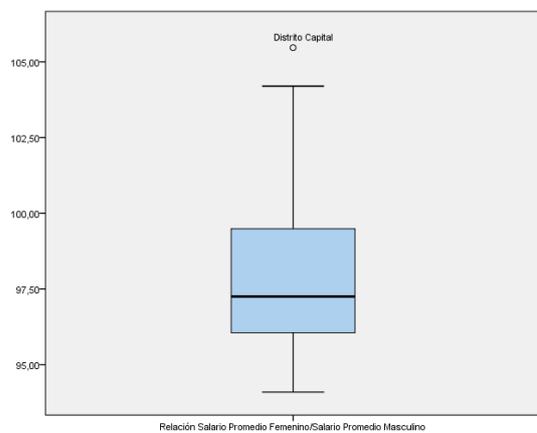
Año 2006



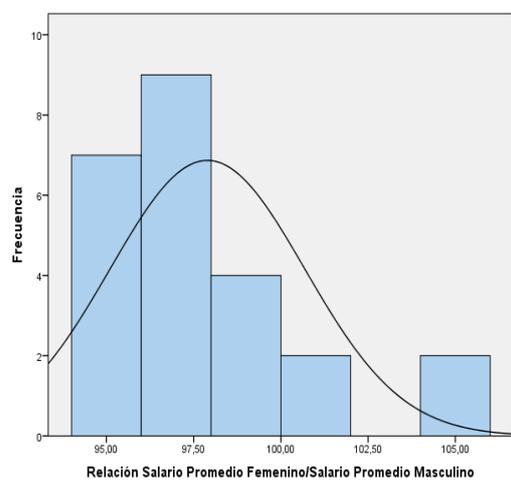
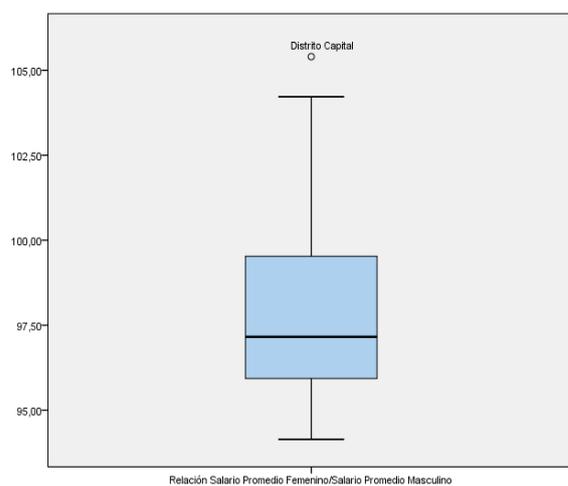
Año 2007



Año 2008



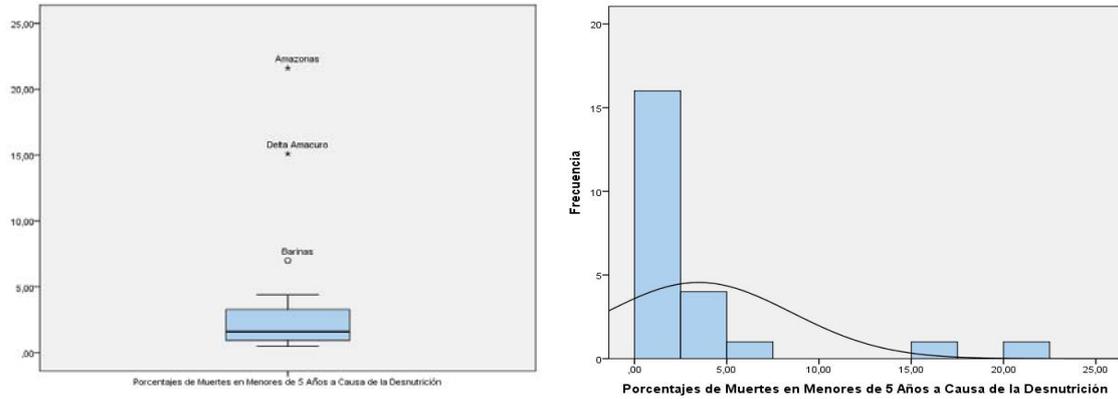
Año 2009



Anexo 6

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Porcentaje de Muertes en Menores de 5 Años a Causa de la Desnutrición

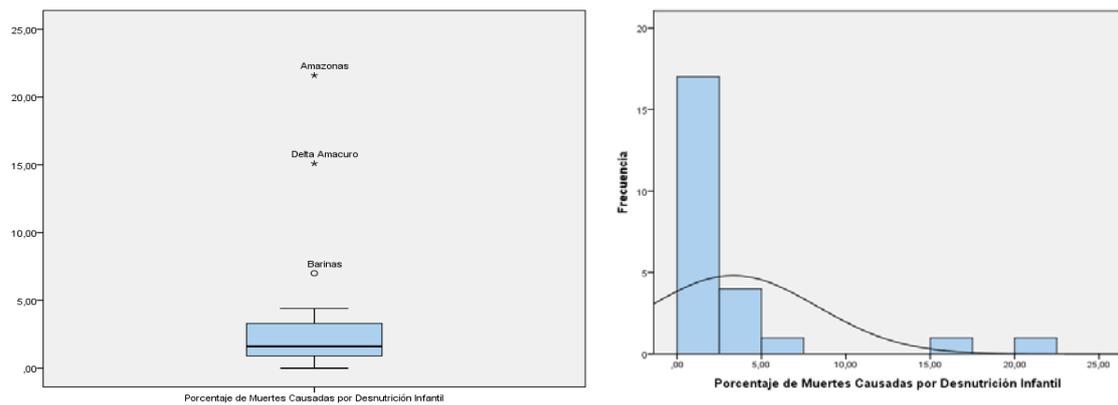
Año 2006



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Porcentajes de Muertes en Menores de 5 Años a Causa de la Desnutrición	1,8083	1,5350	1,6791	1,5347

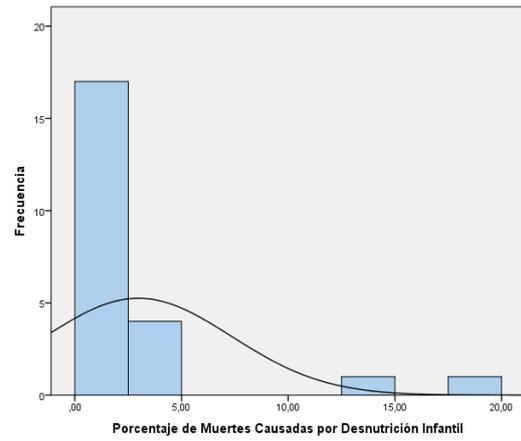
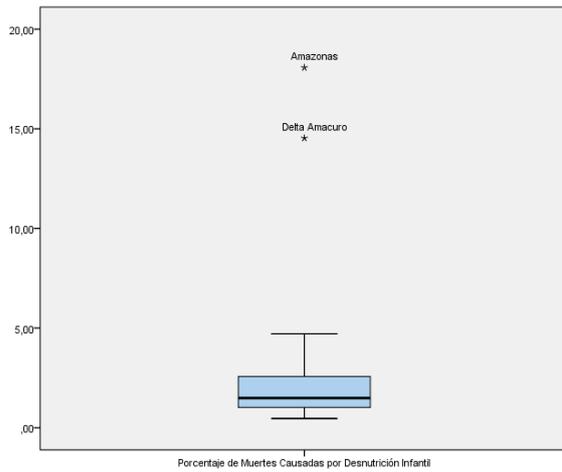
Año 2007



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Porcentaje de Muertes Causadas por Desnutrición Infantil	1,7239	1,4453	1,5928	1,4440

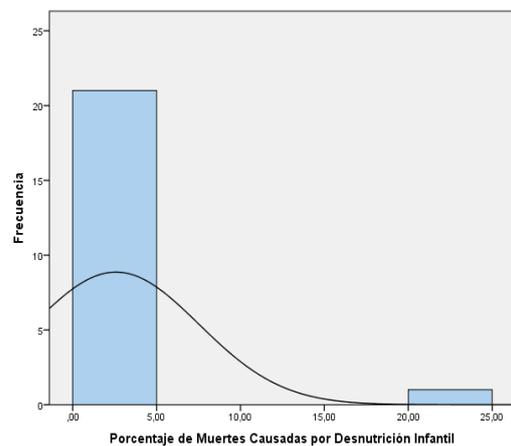
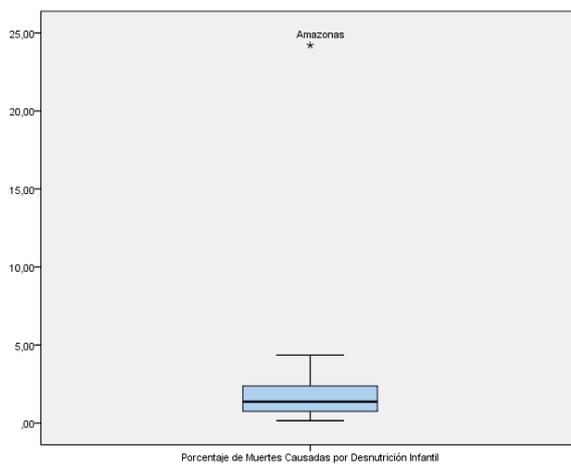
Año 2008



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Porcentaje de Muertes Causadas por Desnutrición Infantil	1,5432	1,2997	1,4361	1,2888

Año 2009



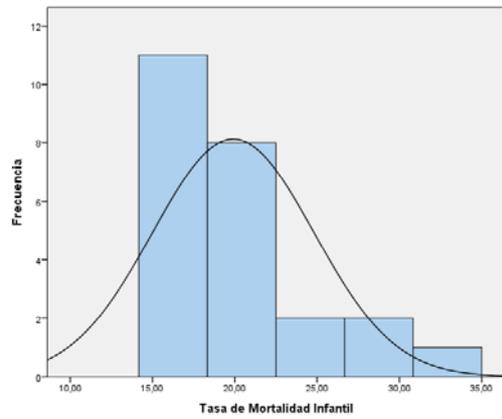
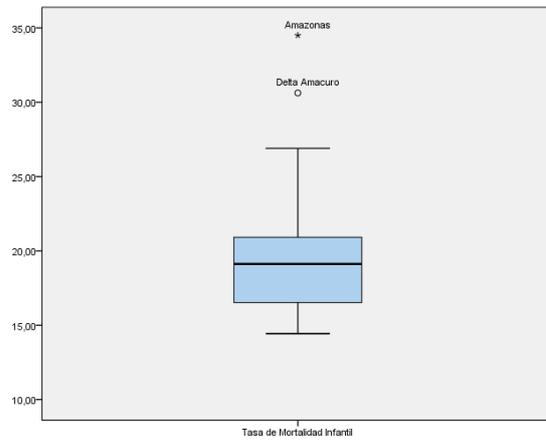
Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Porcentaje de Muertes Causadas por Desnutrición Infantil	1,4782	1,3871	1,4497	1,3869

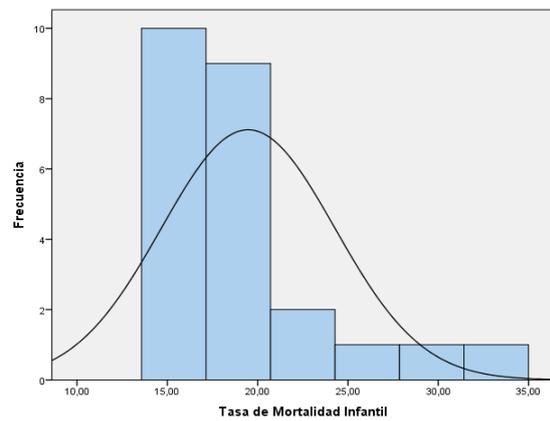
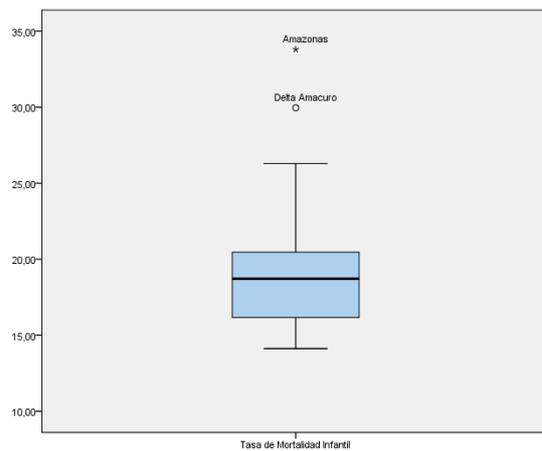
Anexo 7

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Tasa de Mortalidad Bajo los Cinco Años

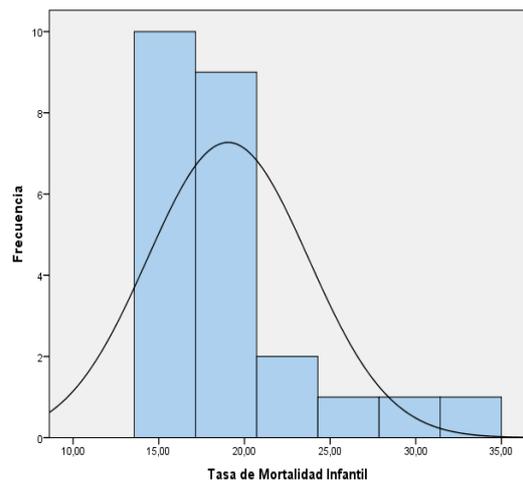
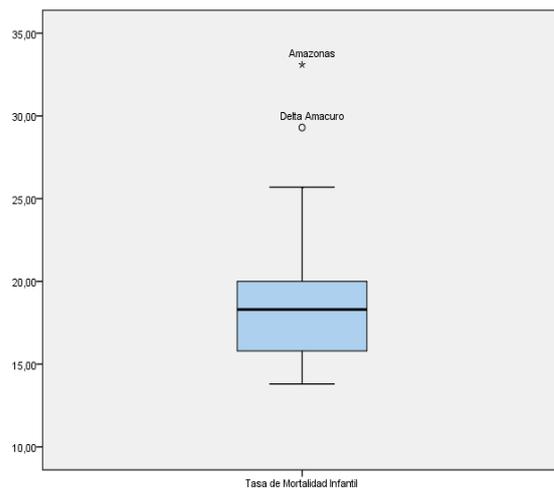
Año 2006



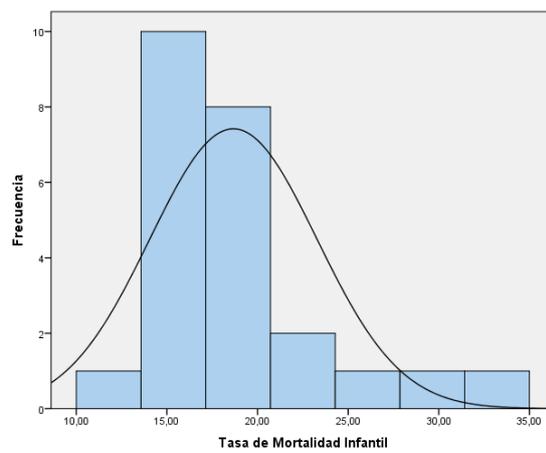
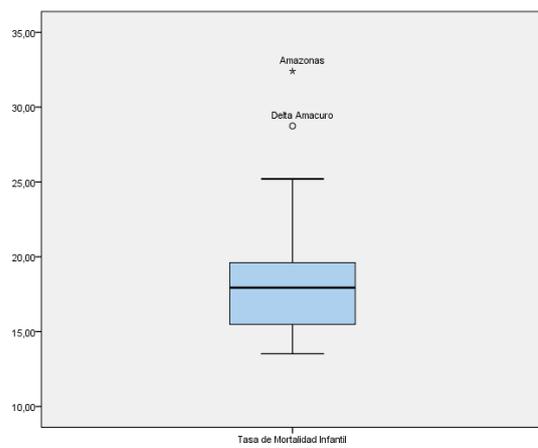
Año 2007



Año 2008



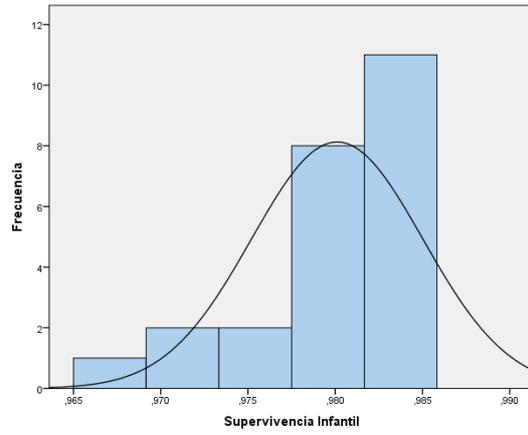
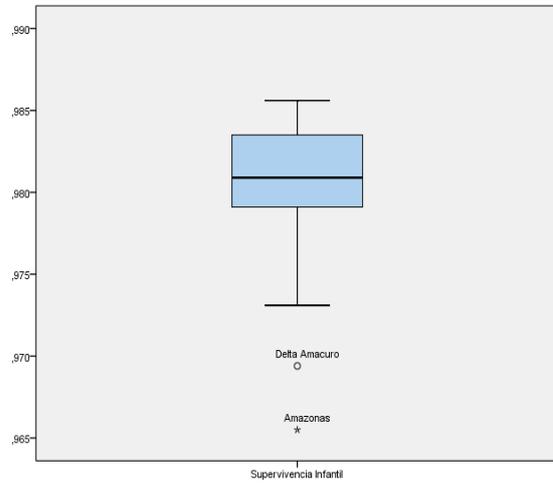
Año 2009



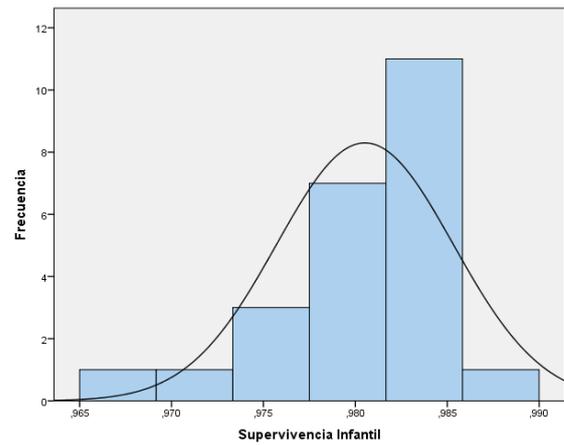
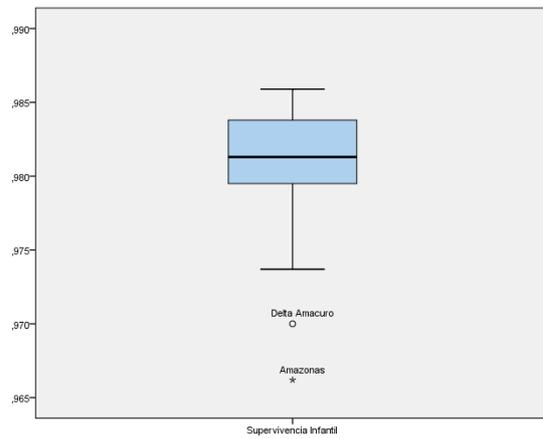
Anexo 8

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Supervivencia Infantil

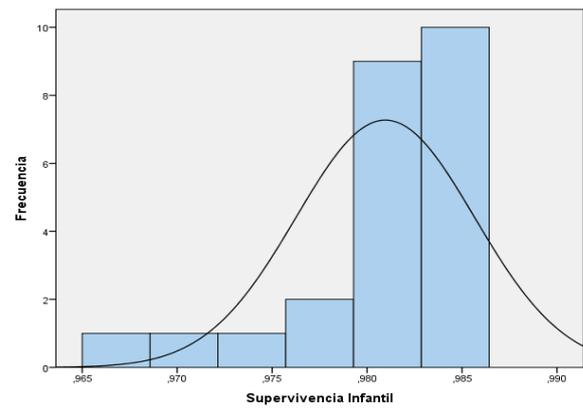
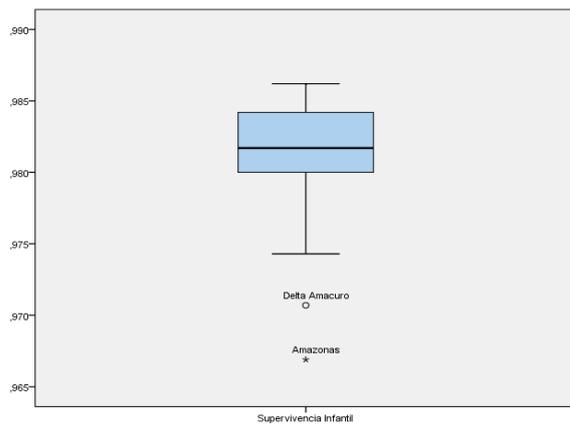
Año 2006



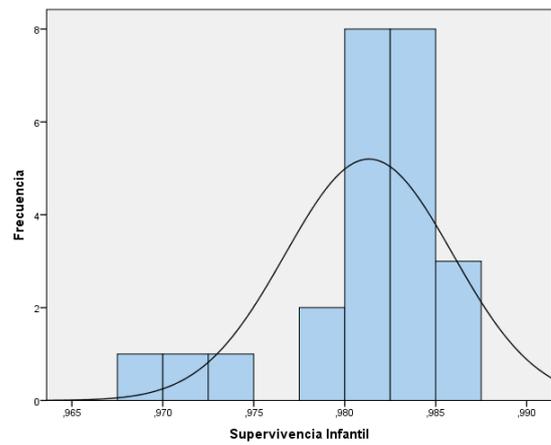
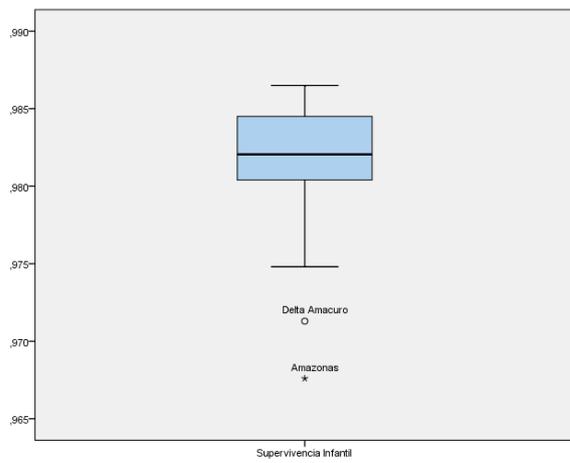
Año 2007



Año 2008



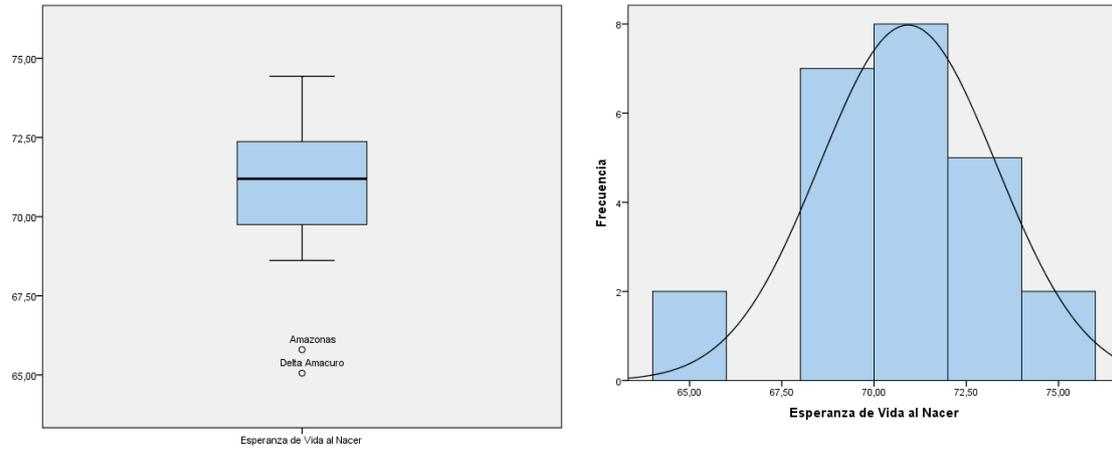
Año 2009



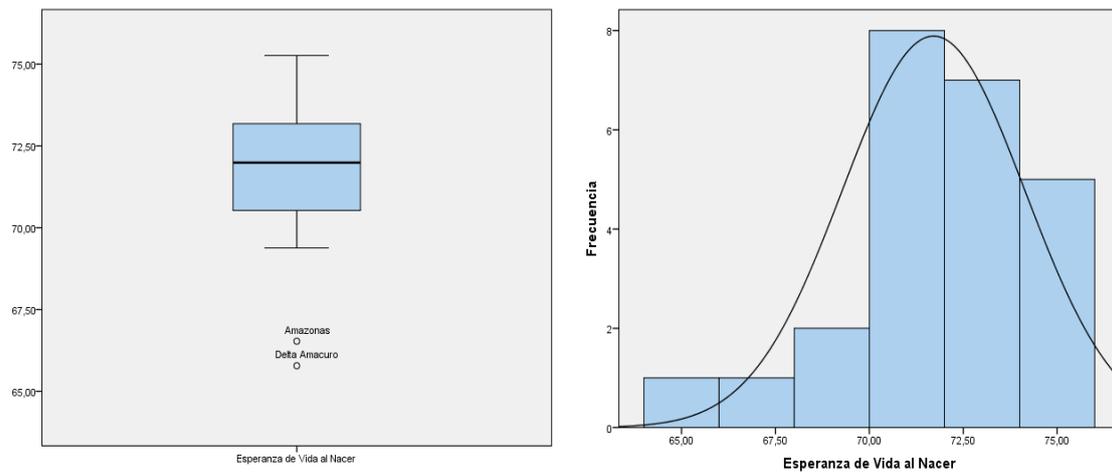
Anexo 9

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Esperanza de Vida al Nacer

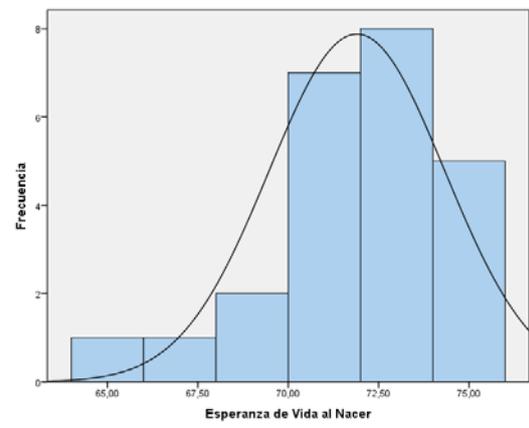
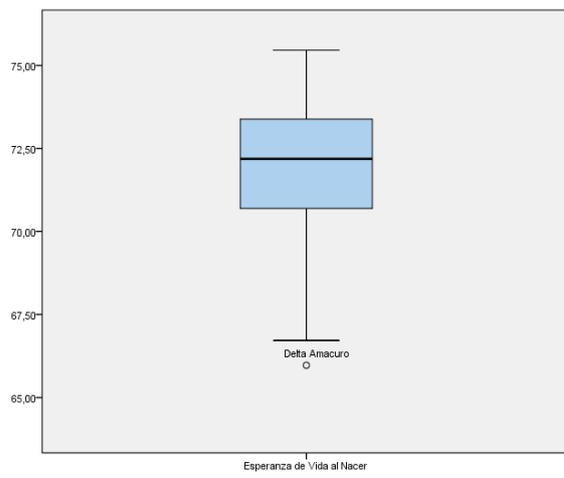
Año 2006



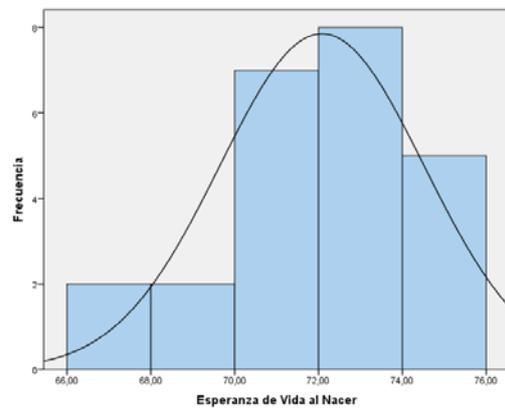
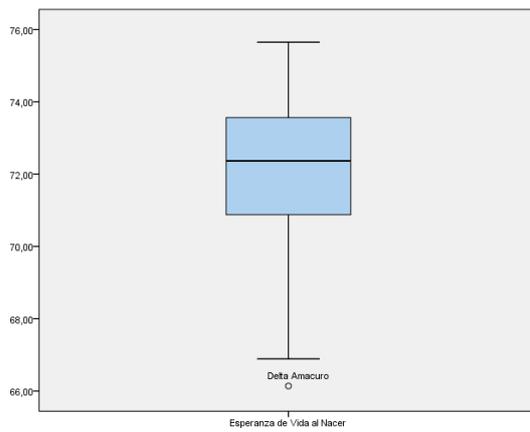
Año 2007



Año 2008



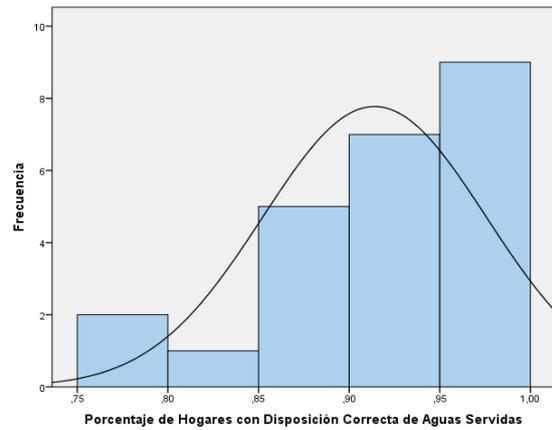
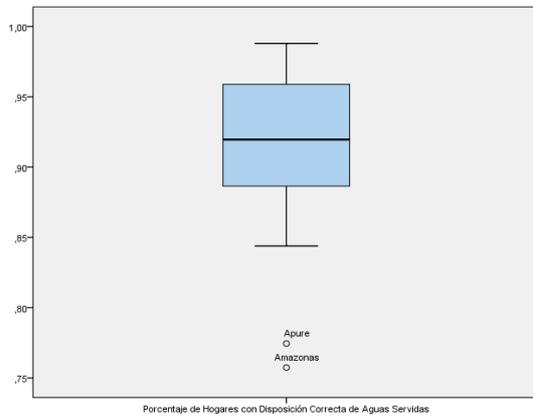
Año 2009



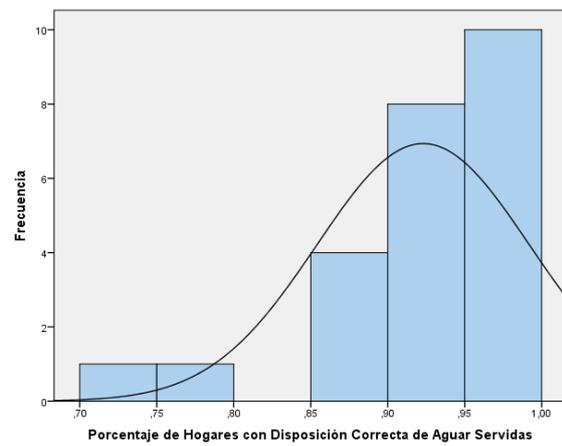
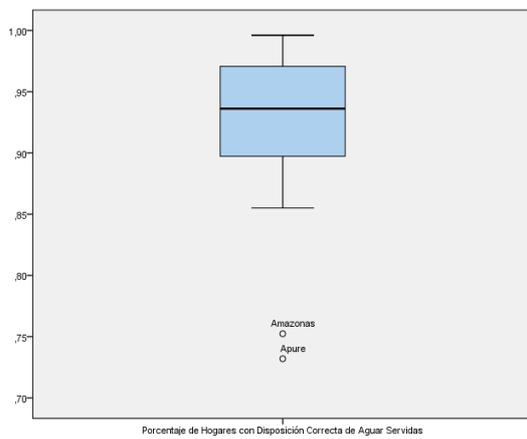
Anexo 10

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Porcentaje de Hogares con Disposición Adecuada de Aguas Servidas

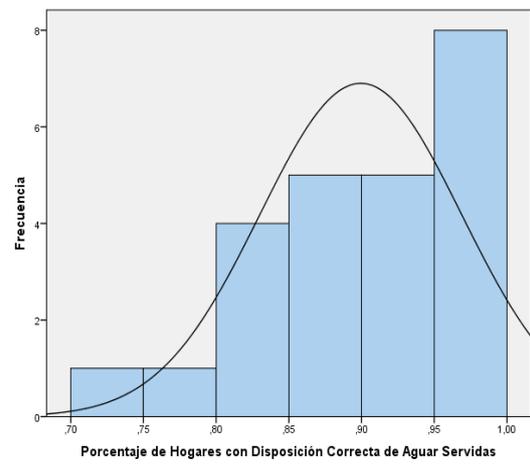
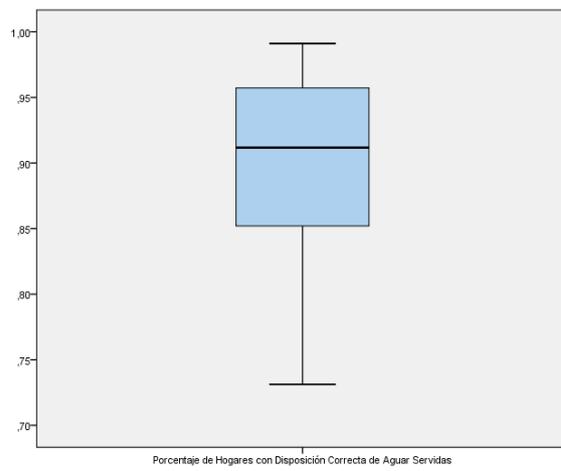
Año 2006



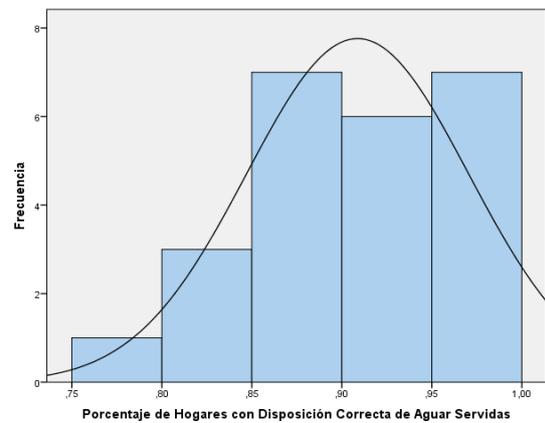
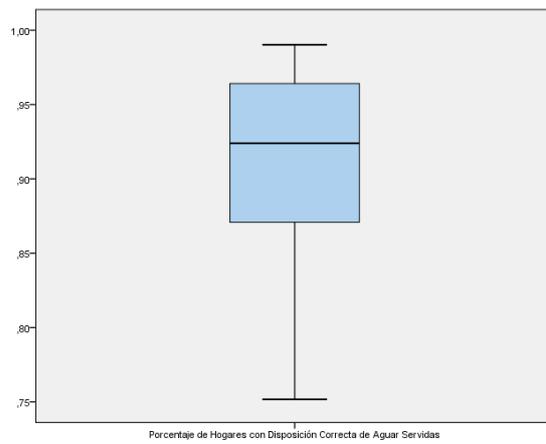
Año 2007



Año 2008



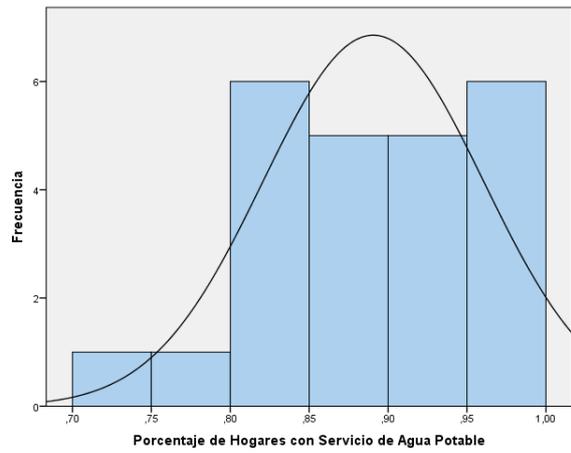
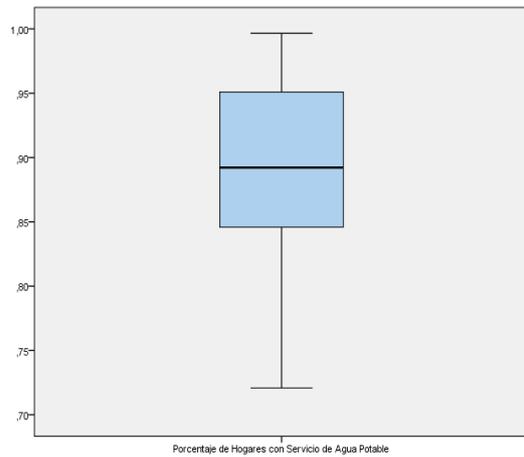
Año 2009



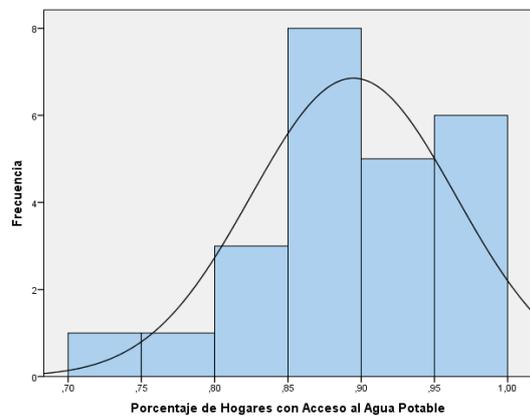
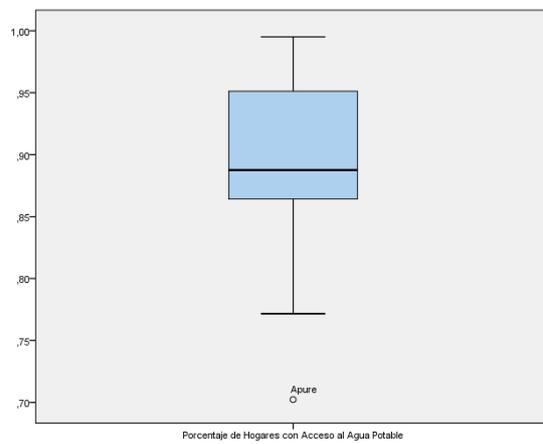
Anexo 11

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Porcentaje de Hogares con Servicio de Agua Potable

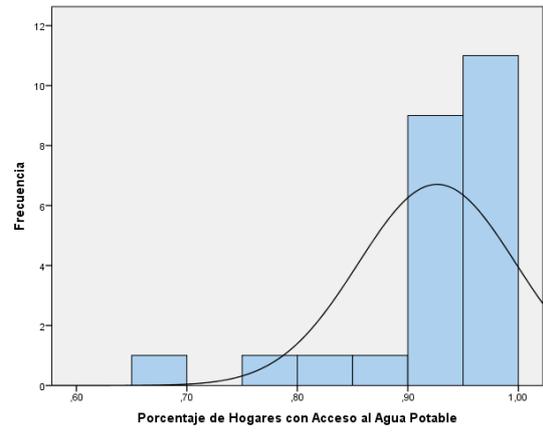
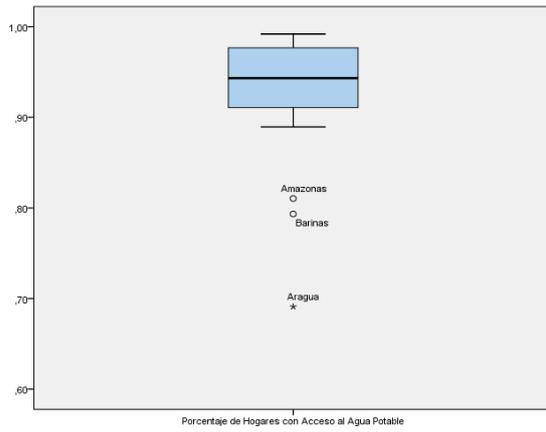
Año 2006



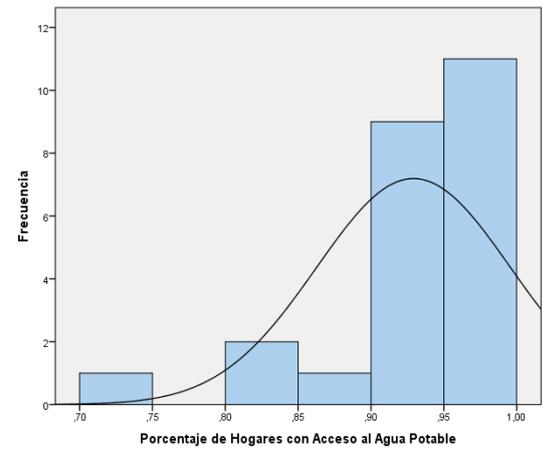
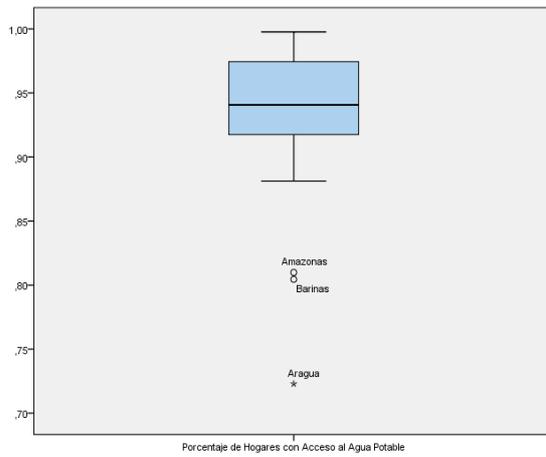
Año 2007



Año 2008



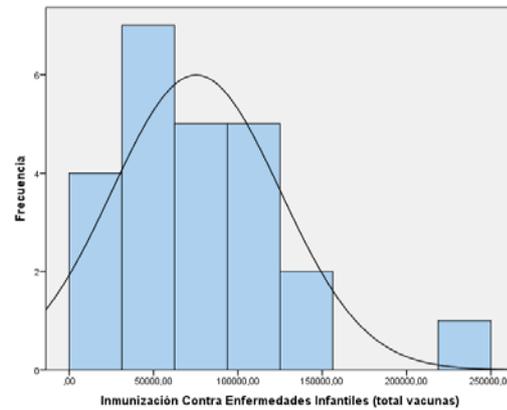
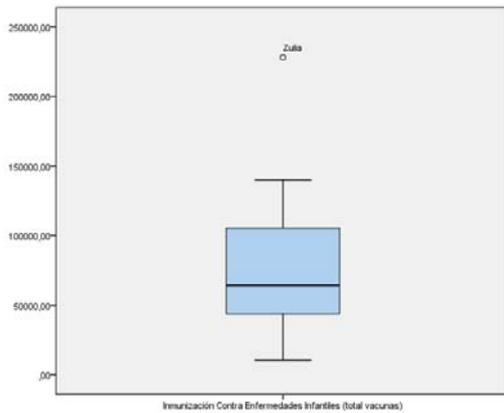
Año 2009



Anexo 12

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia Inmunización Contra Enfermedades Infantiles

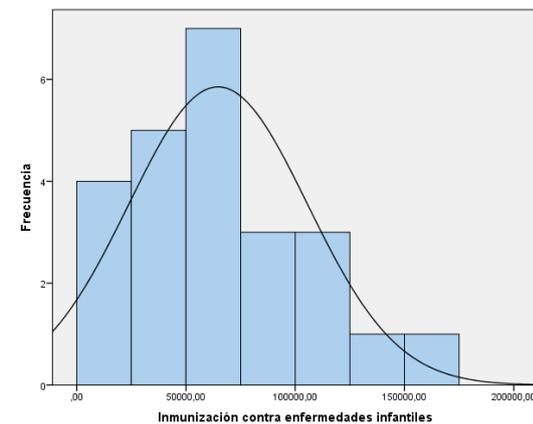
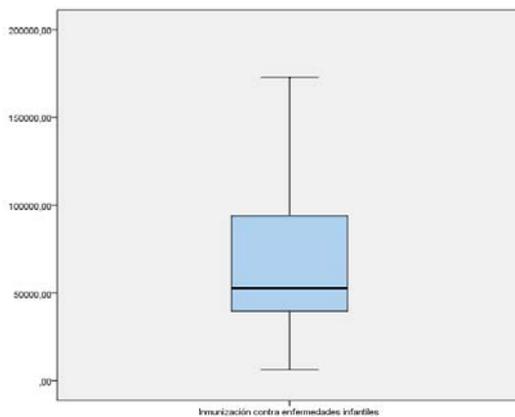
Año 2006



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Inmunización Contra Enfermedades Infantiles (total vacunas)	69919,5602	67328,2516	70190,6296	67310,4950

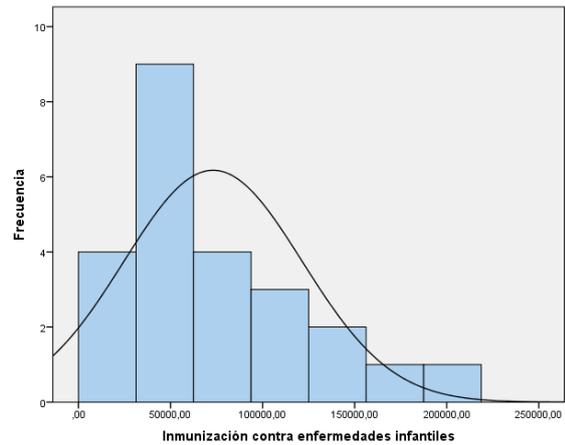
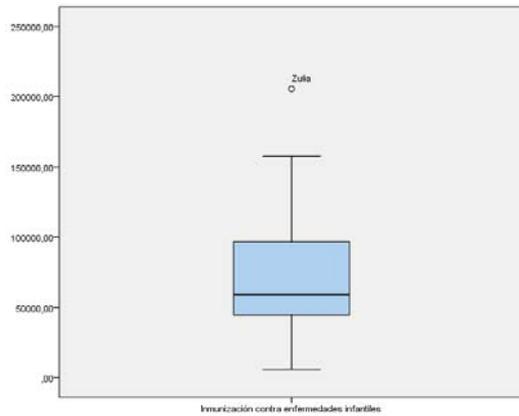
Año 2007



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Inmunización contra enfermedades infantiles	59008,5936	55393,9106	59478,6049	55417,5114

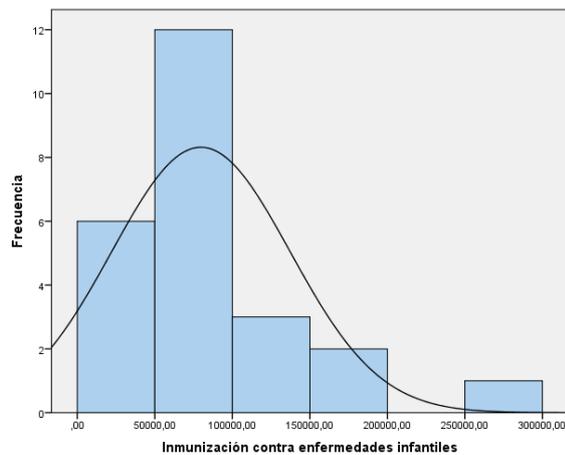
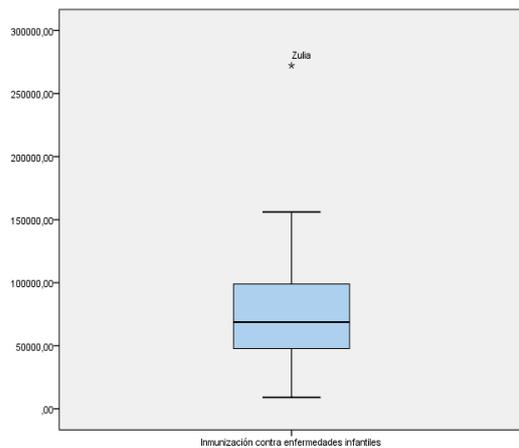
Año 2008



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Inmunización contra enfermedades infantiles	65823,3641	60964,3472	65092,3667	60917,0820

Año 2009



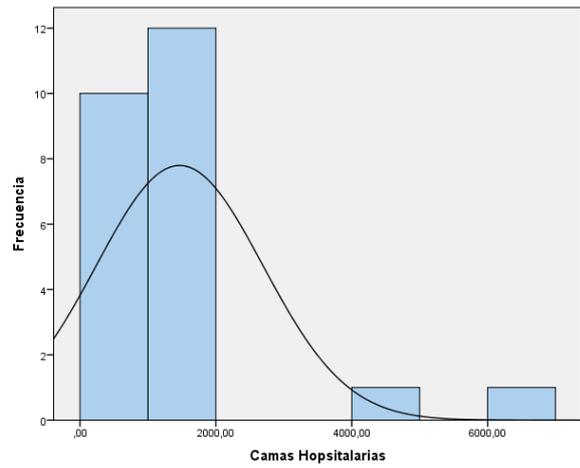
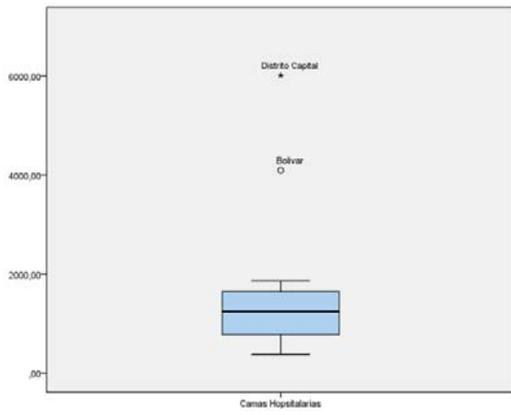
Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Inmunización contra enfermedades infantiles	68994,6518	62826,4177	66824,9416	62523,6959

Anexo 13

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Camas Hospitalarias

Año 2009



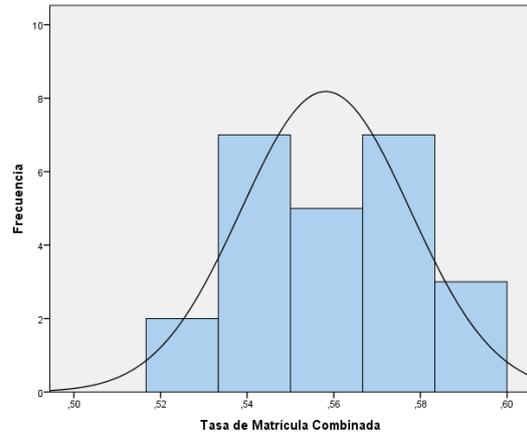
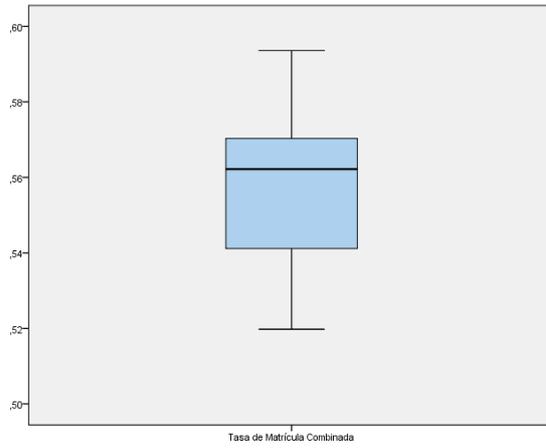
Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Camas Hopsitalarias	1218,3738	1145,3021	1155,0612	1145,3001

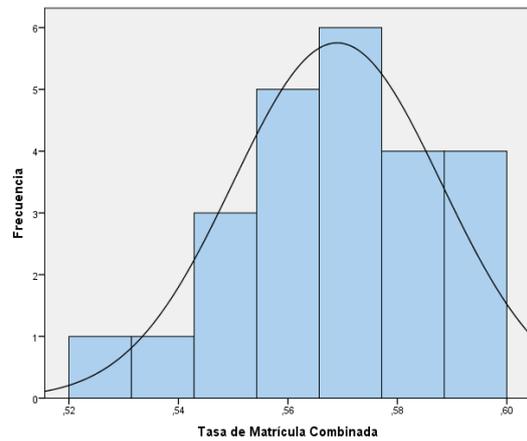
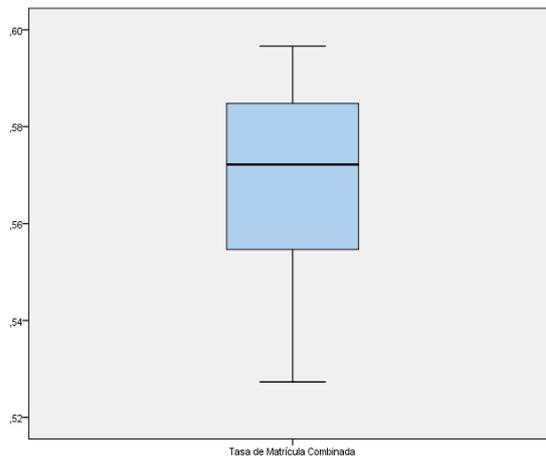
Anexo 14

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Tasa de Matrícula Combinada

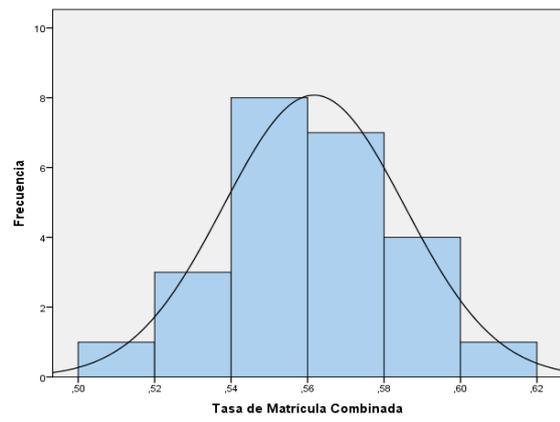
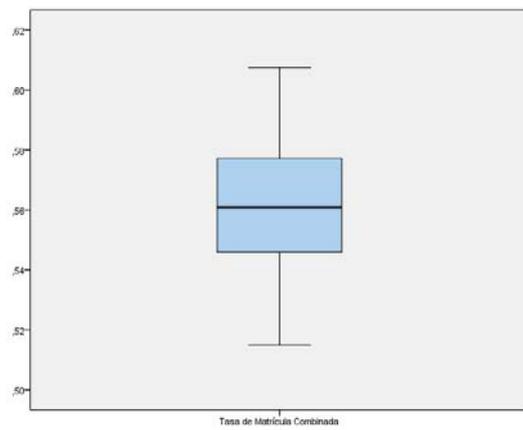
Año 2006



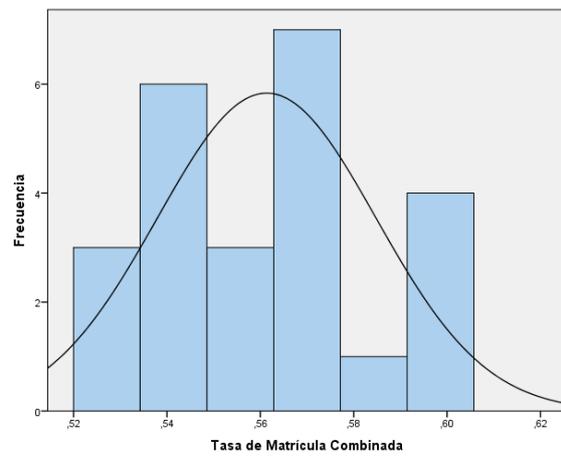
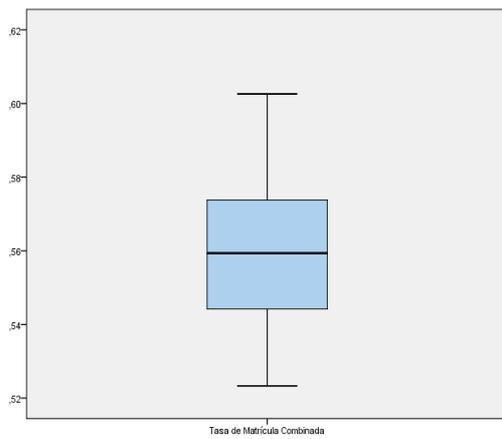
Año 2007



Año 2008



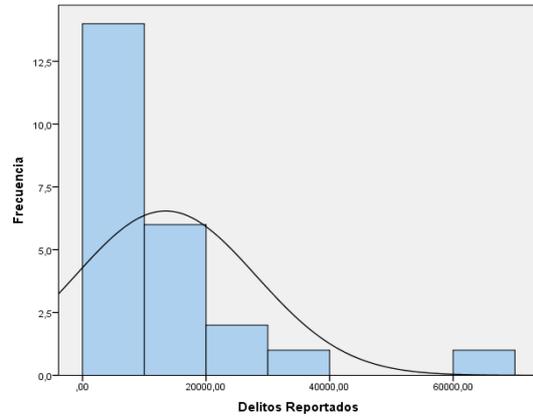
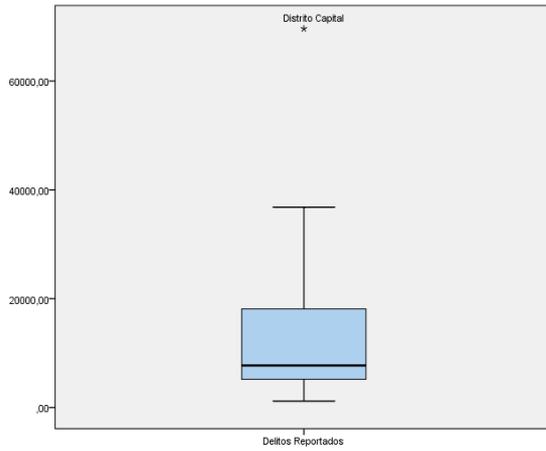
Año 2009



Anexo 15

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia Delitos Reportados

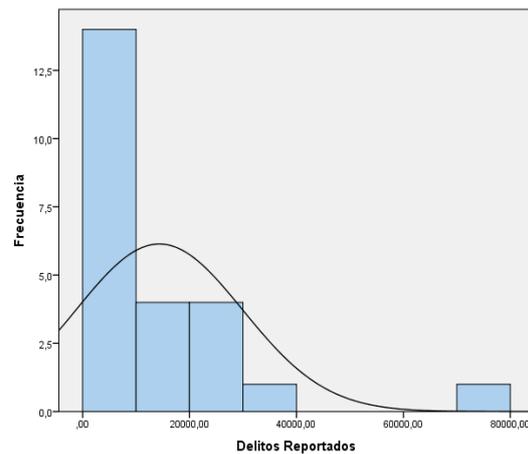
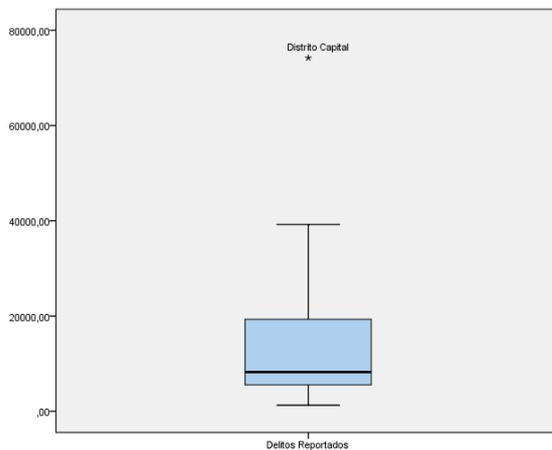
Año 2006



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Delitos Reportados	9107,0019	7533,2470	8768,7516	7473,1049

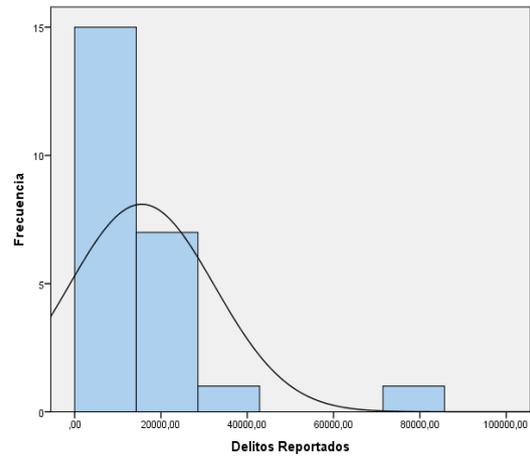
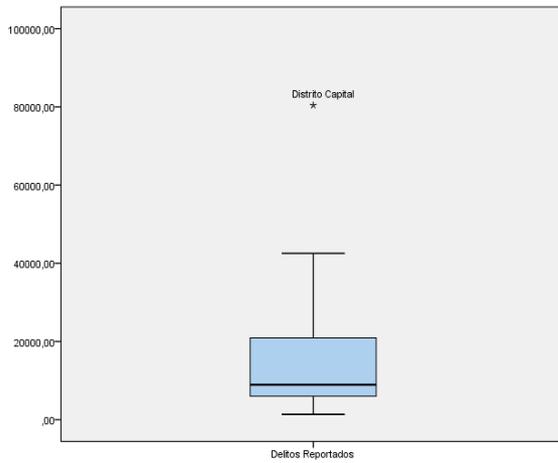
Año 2007



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Delitos Reportados	9707,6802	8029,8576	9347,0636	7965,6499

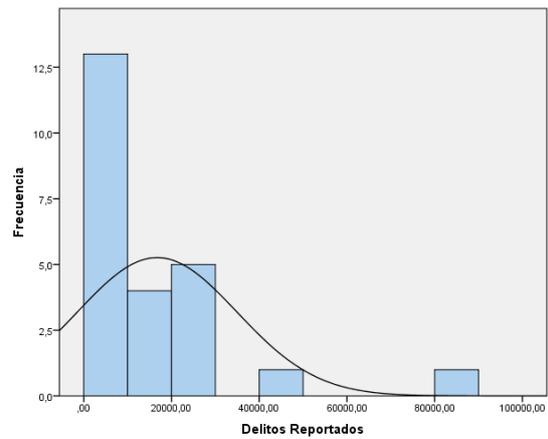
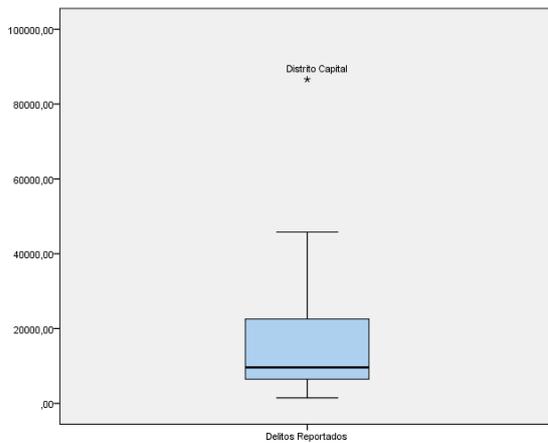
Año 2008



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Delitos Reportados	10516,1464	8697,9823	10125,2608	8628,2536

Año 2009



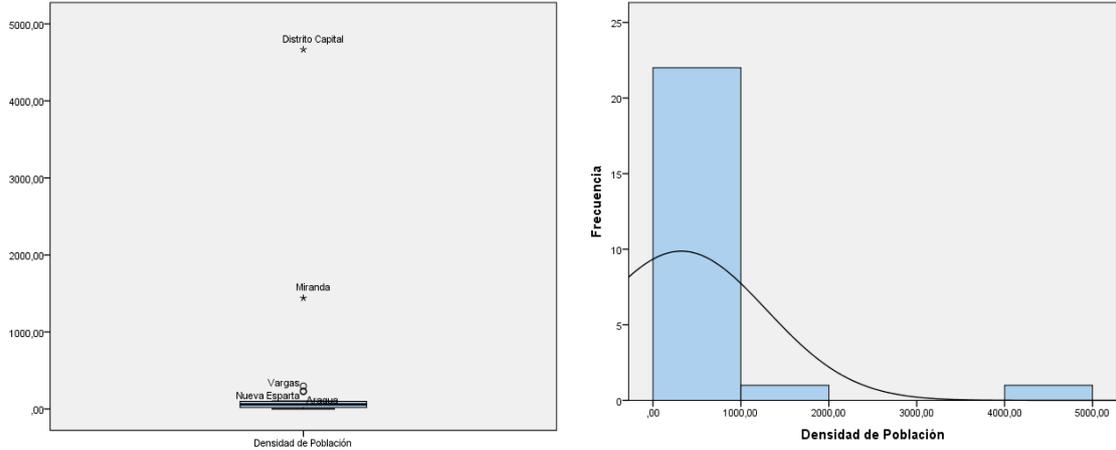
Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Delitos Reportados	11325,8938	9367,7628	10904,9266	9292,6926

Anexo 16

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Densidad de Población

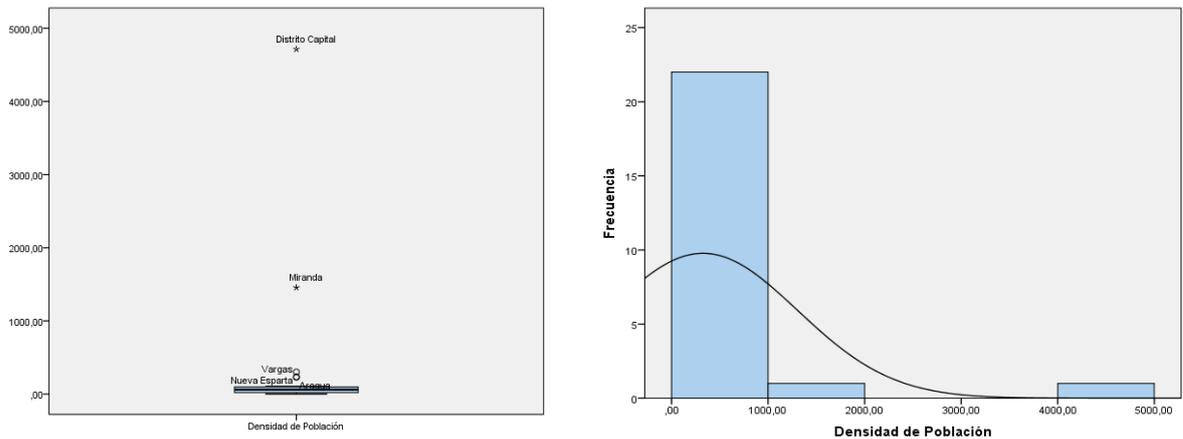
Año 2006



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Densidad de Población	59,8680	44,9025	52,4869	44,8747

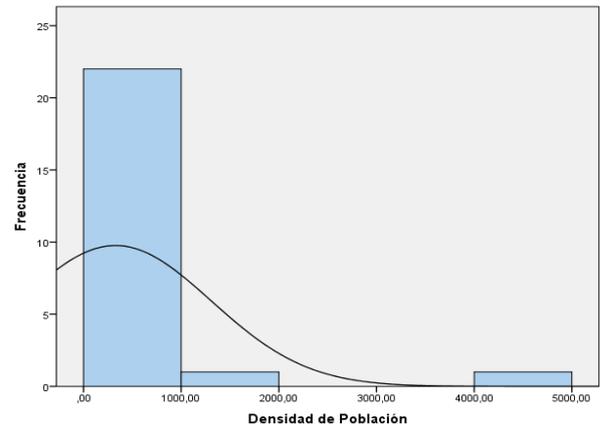
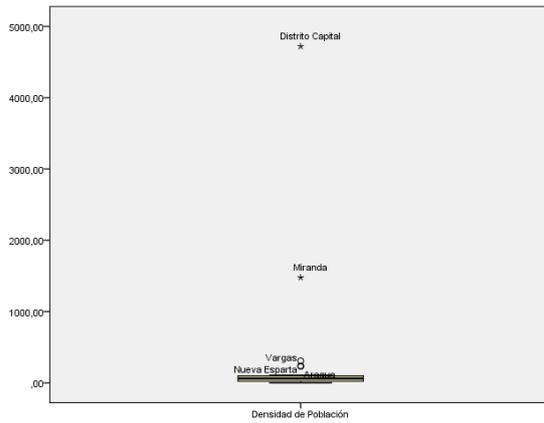
Año 2007



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Densidad de Población	60,4728	45,3561	53,0171	45,3279

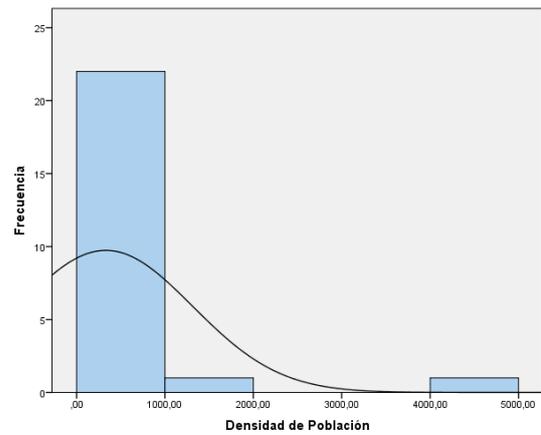
Año 2008



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Densidad de Población	61,5143	46,1583	53,9331	46,1052

Año 2009



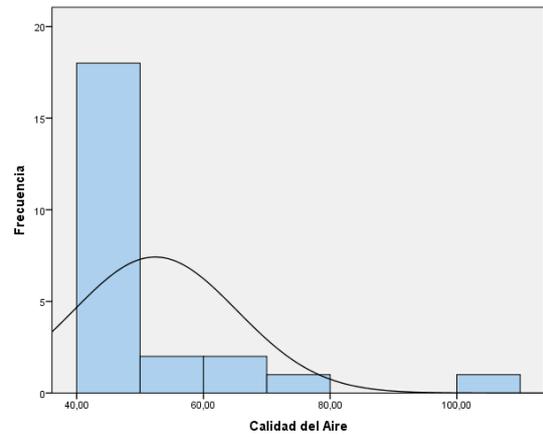
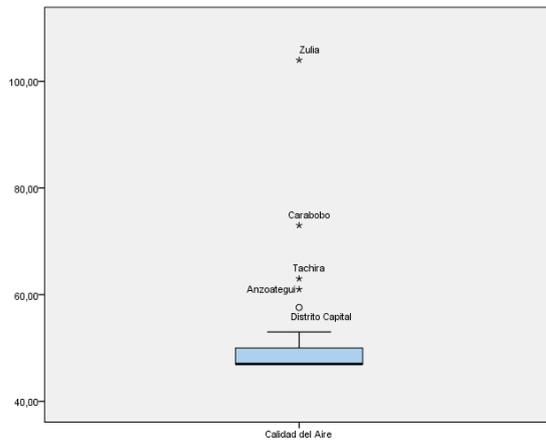
Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Densidad de Población	62,5626	46,9744	54,8493	46,8886

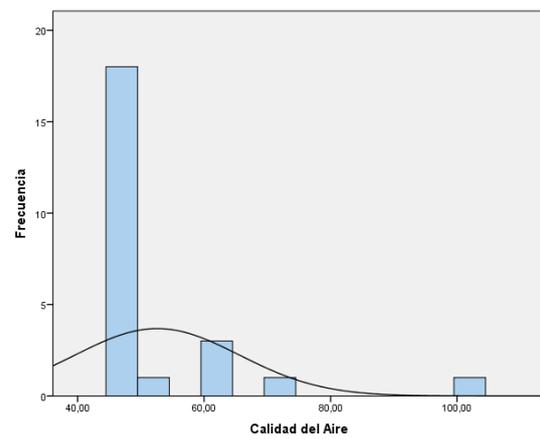
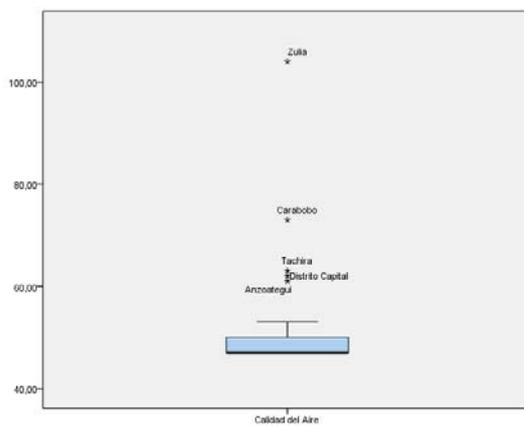
Anexo 17

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Calidad del Aire Partículas Totales Suspendidas

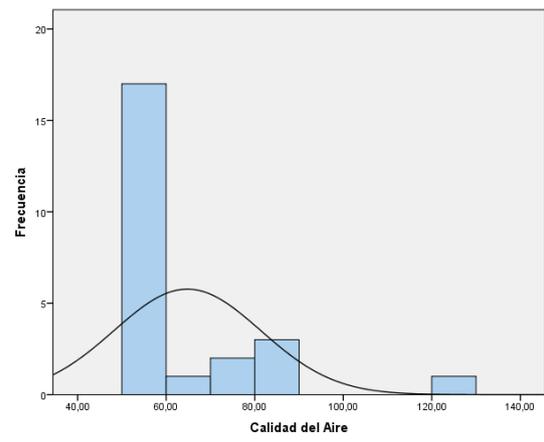
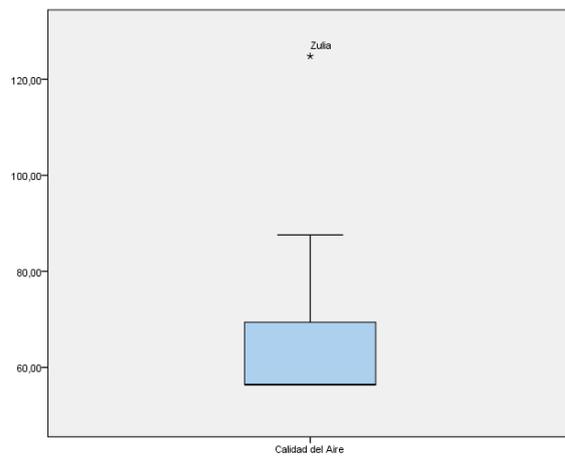
Año 2006



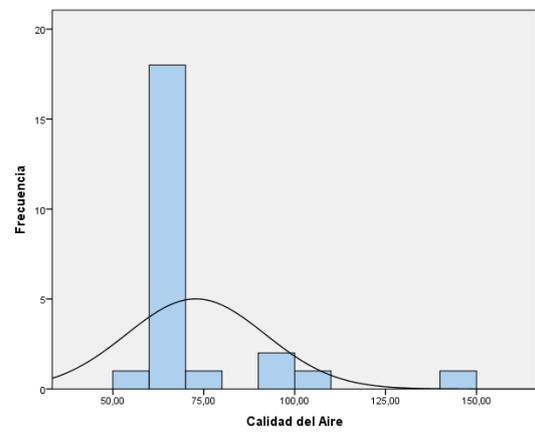
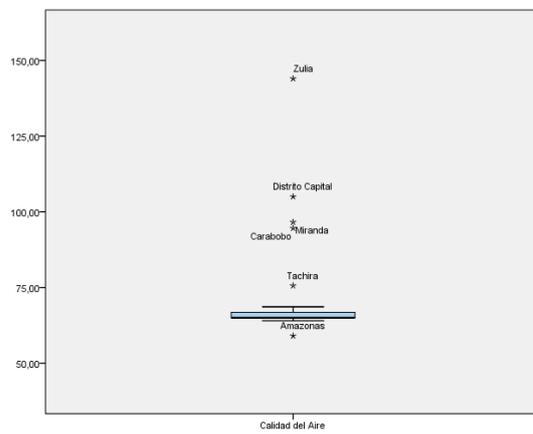
Año 2007



Año 2008



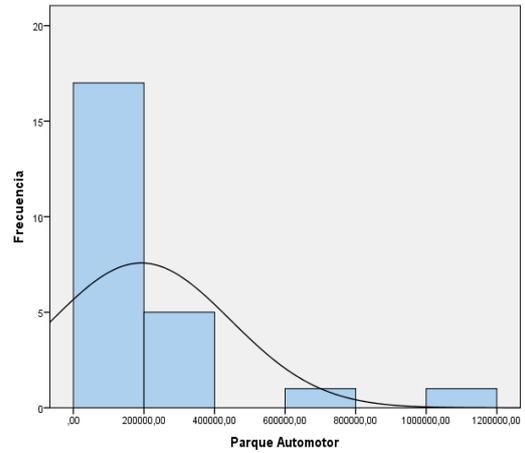
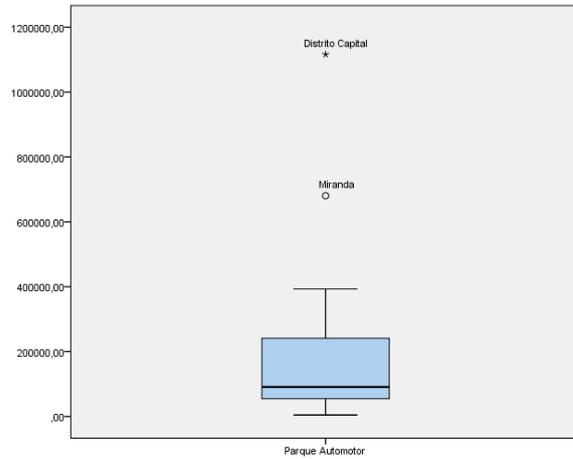
Año 2009



Anexo 18

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Parque Automotor

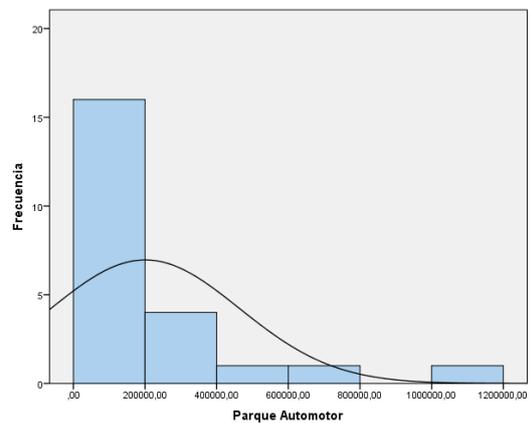
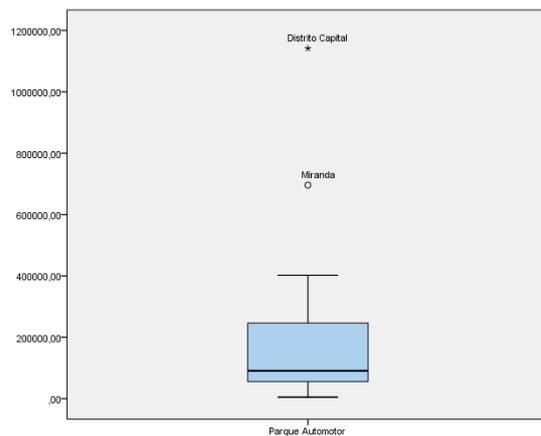
Año 2006



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Parque Automotor	111174,1985	86230,7023	102448,3163	86254,0056

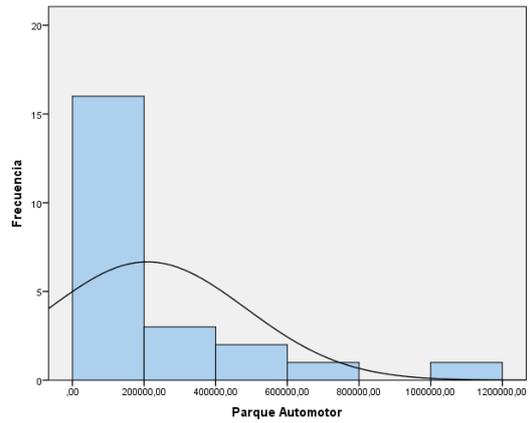
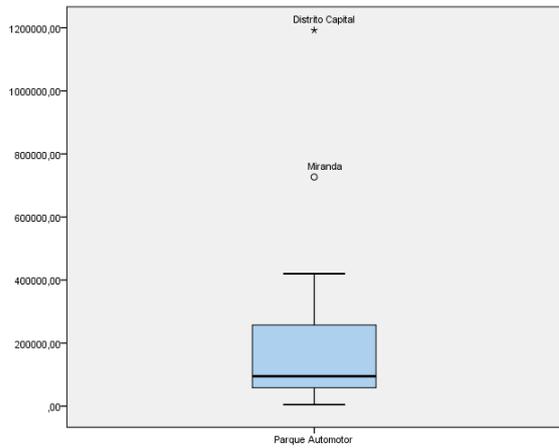
Año 2007



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Parque Automotor	112941,9704	85168,1276	103187,6253	85157,0166

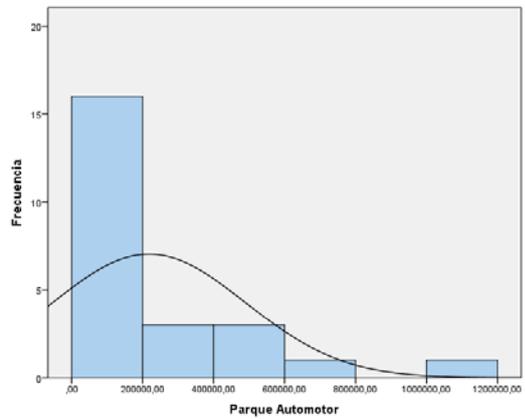
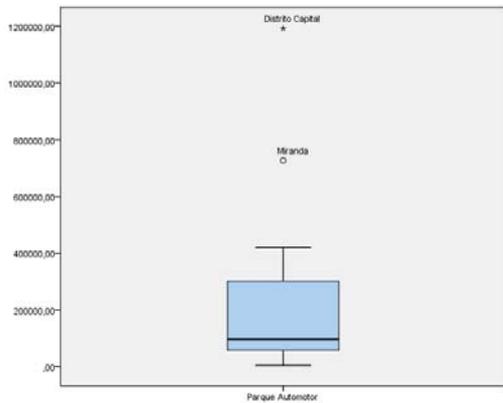
Año 2008



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Parque Automotor	117962,1089	88953,4930	107787,4200	88941,8669

Año 2009



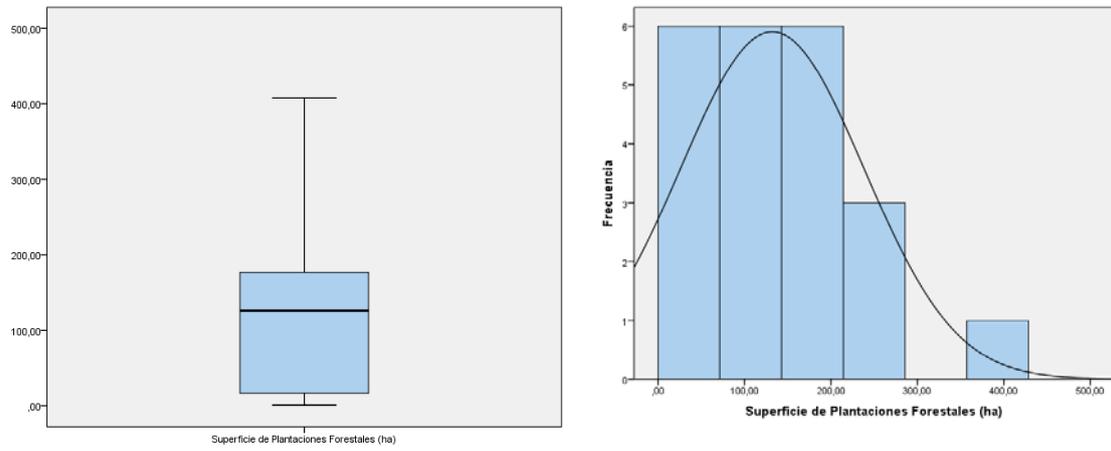
Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Parque Automotor	126463,3049	90828,3800	116200,4153	90866,8434

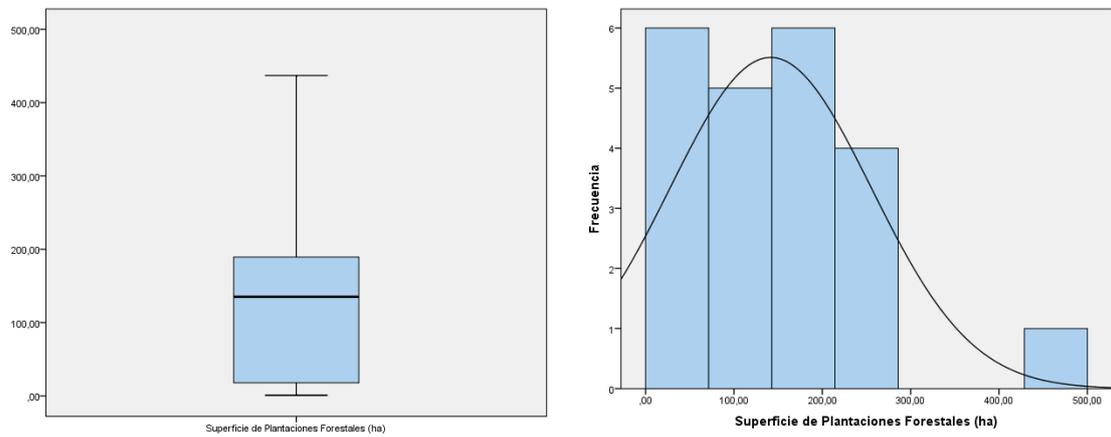
Anexo 19

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Superficie de Plantaciones Forestales

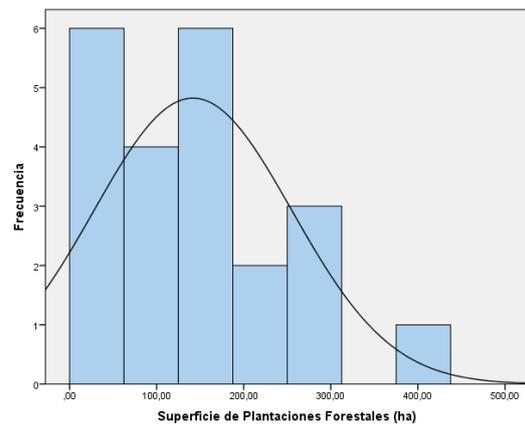
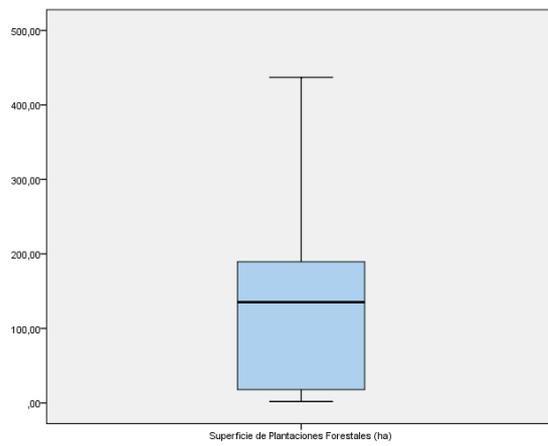
Año 2006



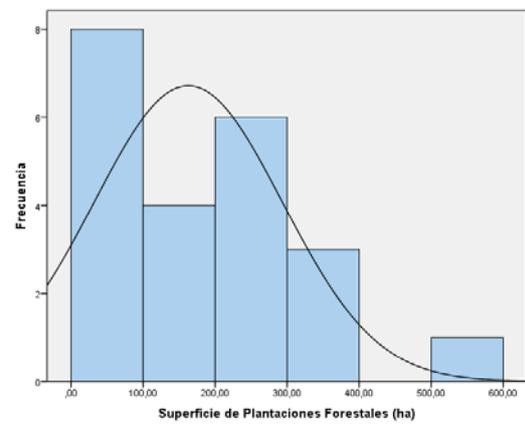
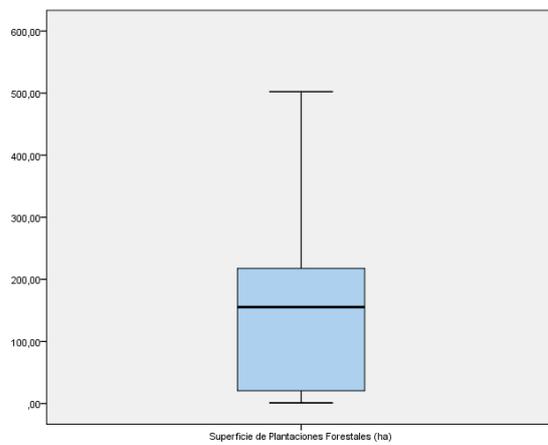
Año 2007



Año 2008



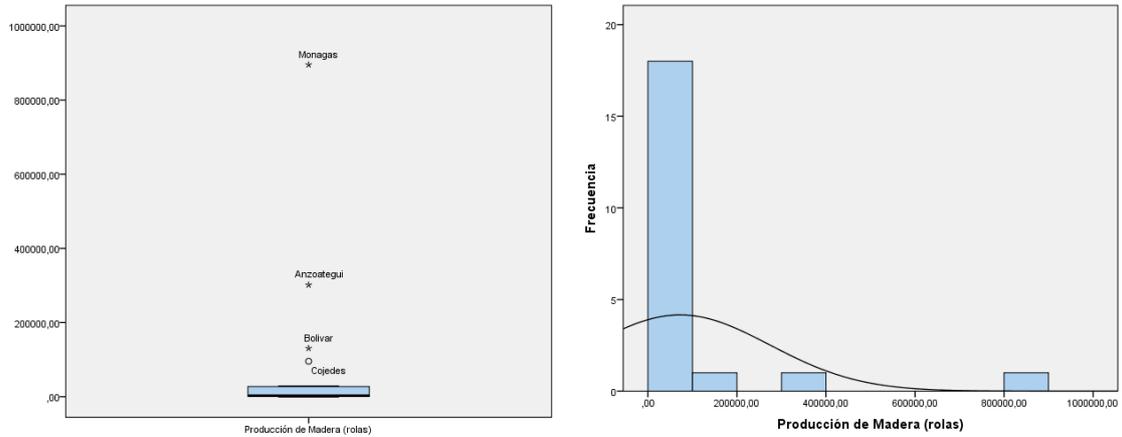
Año 2009



Anexo 20

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Producción de Madera

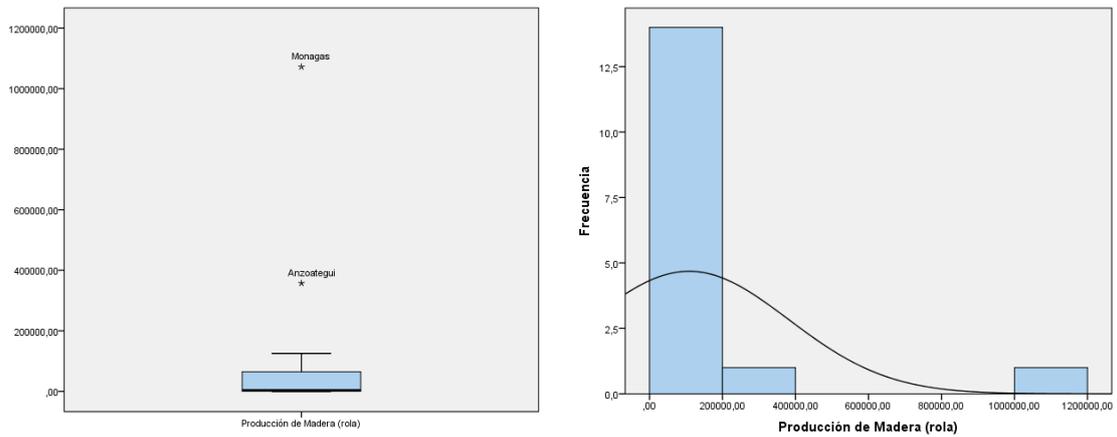
Año 2006



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Producción de Madera (rolas)	3665,4059	1676,9567	2014,6309	1644,8189

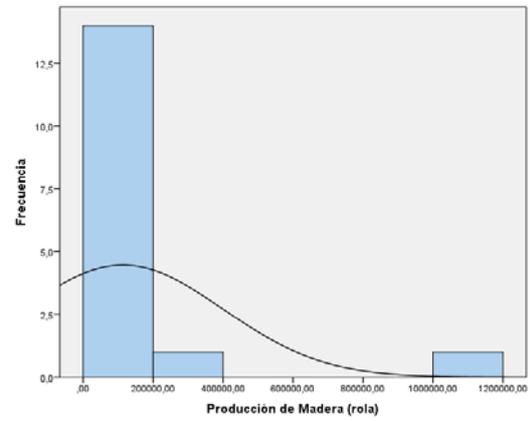
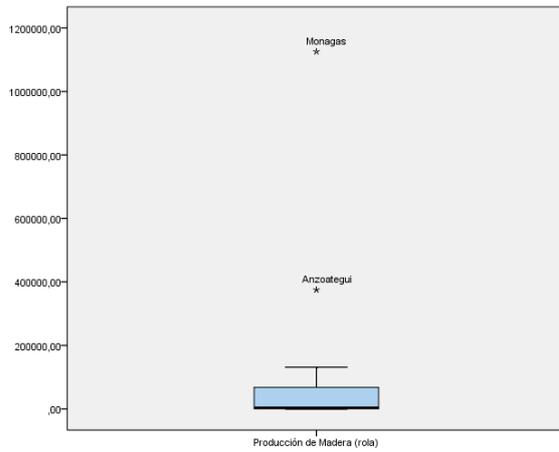
Año 2007



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Producción de Madera (rola)	4879,6298	1688,1396	1960,3736	1691,0269

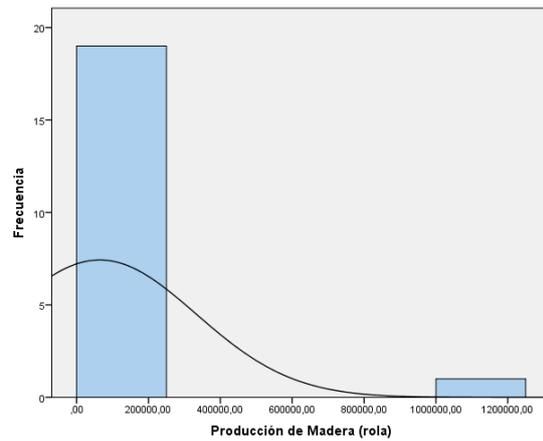
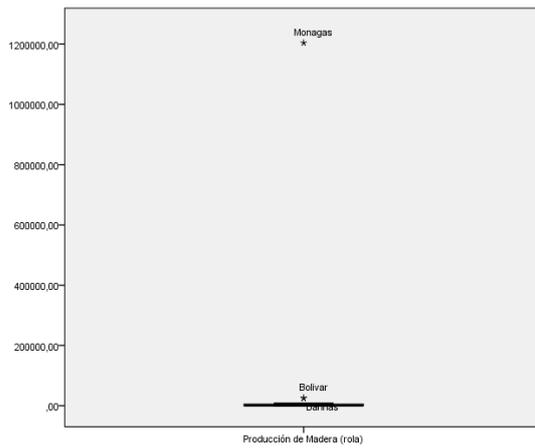
Año 2008



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Producción de Madera (rola)	5123,6113	1772,5466	2058,3923	1775,5783

Año 2009



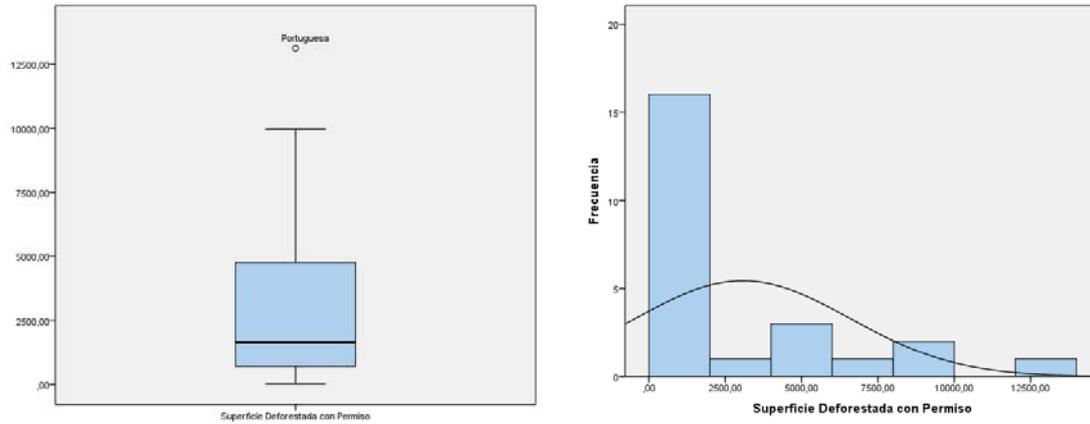
Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Producción de Madera (rola)	1571,5700	901,6938	1264,0174	893,4698

Anexo 21

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Superficie Deforestada con Permiso

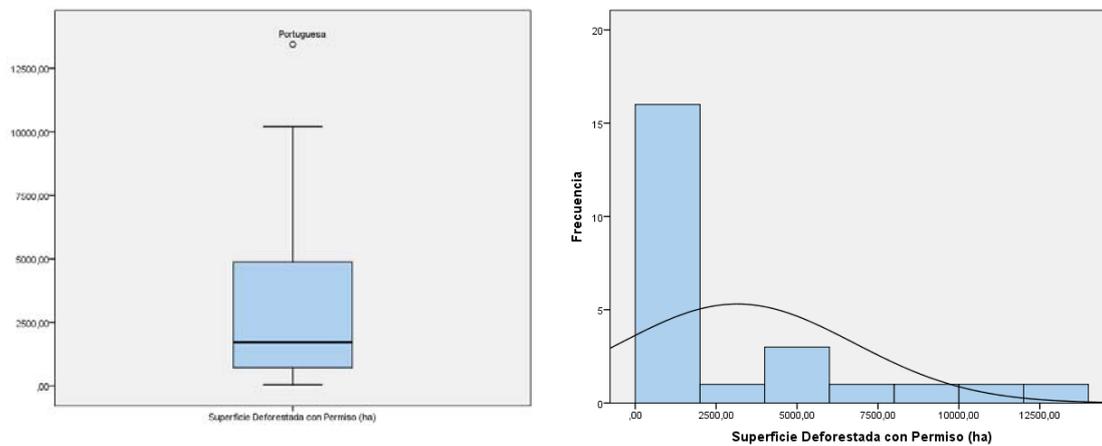
Año 2006



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Superficie Deforestada con Permiso	1809,4796	1350,3825	1644,5273	1350,8918

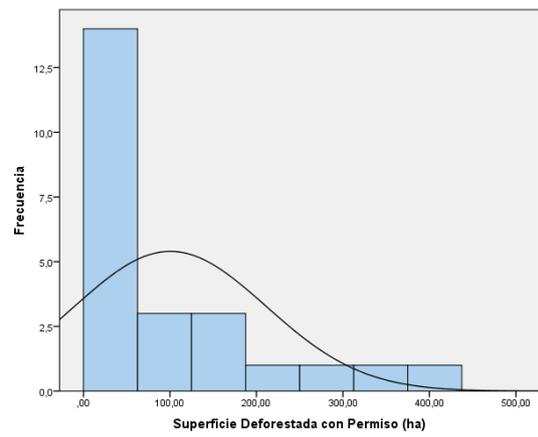
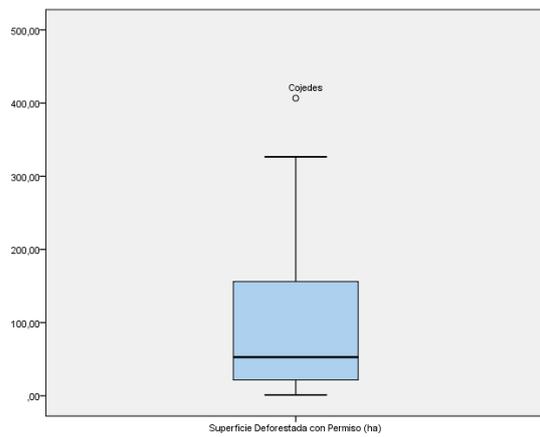
Año 2007



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Superficie Deforestada con Permiso (ha)	1853,9750	1383,5886	1684,9665	1384,1105

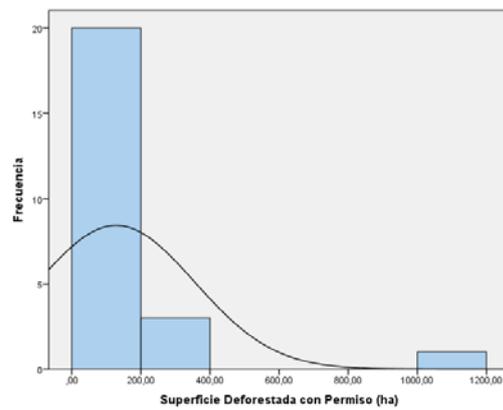
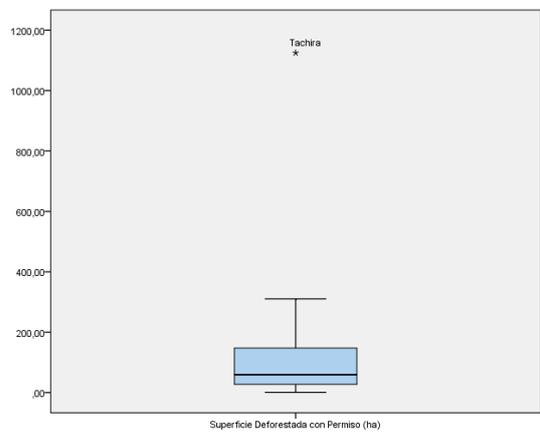
Año 2008



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Superficie Deforestada con Permiso (ha)	60,5519	45,2439	54,5956	45,2485

Año 2009



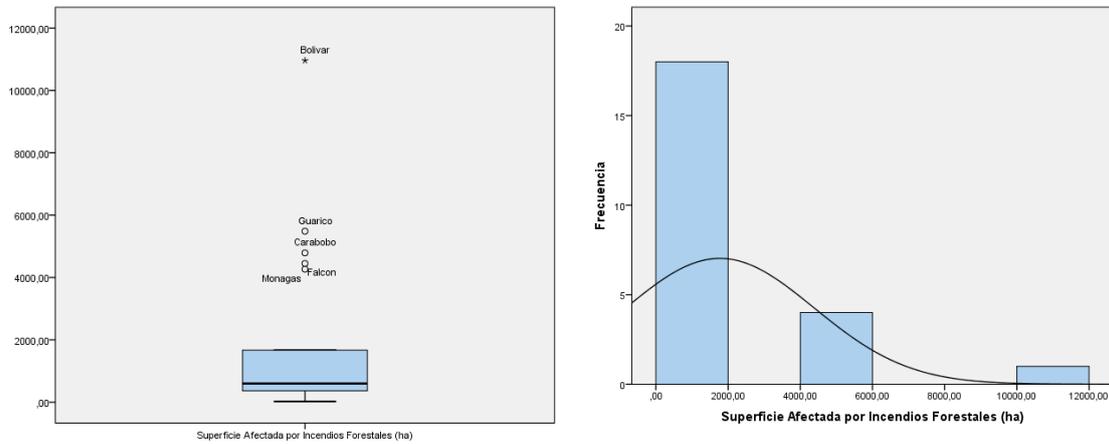
Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Superficie Deforestada con Permiso (ha)	69,5946	58,0110	68,2487	57,4967

Anexo 22

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Superficie Afectada por Incendios Forestales

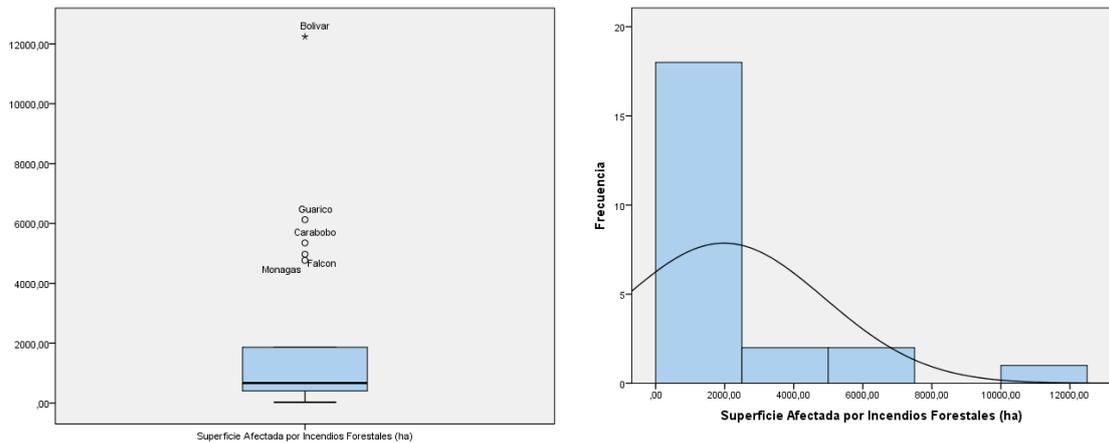
Año 2006



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Superficie Afectada por Incendios Forestales (ha)	745,1040	533,7975	565,9447	534,0598

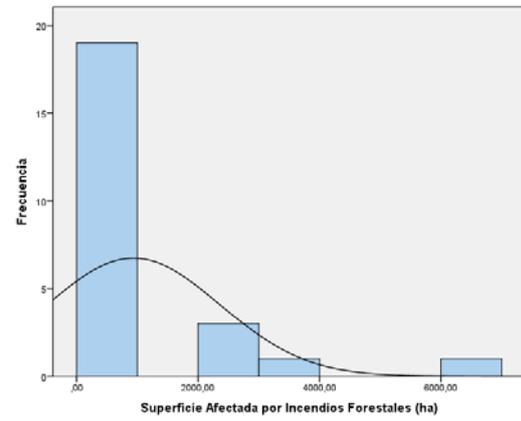
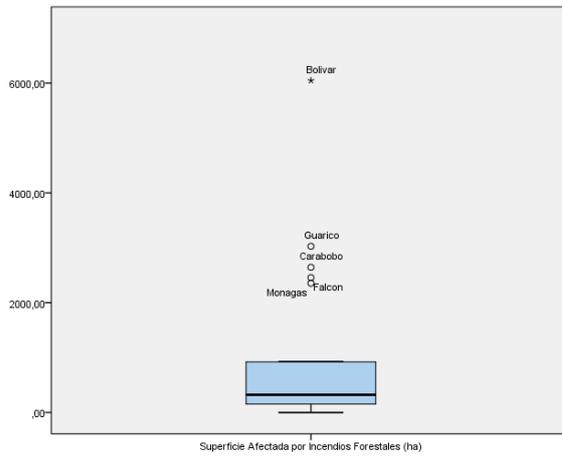
Año 2007



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Superficie Afectada por Incendios Forestales (ha)	832,2812	596,2518	632,1603	596,5448

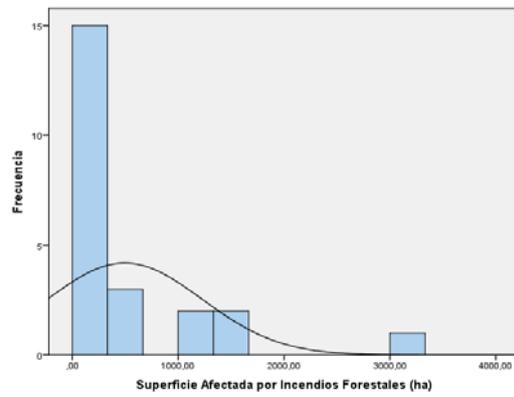
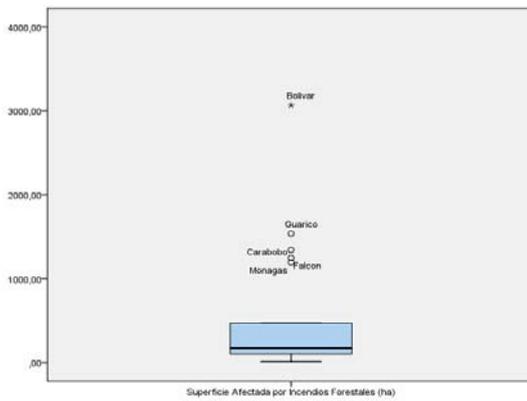
Año 2008



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Superficie Afectada por Incendios Forestales (ha)	411,1469	294,5484	312,2872	294,6931

Año 2009



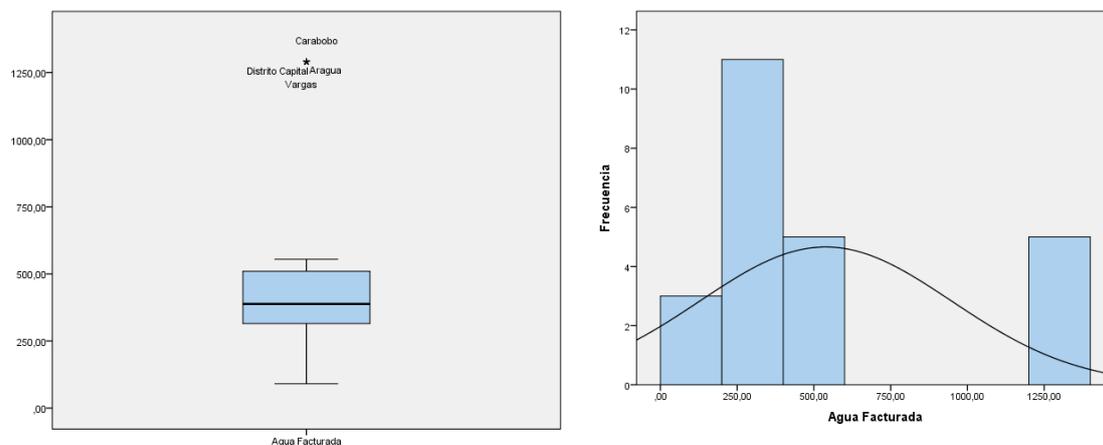
Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Superficie Afectada por Incendios Forestales (ha)	208,4515	149,3360	158,3296	149,4094

Anexo 23

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Agua Facturada

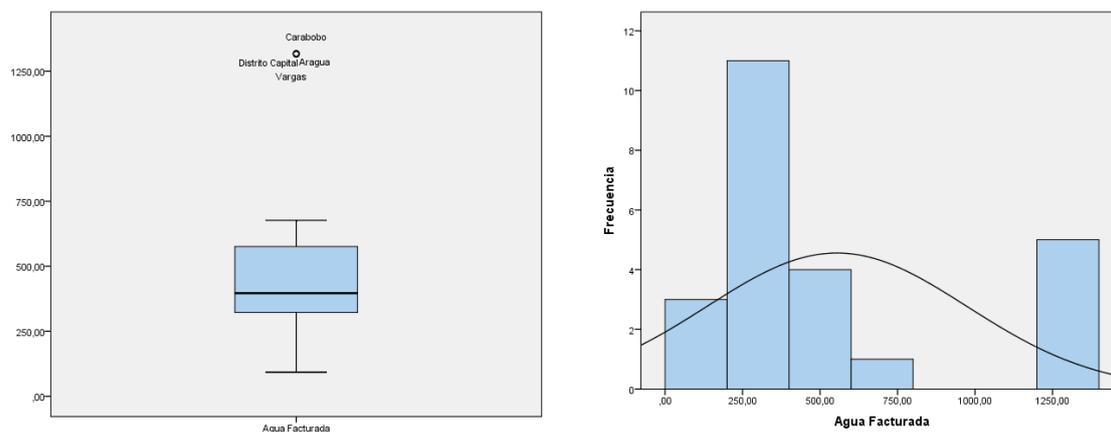
Año 2006



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Agua Facturada	400,7486	363,1156	355,0082	362,9064

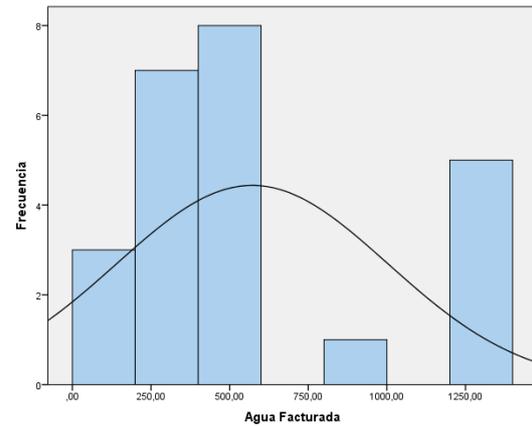
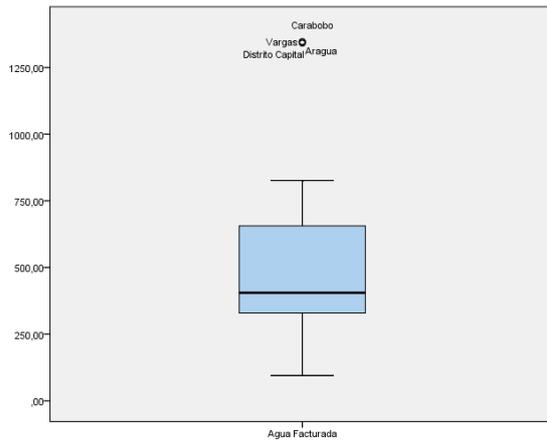
Año 2007



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Agua Facturada	409,5437	366,8729	362,7868	366,6959

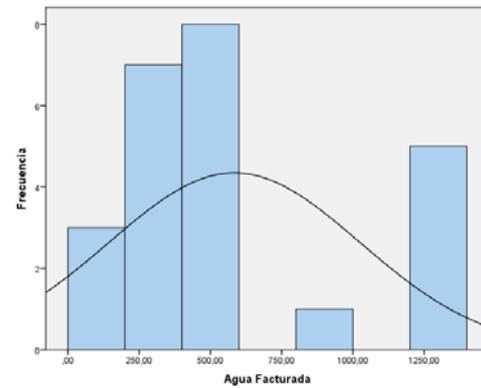
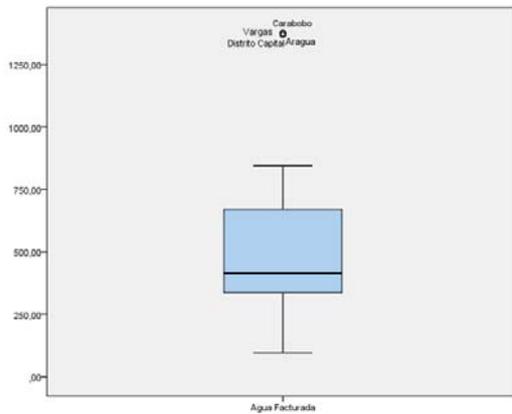
Año 2008



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Agua Facturada	418,4992	367,4469	367,9510	367,2165

Año 2009

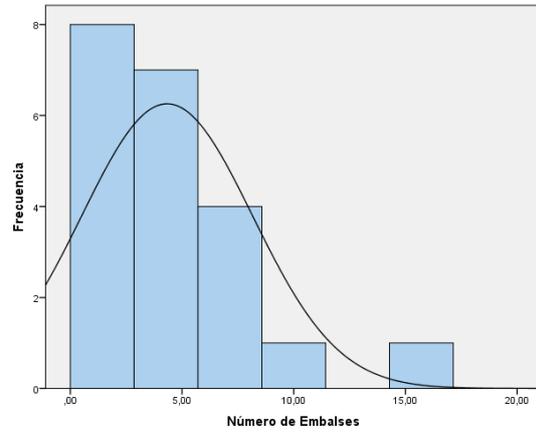
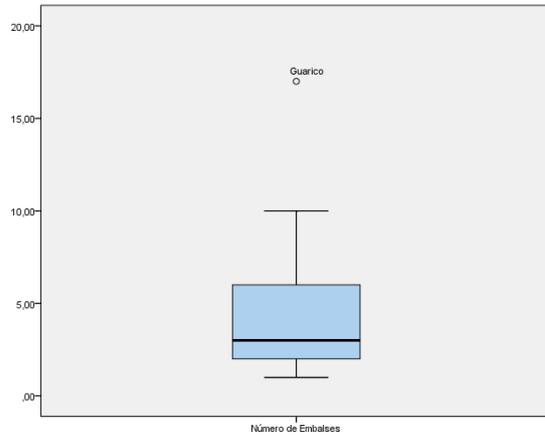


Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Agua Facturada	427,6225	375,5920	376,0316	375,3564

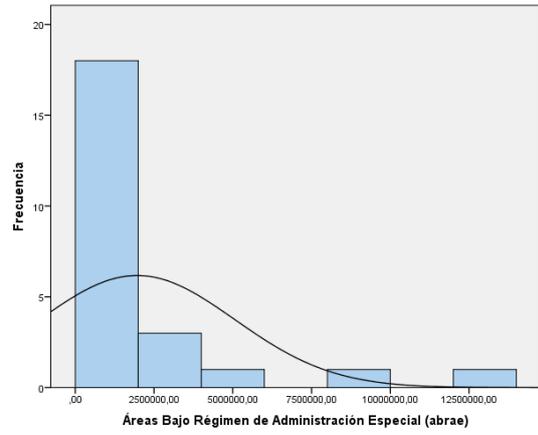
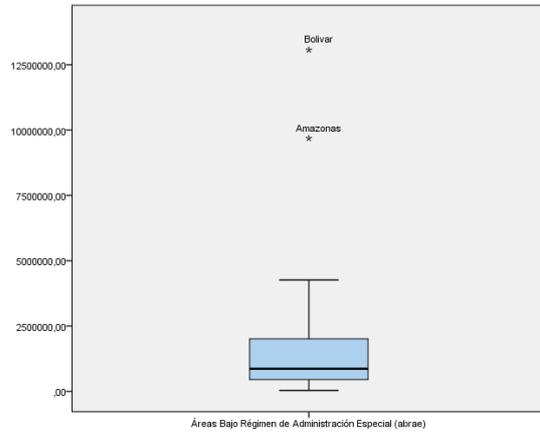
Anexo 24

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Número de Embalses



Anexo 25

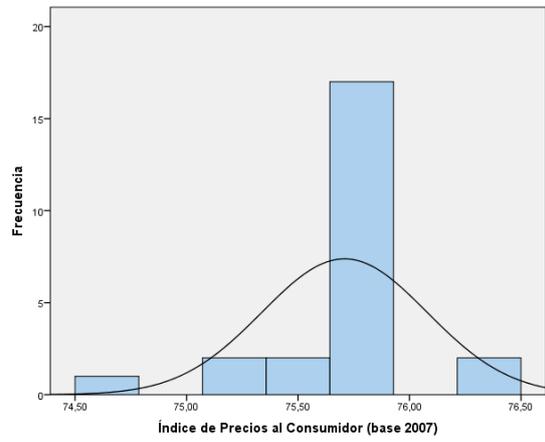
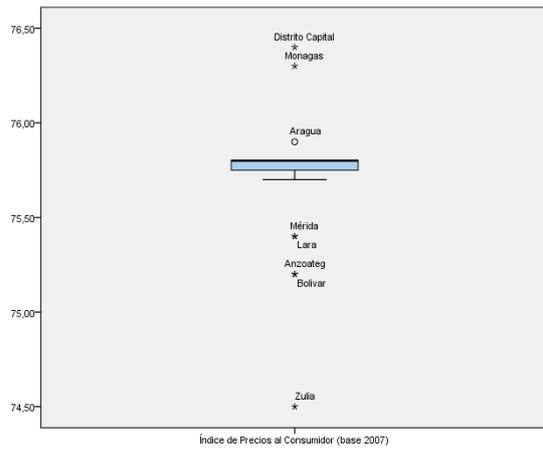
Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – ABRAES



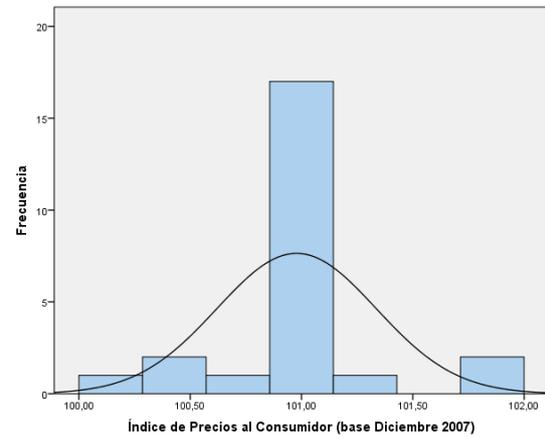
Anexo 26

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Índice de Precios al Consumidor

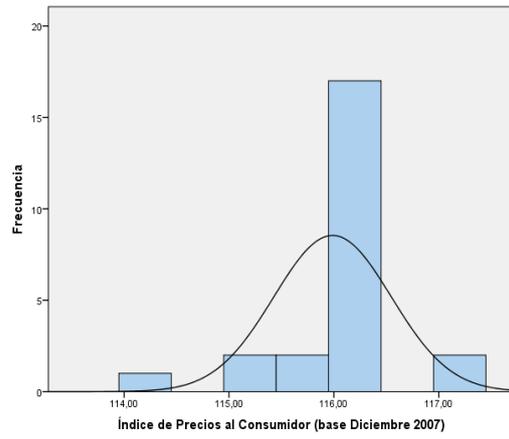
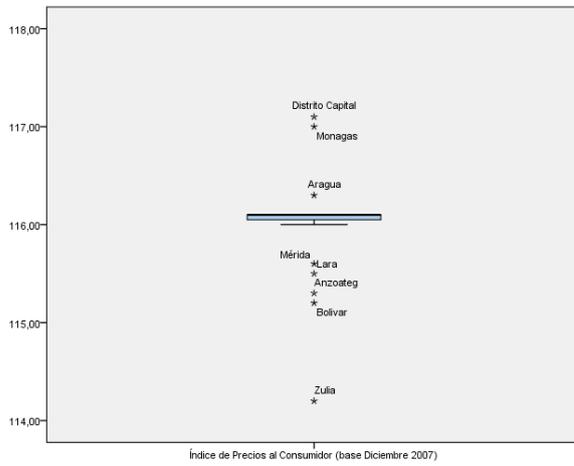
Año 2006



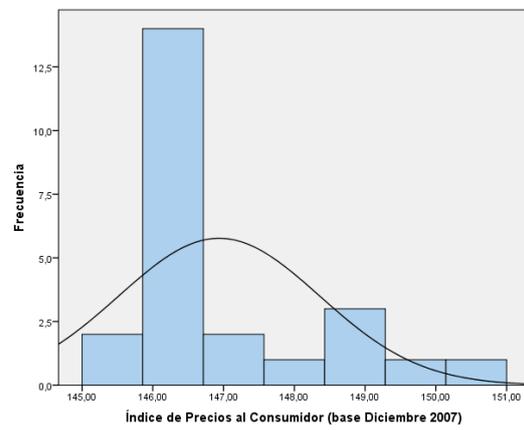
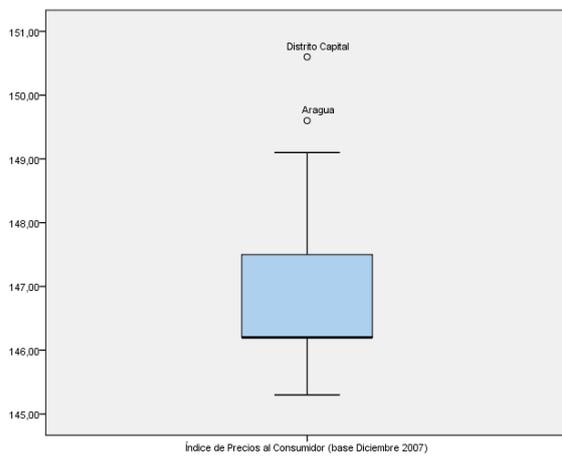
Año 2007



Año 2008



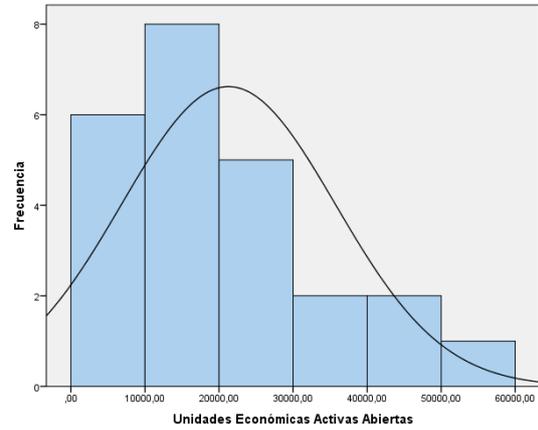
Año 2009



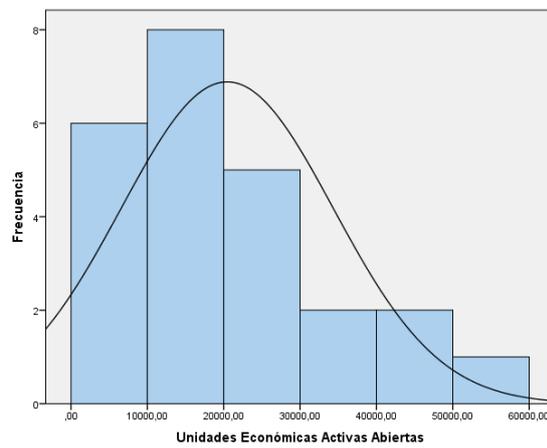
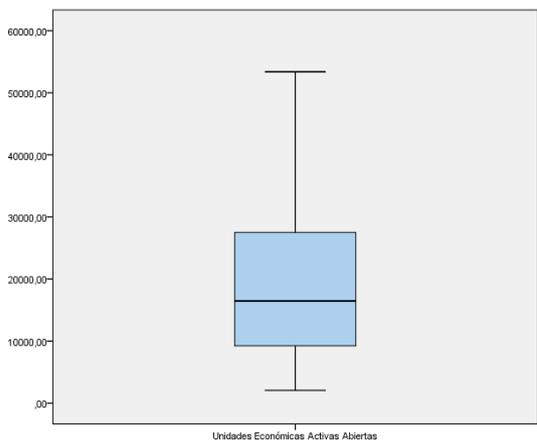
Anexo 27

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Unidades Económicas Activas Abiertas

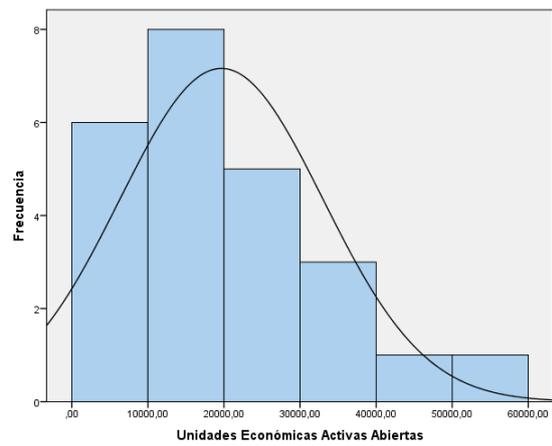
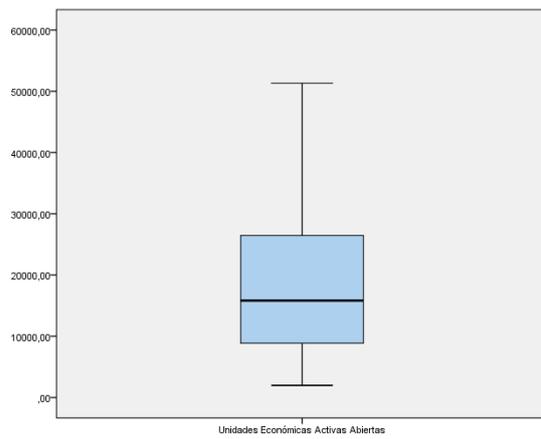
Año 2006



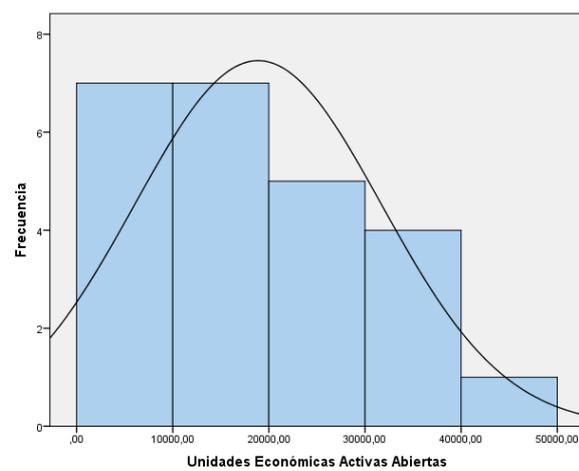
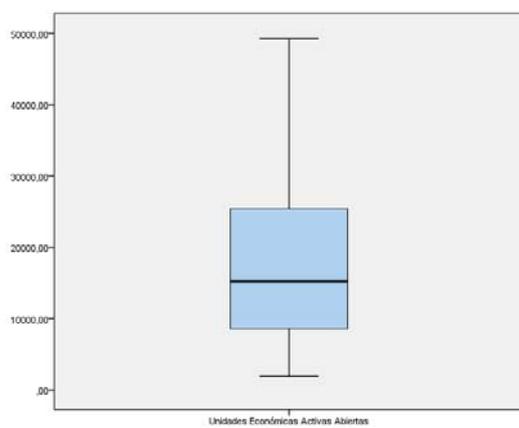
Año 2007



Año 2008



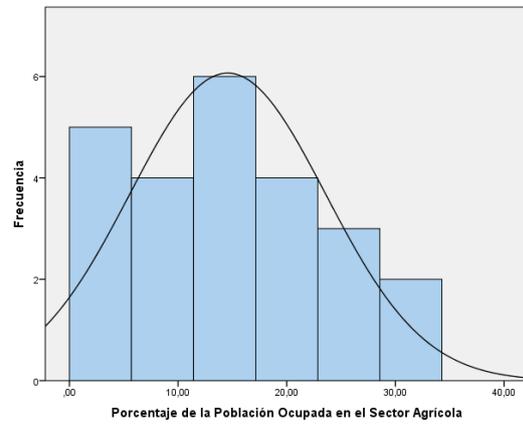
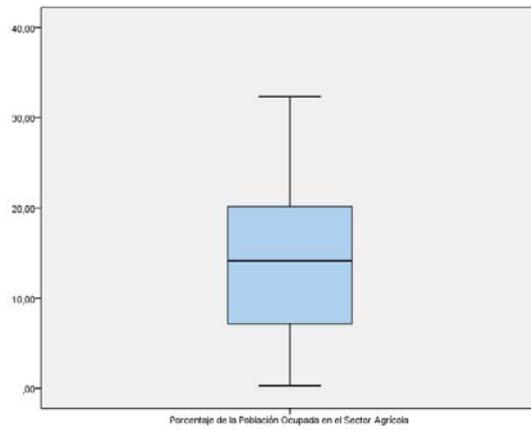
Año 2009



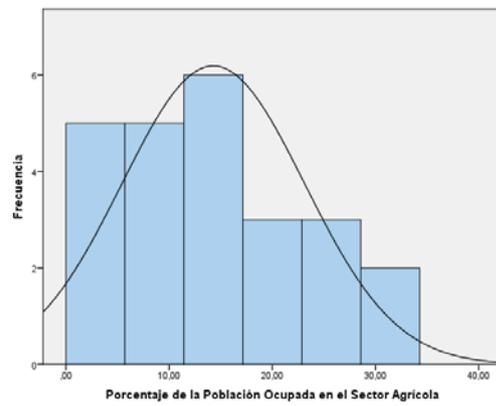
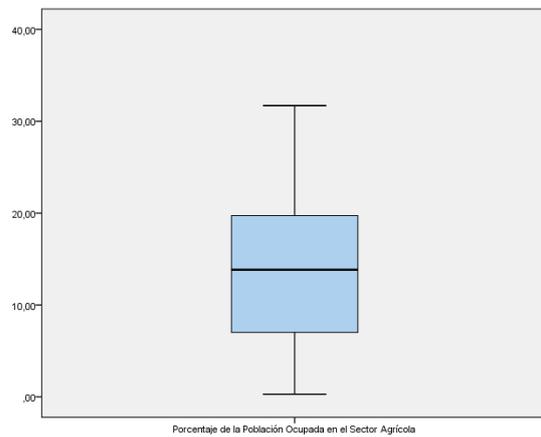
Anexo 28

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Porcentaje de la Población Ocupada en el Sector Agrícola

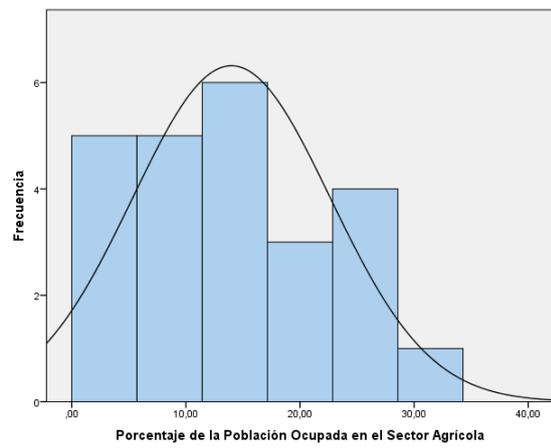
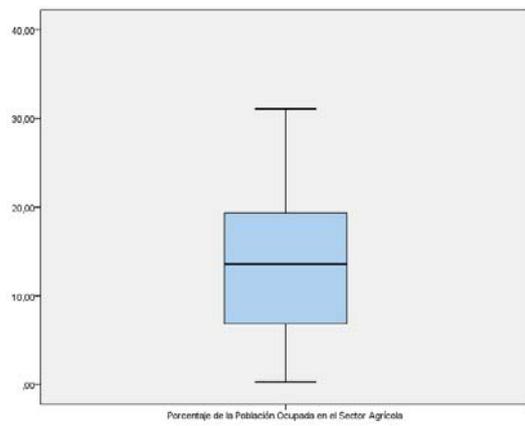
Año 2006



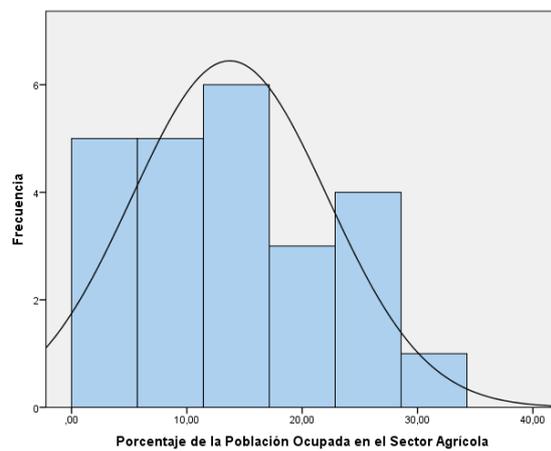
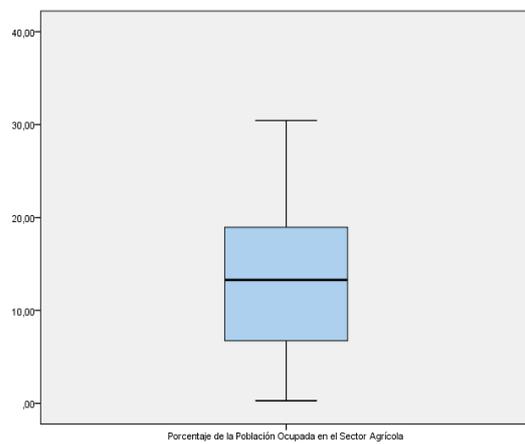
Año 2007



Año 2008



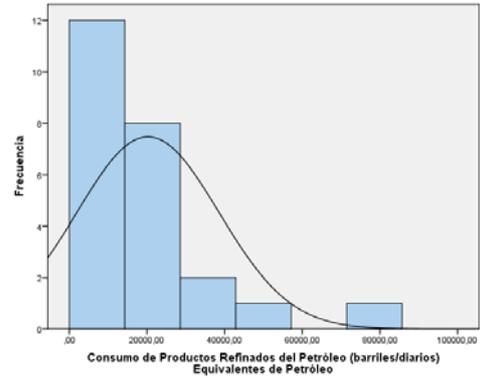
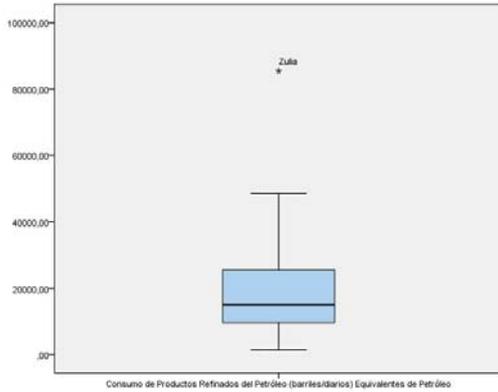
Año 2009



Anexo 29

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Consumo de Productos Refinados del Petróleo (barriles diarios) Equivalentes de Petróleo

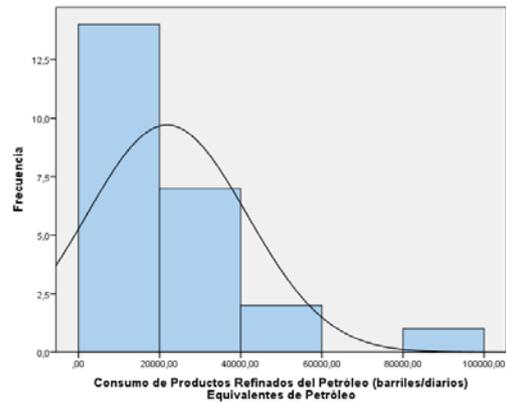
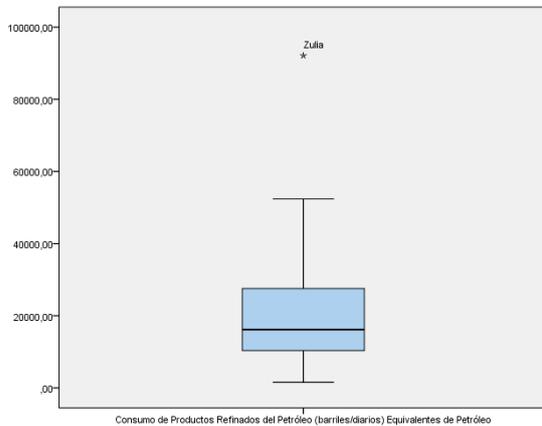
Año 2006



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Consumo de Productos Refinados del Petróleo (barriles/diarios) Equivalentes de Petróleo	16667,4866	15307,3842	16122,8256	15273,3878

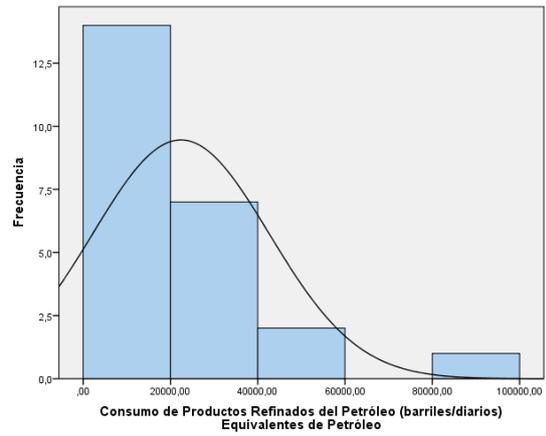
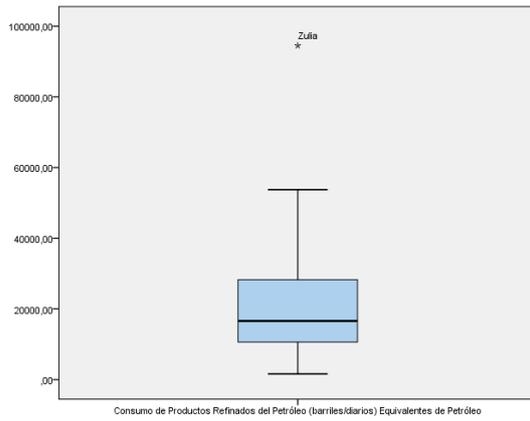
Año 2007



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Consumo de Productos Refinados del Petróleo (barriles/diarios) Equivalentes de Petróleo	17967,5506	16501,3601	17380,4060	16464,7120

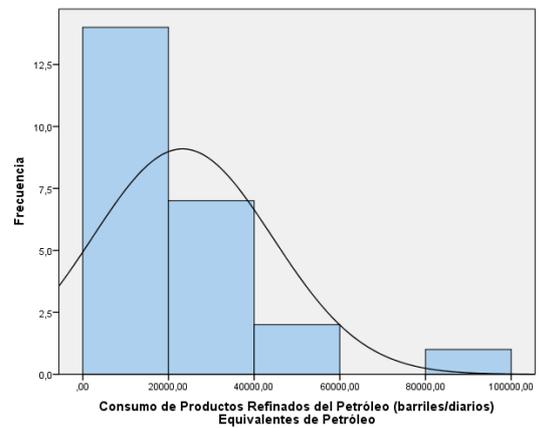
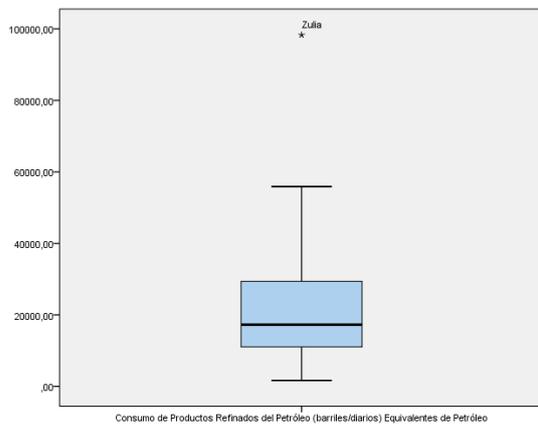
Año 2008



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Consumo de Productos Refinados del Petróleo (barriles/diarios) Equivalentes de Petróleo	18434,7069	16930,3955	17832,2966	16892,7945

Año 2009



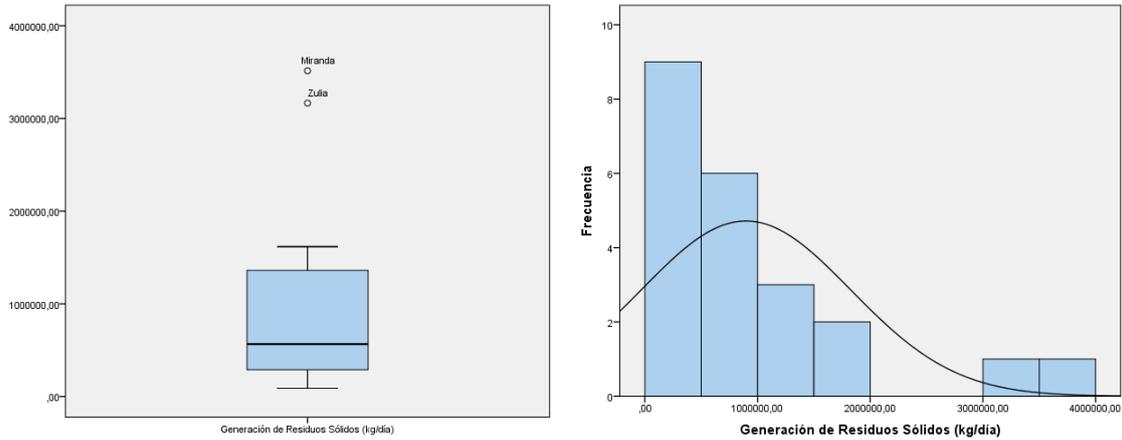
Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Consumo de Productos Refinados del Petróleo (barriles/diarios) Equivalentes de Petróleo	19172,0951	17607,6113	18545,5884	17568,5062

Anexo 30

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Generación de Residuos Sólidos

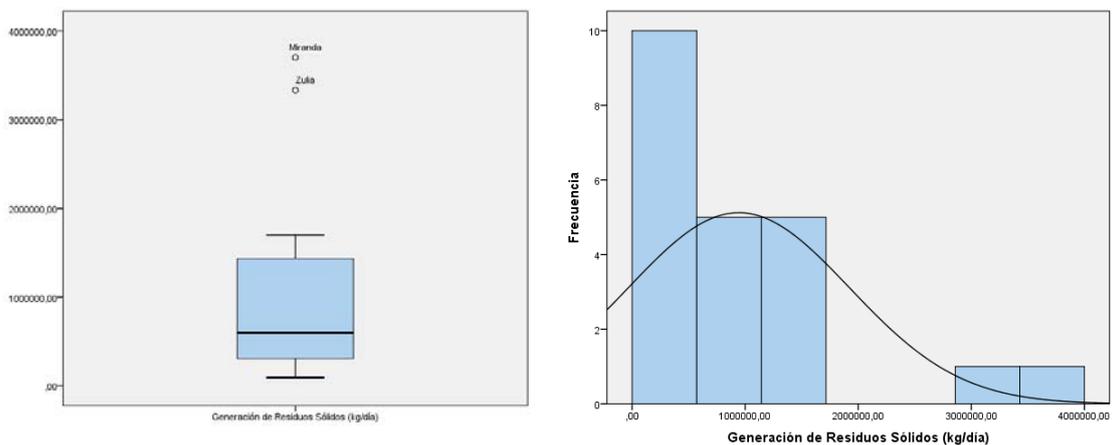
Año 2006



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Generación de Residuos Sólidos (kg/día)	644429,2584	583625,6791	639489,9126	583987,7037

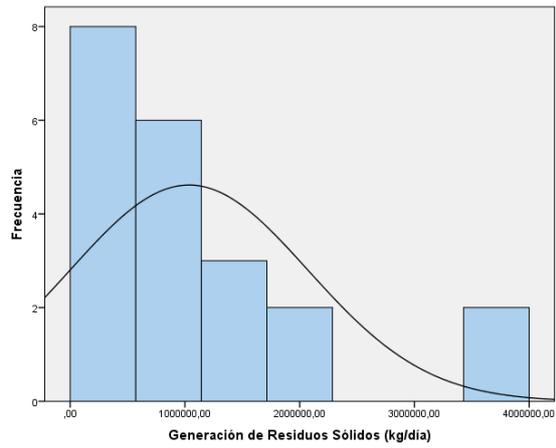
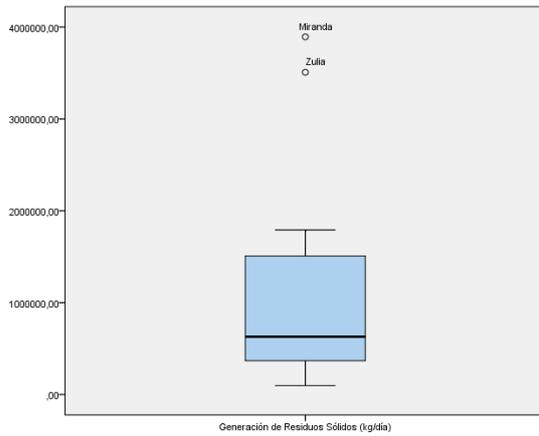
Año 2007



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Generación de Residuos Sólidos (kg/día)	678346,5878	614342,8201	673147,2764	614723,8986

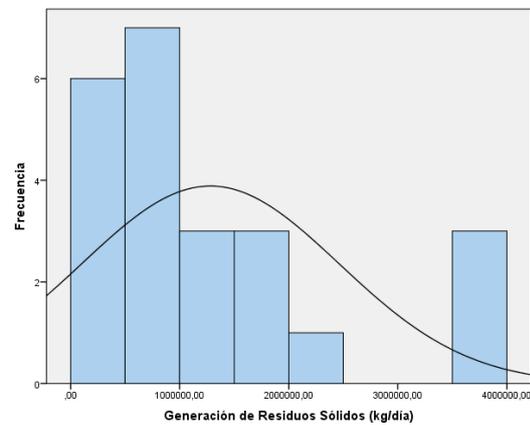
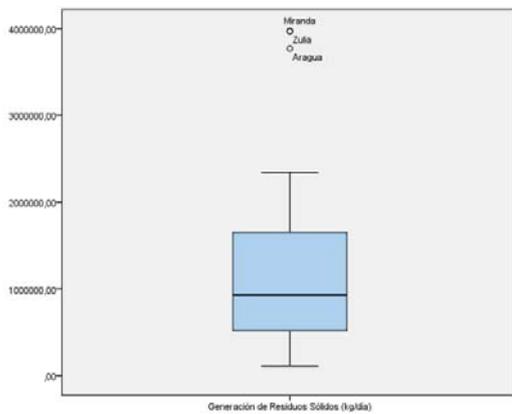
Año 2008



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Generación de Residuos Sólidos (kg/día)	753911,4126	676445,9469	734465,3512	676916,8406

Año 2009



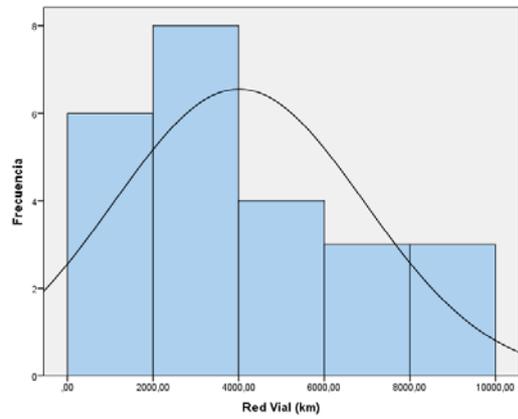
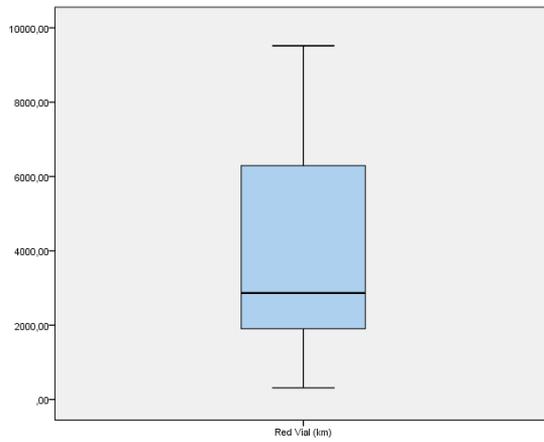
Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Generación de Residuos Sólidos (kg/día)	917249,9456	782133,7584	879922,2250	782468,4059

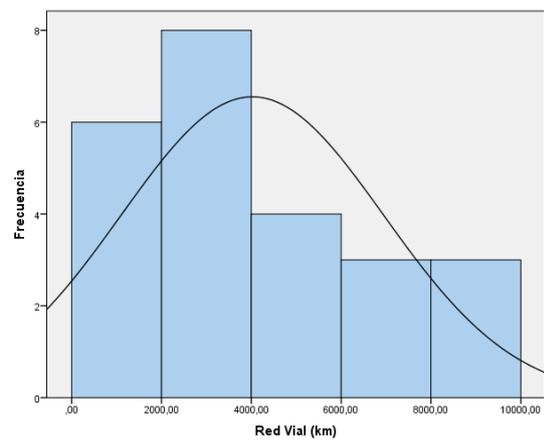
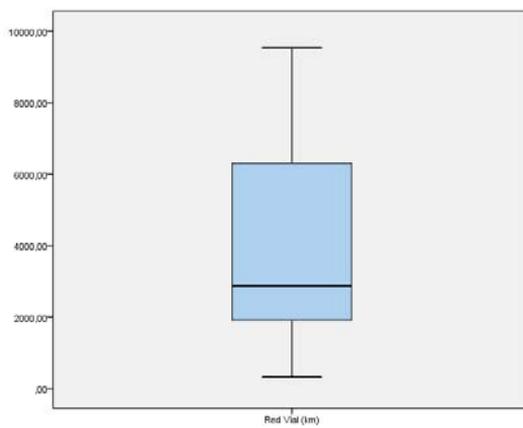
Anexo 31

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Red Vial

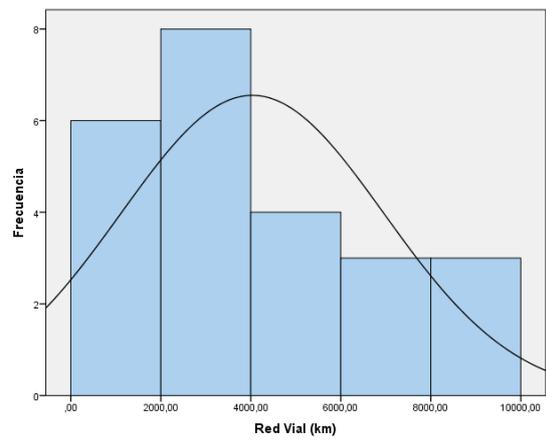
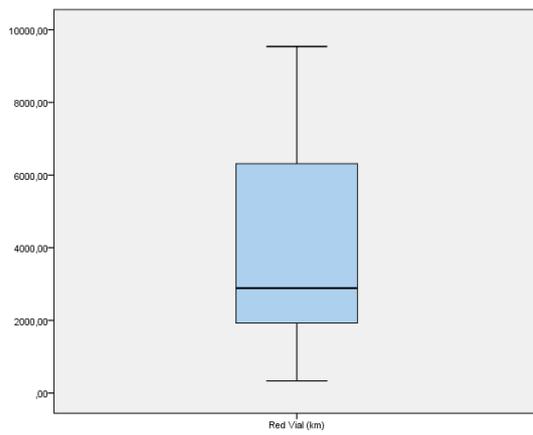
Año 2006



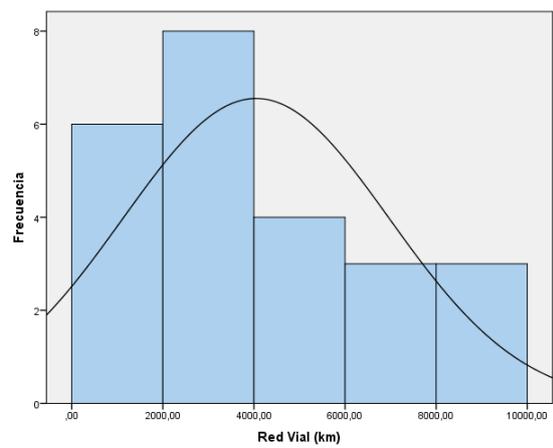
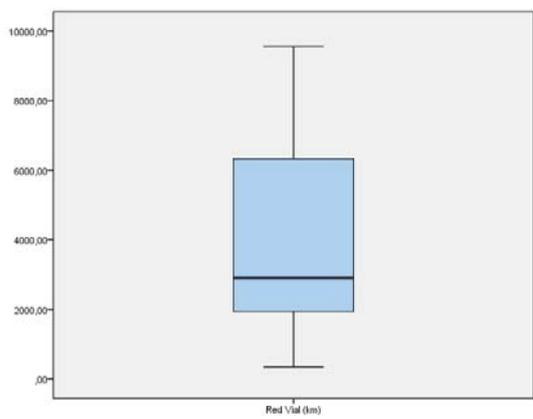
Año 2007



Año 2008



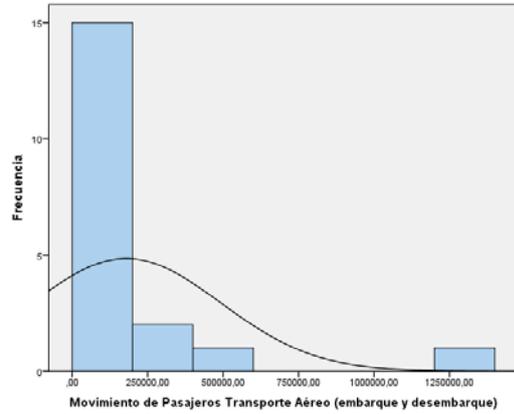
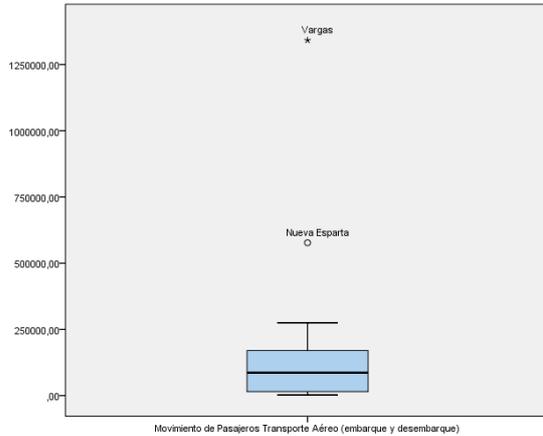
Año 2009



Anexo 32

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Movimiento de Pasajeros (embarque y desembarque)

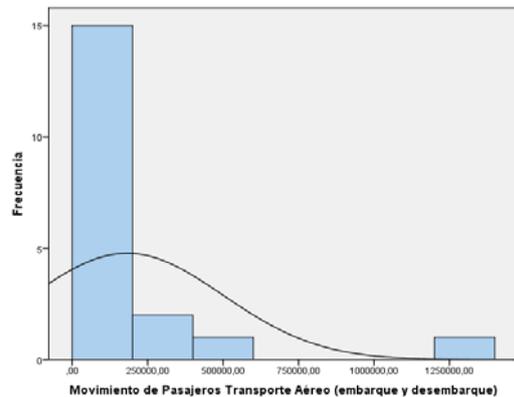
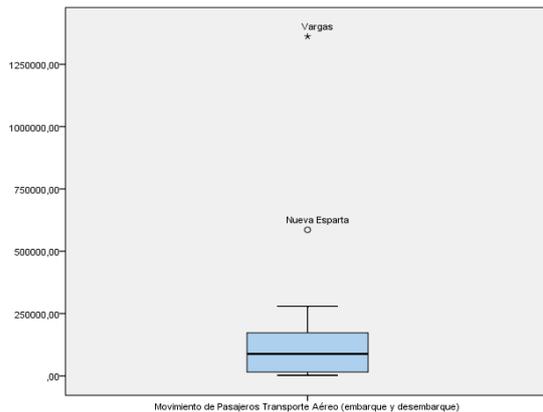
Año 2006



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Movimiento de Pasajeros Transporte Aéreo (embarque y desembarque)	93168,6422	79989,4753	86608,7423	80020,7266

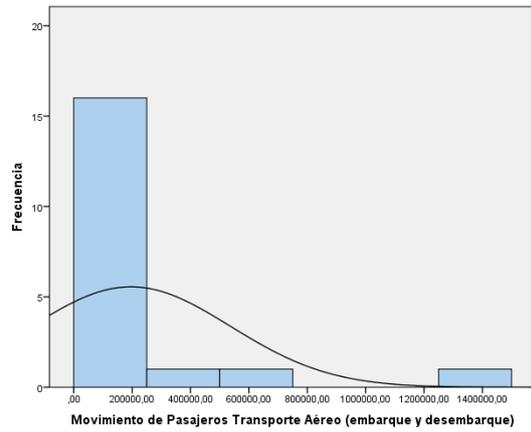
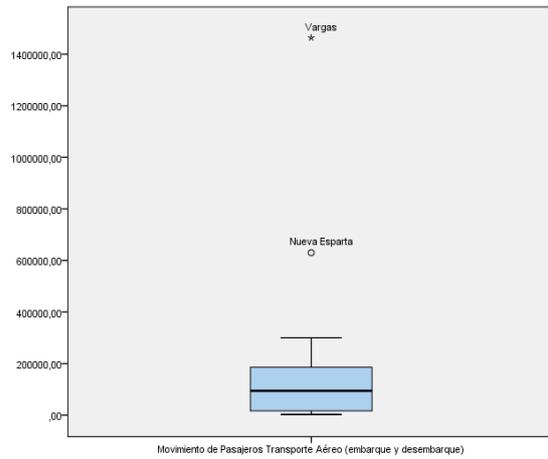
Año 2007



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Movimiento de Pasajeros Transporte Aéreo (embarque y desembarque)	94565,9861	81189,1367	87907,5969	81220,8580

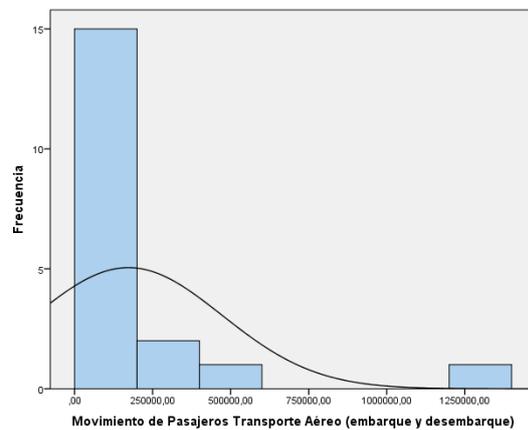
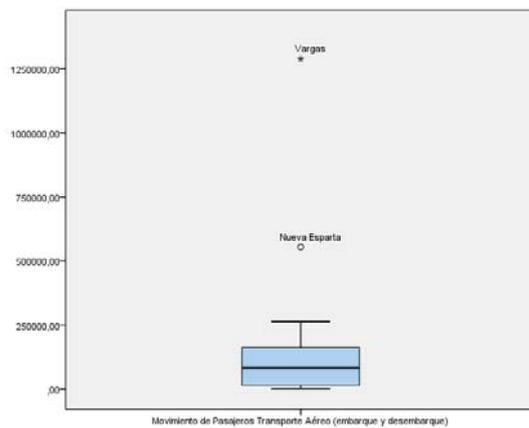
Año 2008



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Movimiento de Pasajeros Transporte Aéreo (embarque y desembarque)	101658,8759	87278,6438	94501,2255	87312,7400

Año 2009



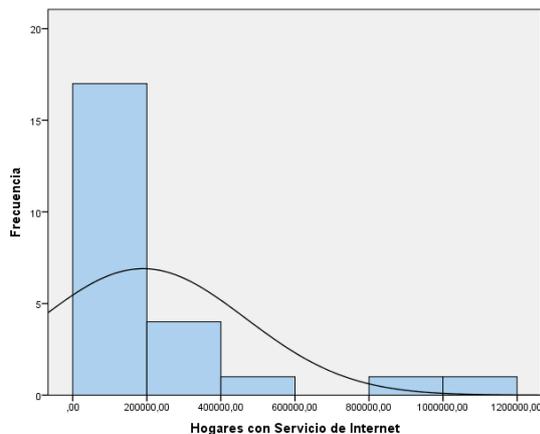
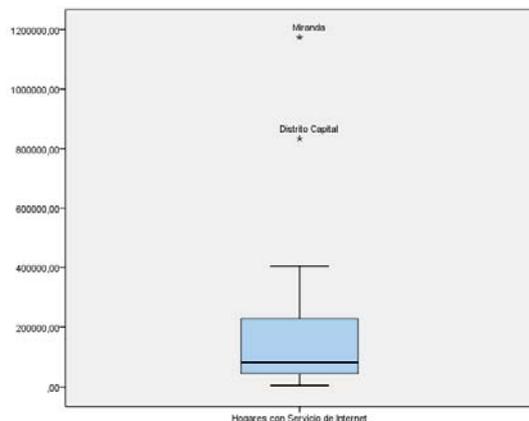
Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Movimiento de Pasajeros Transporte Aéreo (embarque y desembarque)	82396,8809	70257,2202	76084,4109	70301,0933

Anexo 33

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Hogares con Servicio de Internet

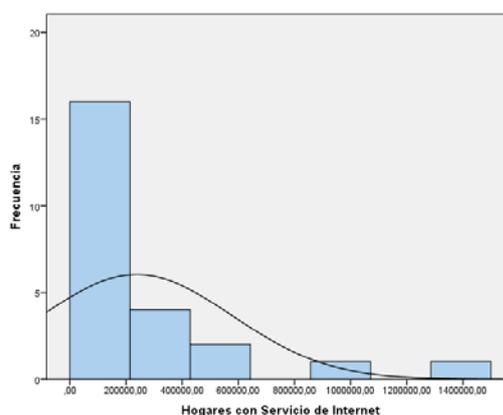
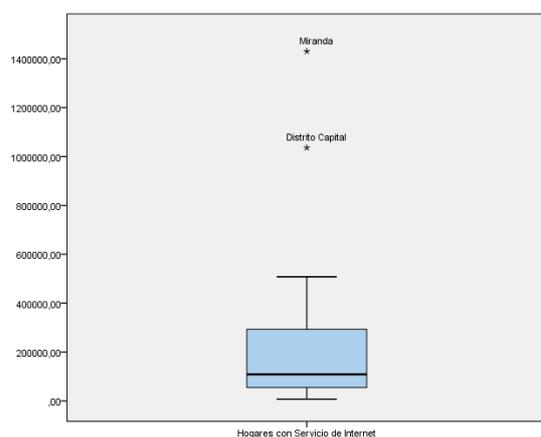
Año 2006



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Hogares con Servicio de Internet	95006,3068	73380,8210	86939,0884	73492,4991

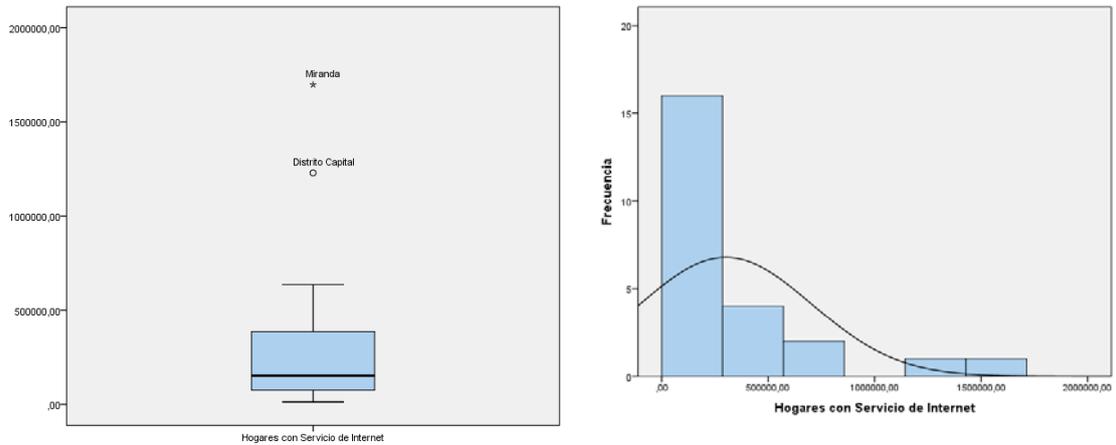
Año 2007



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Hogares con Servicio de Internet	121290,6261	93945,8682	111227,1234	94090,6939

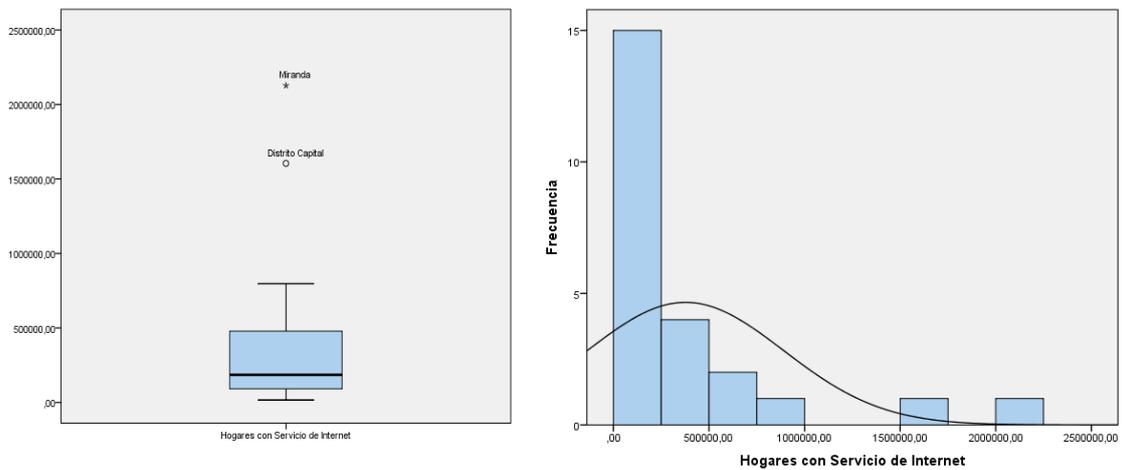
Año 2008



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Hogares con Servicio de Internet	168072,6017	133222,6265	157782,1828	133096,9421

Año 2009



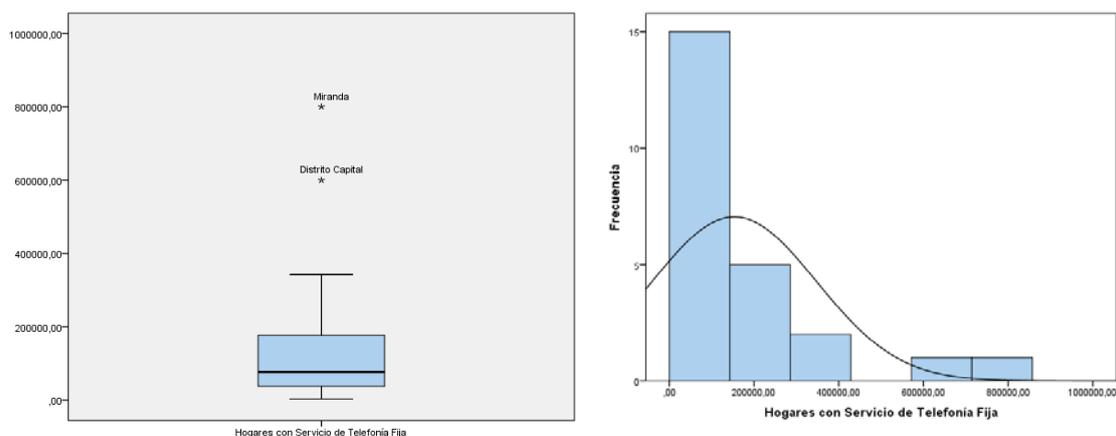
Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Hogares con Servicio de Internet	204270,1694	161198,9048	191472,9509	161367,9027

Anexo 34

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Hogares con Servicio de Telefonía Fija

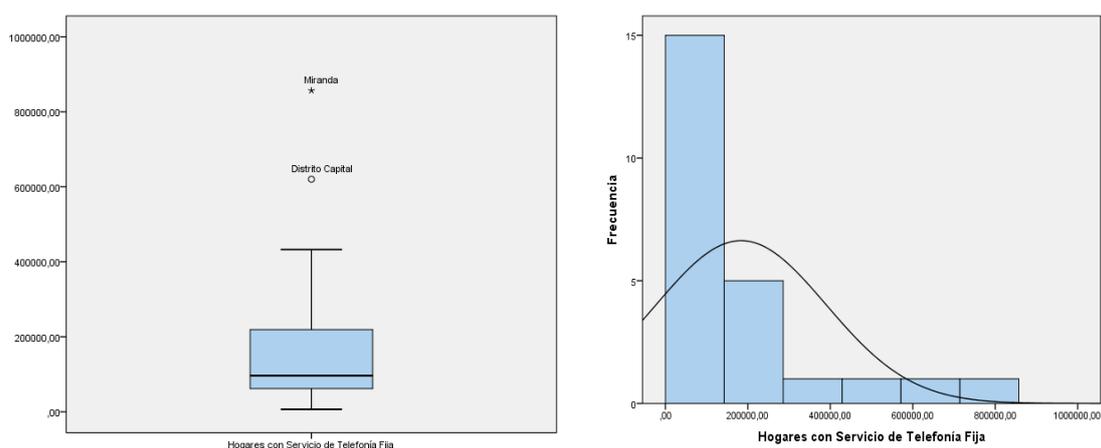
Año 2006



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Hogares con Servicio de Telefonía Fija	96302,9728	77515,3016	89118,6059	76962,6645

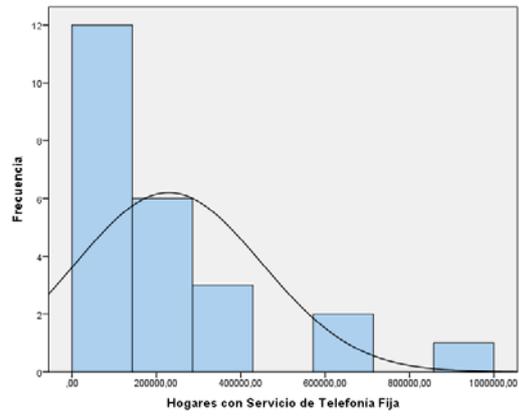
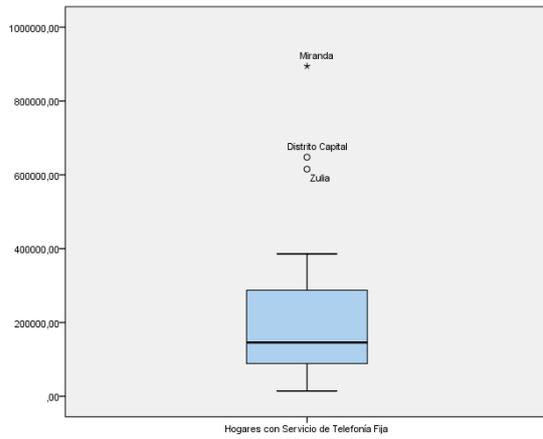
Año 2007



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Hogares con Servicio de Telefonía Fija	125983,0760	103142,9914	118283,8988	102937,8582

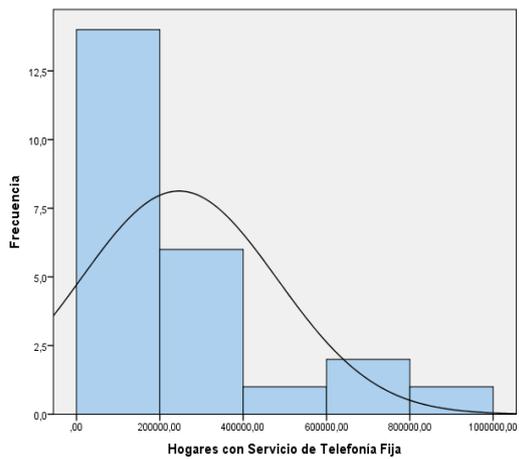
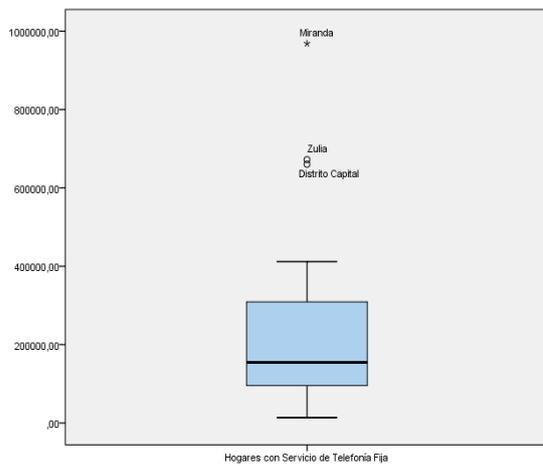
Año 2008



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Hogares con Servicio de Telefonía Fija	176708,2588	151393,0793	172833,7678	151235,5736

Año 2009



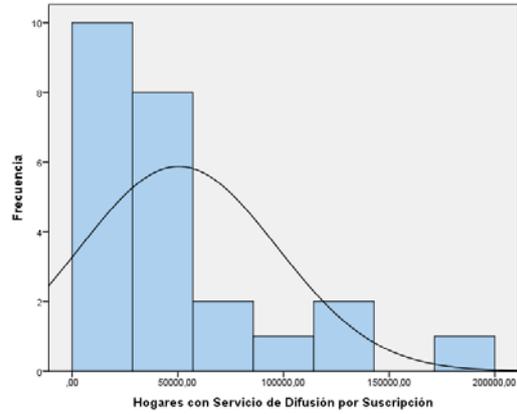
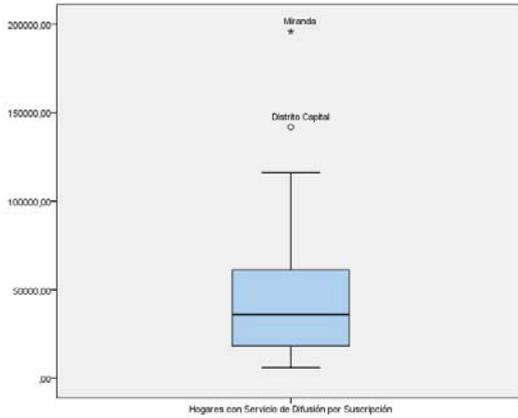
Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Hogares con Servicio de Telefonía Fija	189925,4051	162762,9422	184943,6161	162718,2945

Anexo 35

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción

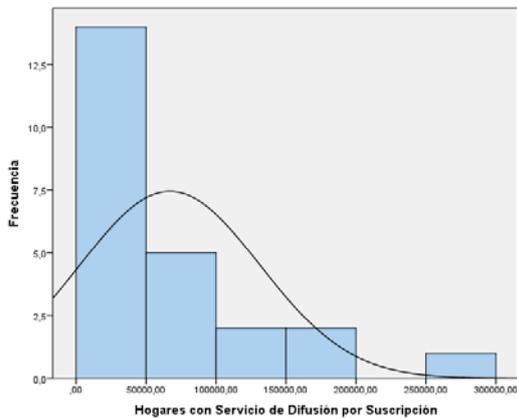
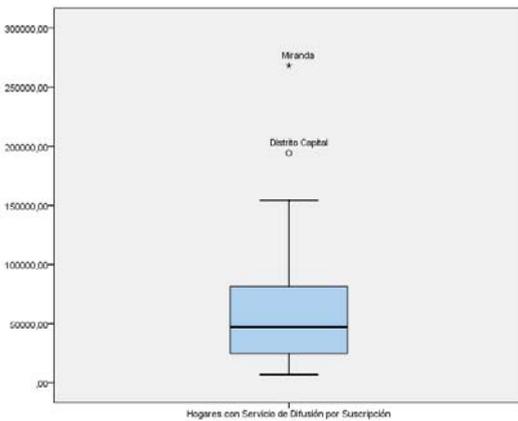
Año 2006



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción	37090,7921	31610,3522	35492,9484	31583,2435

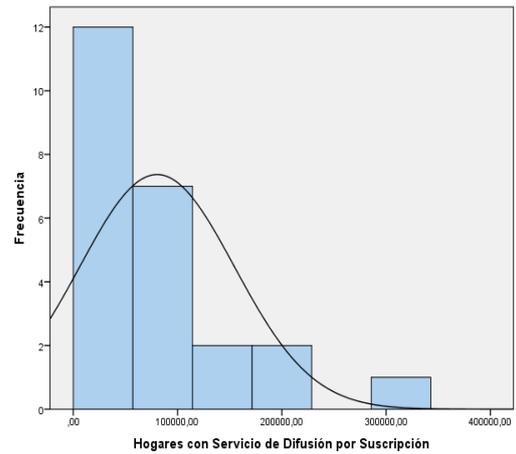
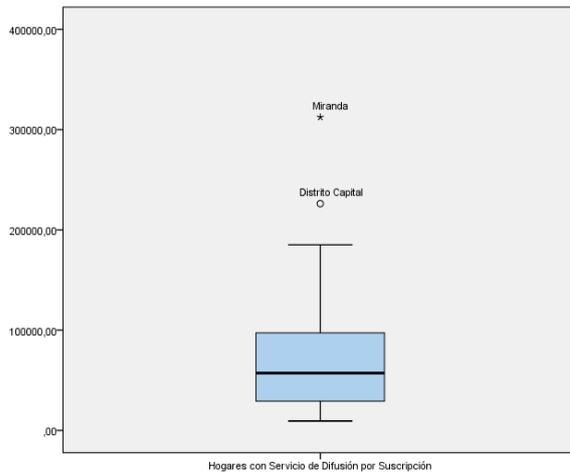
Año 2007



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción	49248,8162	41524,5568	47063,6345	41477,2668

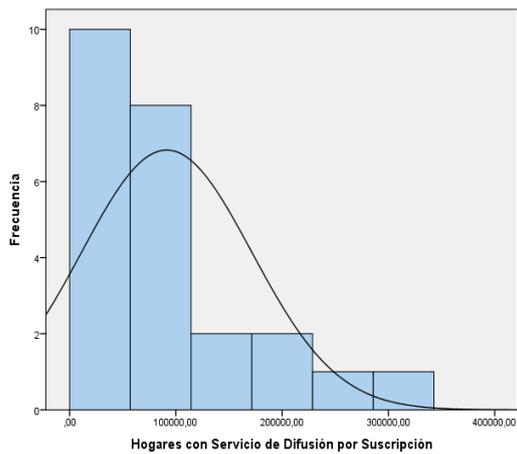
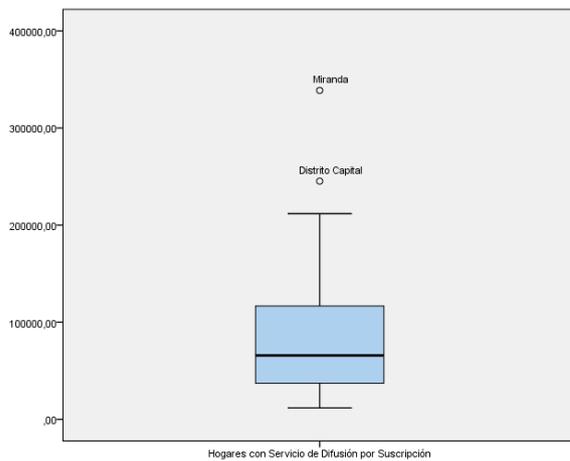
Año 2008



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción	59155,9623	50415,1886	56607,5092	50371,9465

Año 2009



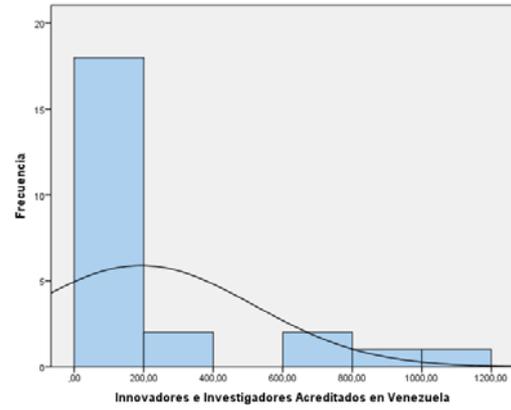
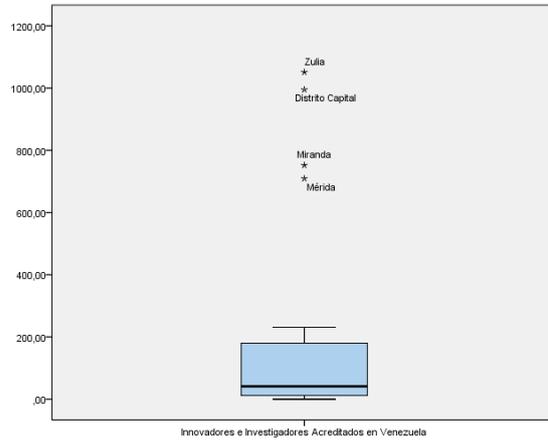
Estimadores-M

	Estimador-M de Huber	Biponderado de Tukey	Estimador-M de Hampel	Onda de Andrews
Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción	68811,7972	59415,4779	66119,6489	59389,8408

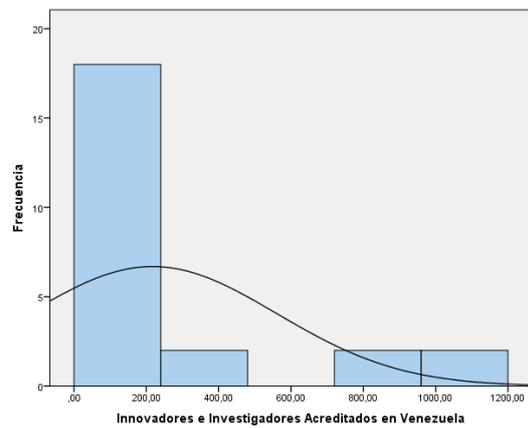
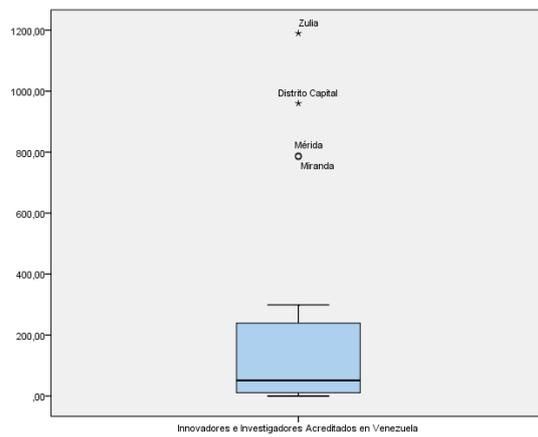
Anexo 36

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Innovadores e Investigadores Acreditados en Venezuela

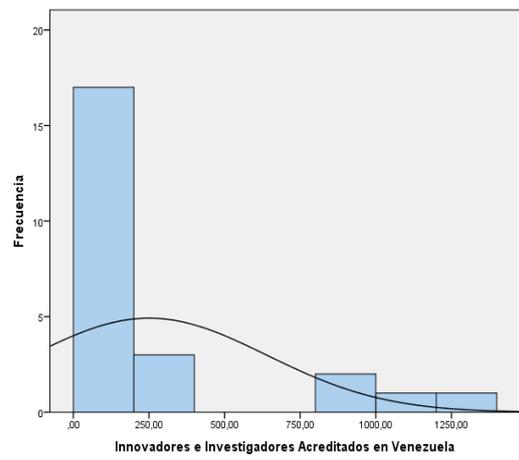
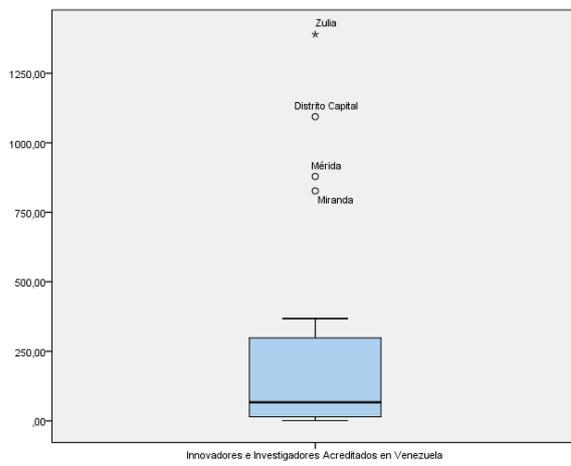
Año 2006



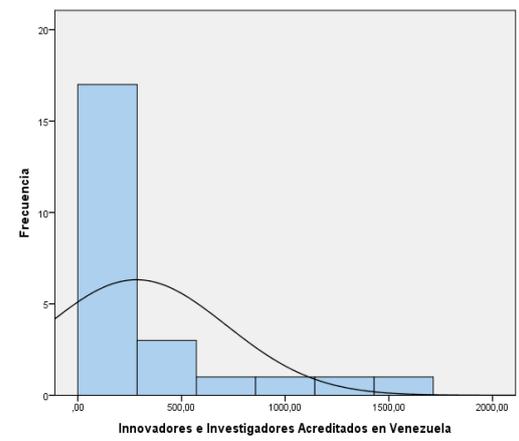
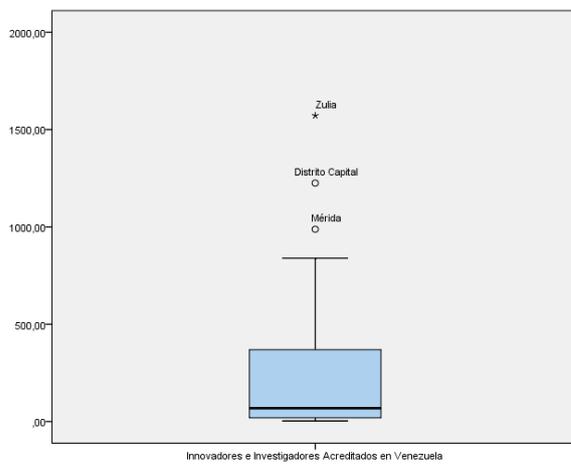
Año 2007



Año 2008



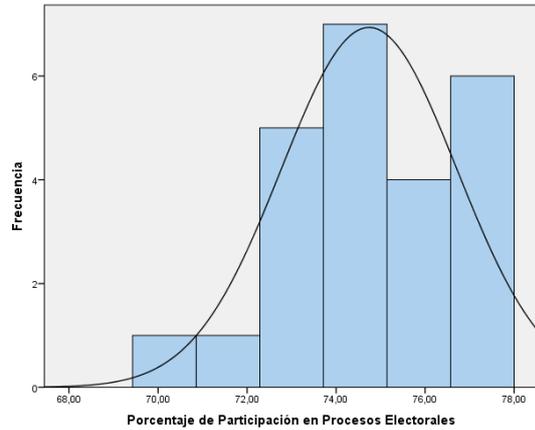
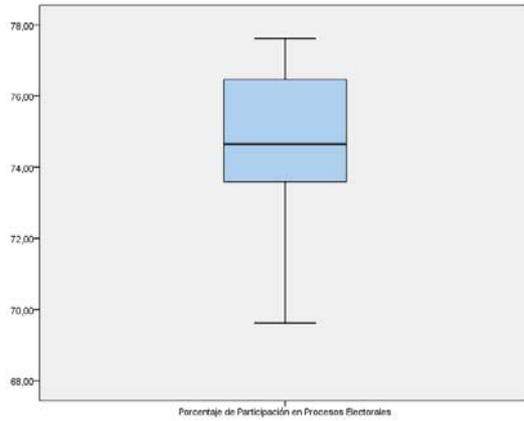
Año 2009



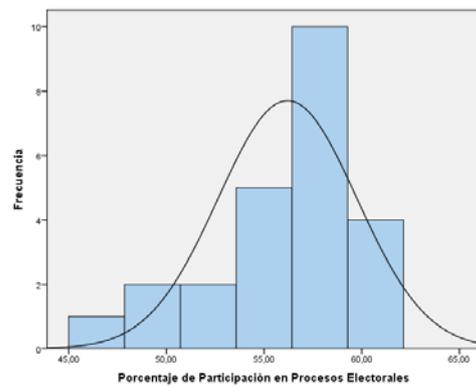
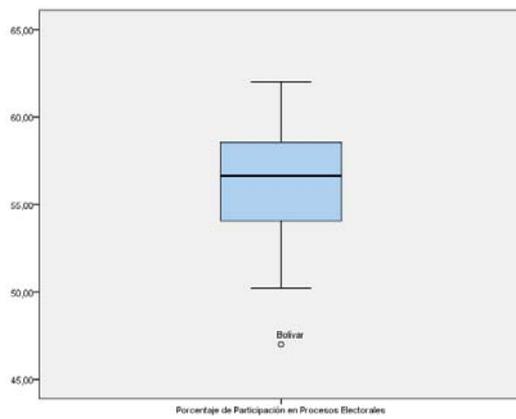
Anexo 37

Diagramas de Caja e Histogramas de Frecuencia – Porcentaje de Participación en Procesos Electorales

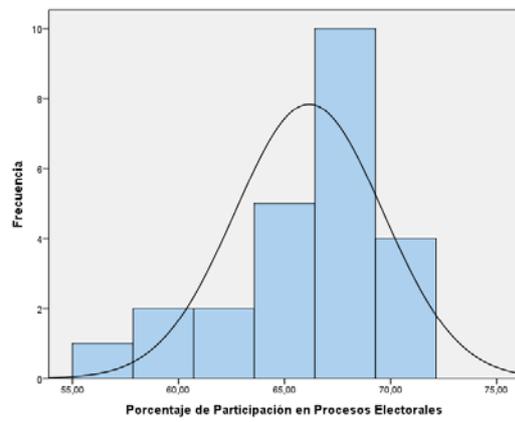
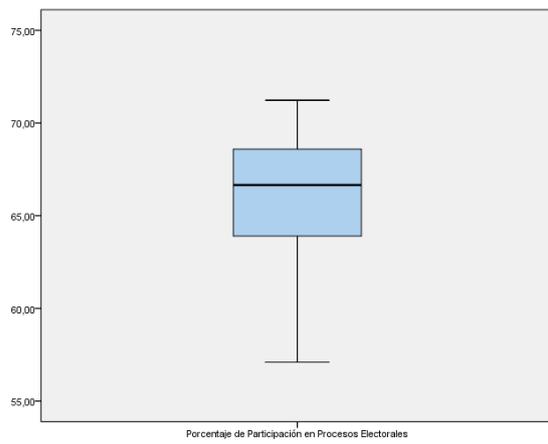
Año 2006 (Elecciones Presidenciales)



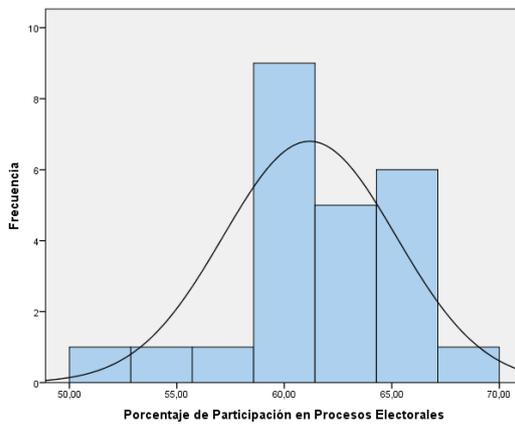
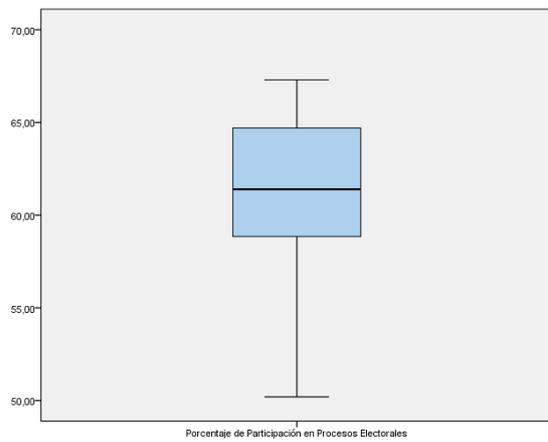
Año 2007 (Referéndum de la Reforma Constitucional)



Año 2008 (Elecciones Regionales y Municipales)



Año 2009 (Referéndum sobre Enmienda Constitucional)



Anexo 38

Varianza Explicada por los Componentes – Dimensión Social

Año 2006

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	6,624	44,158	44,158
2	2,218	14,785	58,943
3	1,891	12,606	71,549
4	1,193	7,951	79,500
5	,957	6,380	85,880
6	,745	4,967	90,848
7	,531	3,542	94,389
8	,336	2,240	96,629
9	,224	1,495	98,125
10	,114	,760	98,885
11	,077	,515	99,400
12	,041	,275	99,675
13	,029	,195	99,869
14	,020	,131	100,000
15	4,147E-006	2,764E-005	100,000

Año 2007

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	7,402	49,349	49,349
2	2,289	15,259	64,608
3	1,816	12,108	76,717
4	,959	6,391	83,108
5	,742	4,949	88,056
6	,579	3,861	91,918
7	,441	2,942	94,859
8	,273	1,820	96,680
9	,193	1,289	97,969
10	,142	,947	98,915
11	,073	,488	99,404
12	,051	,338	99,742
13	,023	,156	99,898
14	,015	,102	100,000
15	1,022E-005	6,814E-005	100,000

Año 2008

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	6,458	43,053	43,053
2	2,053	13,685	56,738
3	1,665	11,102	67,840
4	1,434	9,562	77,402
5	1,179	7,858	85,260
6	,811	5,408	90,669
7	,483	3,218	93,886
8	,354	2,359	96,246
9	,219	1,461	97,707
10	,136	,904	98,610
11	,094	,624	99,234
12	,074	,494	99,728
13	,032	,211	99,939
14	,009	,061	100,000
15	-1,041E-016	-6,939E-016	100,000

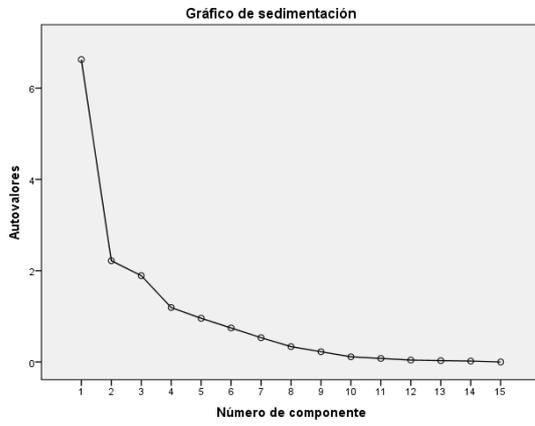
Año 2009

Varianza total explicada

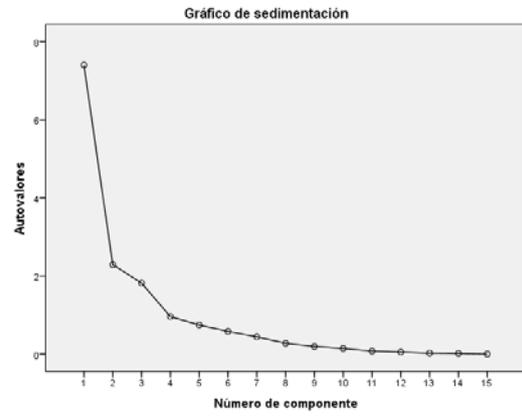
Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	7,244	45,276	45,276
2	2,181	13,629	58,905
3	1,711	10,691	69,596
4	1,446	9,035	78,631
5	1,049	6,556	85,188
6	,795	4,971	90,158
7	,513	3,208	93,366
8	,301	1,880	95,246
9	,278	1,740	96,986
10	,202	1,260	98,246
11	,139	,869	99,115
12	,073	,457	99,572
13	,043	,268	99,840
14	,019	,118	99,957
15	,007	,043	100,000
16	4,090E-006	2,556E-005	100,000

Anexo 39

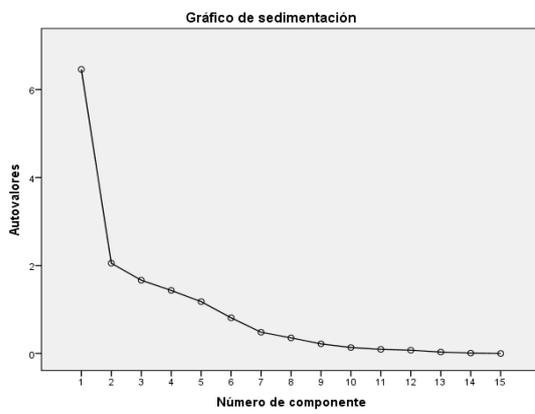
Gráficos de Sedimentación – Dimensión Social



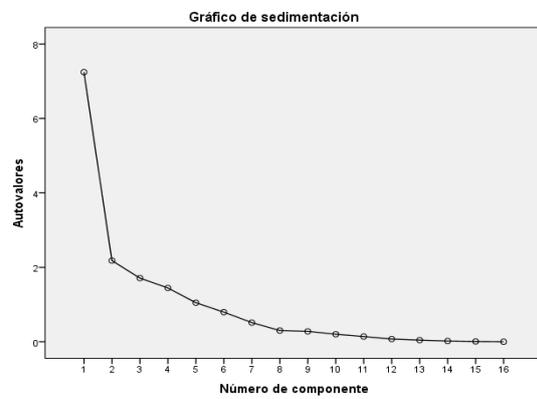
Año 2006



Año 2007



Año 2008



Año 2009

Anexo 40

Dimensión Social – Año 2006

Correlaciones de los Componentes Principales con las Variables Originales

Matriz de componentes

	Componente				
	1	2	3	4	5
Porcentaje de Hogares Pobres	-,639	,641	,187	,111	,251
Porcentaje de Población en Pobreza Extrema	-,647	,560	,261	-,057	,315
Índice de Gini	,001	,593	,374	-,278	-,492
Relación Salario Promedio Femenino/Salario Promedio Masculino	,094	-,042	,822	,286	-,077
Tasa de Empleo	,215	-,151	,368	,829	,136
Porcentaje de Muertes Causadas por Desnutrición Infantil	-,634	-,584	,304	-,142	-,154
Tasa de Mortalidad Infantil	-,883	-,376	,136	-,068	-,104
Supervivencia Infantil	,882	,376	-,136	,067	,105
Esperanza de Vida	,875	,222	-,192	-,067	,177
Porcentaje de Hogares con Disposición Correcta de Aguas Servidas	,792	,020	-,160	,228	-,320
Porcentaje de Hogares con Acceso a Agua Potable	,880	-,039	-,068	,123	-,290
Densidad de Población	,590	-,486	,131	-,200	,431
Inmunización contra Enfermedades Infantiles Infecciosas	,591	,321	,534	-,222	,022
Tasa de Matrícula Combinada	-,588	,230	-,487	,217	,091
Delitos Reportados	,756	-,223	,316	-,307	,264

Dimensión Social – Año 2007

Correlaciones de los Componentes Principales con las Variables Originales

Matriz de componentes

	Componente				
	1	2	3	4	5
Porcentaje de Hogares Pobres	-,673	,534	-,071	,355	,144
Porcentaje de Población en Pobreza Extrema	-,700	,598	-,006	,155	,217
Índice de Gini	-,292	,594	,104	-,436	-,454
Tasa de Empleo	,417	-,288	-,433	,604	-,128
Relación Salario Promedio Femenino/Salario Promedio Masculino	,853	-,035	,371	-,017	-,132
Porcentaje de Muertes Causadas por Desnutrición Infantil	-,603	-,520	,411	,195	-,251
Tasa de Mortalidad Infantil	-,867	-,382	,276	-,015	-,050
Supervivencia Infantil	,868	,381	-,275	,014	,050
Esperanza de Vida al Nacer	,868	,355	-,085	-,019	,054
Porcentaje de Hogares con Disposición Correcta de Aguas Servidas	,737	-,302	-,436	-,142	-,031
Porcentaje de Hogares con Acceso al Agua Potable	,797	-,334	-,268	-,187	-,046
Inmunización contra enfermedades infantiles	,666	,489	,326	,193	-,156
Tasa de Matrícula Combinada	-,680	-,125	-,307	-,355	,372
Delitos Reportados	,769	,038	,519	-,017	,239
Densidad de Población	,632	-,211	,556	-,017	,364

Dimensión Social – Año 2008

Correlaciones de los Componentes Principales con las Variables Originales

Matriz de componentes

	Componente				
	1	2	3	4	5
Porcentaje de Hogares Pobres	-,640	,609	,121	,050	,252
Porcentaje de Población en Pobreza Extrema	-,537	,705	,059	,114	,398
Índice de Gini	,035	,404	,547	,315	-,120
Tasa de Empleo	,363	-,116	,203	,481	-,482
Relación Salario Promedio Femenino/Salario Promedio Masculino	,870	-,127	,399	-,070	,017
Porcentaje de Muertes Causadas por Desnutrición Infantil	-,600	-,616	,372	,013	-,034
Tasa de Mortalidad Infantil	-,866	-,337	,282	,099	,169
Supervivencia Infantil	,866	,337	-,282	-,099	-,169
Esperanza de Vida al Nacer	,859	,183	-,275	-,254	-,148
Porcentaje de Hogares con Disposición Correcta de Aguas Servidas	,453	-,137	-,387	,522	,431
Porcentaje de Hogares con Acceso al Agua Potable	,424	-,215	-,322	,678	,225
Inmunización contra enfermedades infantiles	,677	,304	,403	-,112	,120
Tasa de Matrícula Combinada	-,632	-,171	-,492	-,387	,071
Delitos Reportados	,781	-,156	,264	-,253	,397
Densidad de Población	,648	-,375	,214	-,201	,465

Dimensión Social – Año 2009

Correlaciones de los Componentes Principales con las Variables Originales

Matriz de componentes

	Componente				
	1	2	3	4	5
Porcentaje de Hogares Pobres	-,773	,355	,255	-,233	,309
Porcentaje de Población en Pobreza Extrema	-,675	,507	,349	,030	,314
Índice de Gini	-,254	,613	,431	,305	-,178
Tasa de Empleo	,493	-,186	-,422	-,283	,510
Relación Salario Promedio Femenino/Salario Promedio Masculino	,879	-,231	,188	-,158	,080
Porcentaje de Muertes Causadas por Desnutrición Infantil	-,449	-,776	,123	-,053	-,127
Tasa de Mortalidad Infantil	-,828	-,426	,145	,230	,184
Supervivencia Infantil	,829	,424	-,145	-,231	-,181
Esperanza de Vida al Nacer	,817	,277	-,071	-,195	-,384
Porcentaje de Hogares con Disposición Correcta de Aguas Servidas	,522	,240	-,191	,656	,146
Porcentaje de Hogares con Acceso al Agua Potable	,457	,062	-,456	,613	,198
Inmunización contra enfermedades infantiles	,563	,129	,302	-,297	,138
Camas Hospitalarias	,625	-,115	,635	,225	,078
Tasa de Matrícula Combinada	-,709	-,118	-,103	,162	-,489
Delitos Reportados	,830	-,232	,426	,057	,024
Densidad de Población	,696	-,368	,362	,268	-,026

Anexo 41

Varianza Explicada por los Componentes – Dimensión Ambiental

Año 2006

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,139	23,761	23,761
2	1,702	18,906	42,667
3	1,634	18,158	60,825
4	1,231	13,678	74,504
5	,835	9,279	83,783
6	,498	5,537	89,320
7	,462	5,136	94,456
8	,294	3,268	97,724
9	,205	2,276	100,000

Año 2007

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,158	23,974	23,974
2	1,705	18,949	42,923
3	1,657	18,409	61,332
4	1,254	13,933	75,265
5	,830	9,223	84,488
6	,472	5,242	89,731
7	,450	5,000	94,731
8	,278	3,087	97,818
9	,196	2,182	100,000

Año 2008

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,323	25,806	25,806
2	1,743	19,368	45,174
3	1,379	15,319	60,492
4	1,172	13,026	73,518
5	1,004	11,161	84,679
6	,517	5,742	90,421
7	,437	4,851	95,272
8	,252	2,803	98,075
9	,173	1,925	100,000

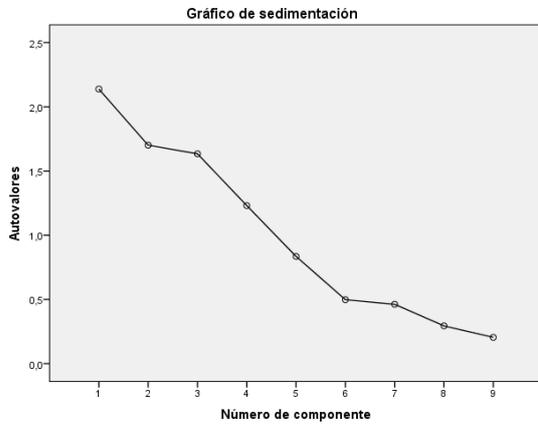
Año 2009

Varianza total explicada

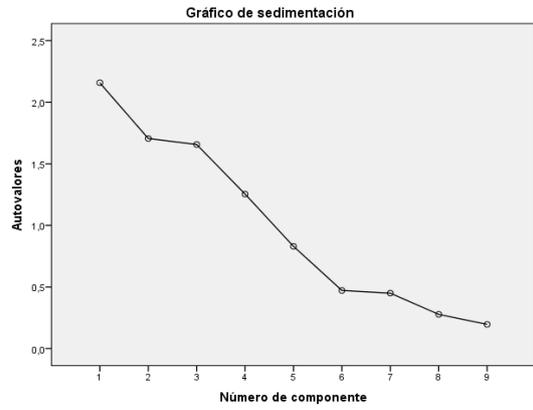
Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,398	26,642	26,642
2	1,695	18,837	45,480
3	1,350	14,998	60,478
4	1,098	12,199	72,677
5	,968	10,754	83,431
6	,513	5,702	89,134
7	,471	5,228	94,362
8	,308	3,425	97,787
9	,199	2,213	100,000

Anexo 42

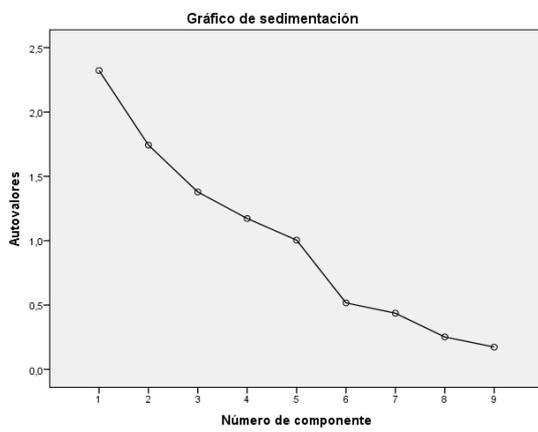
Gráficos de Sedimentación – Dimensión Ambiental



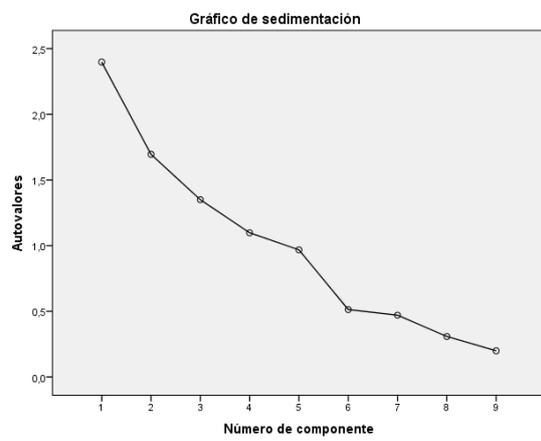
Año 2006



Año 2007



Año 2008



Año 2009

Anexo 43

Dimensión Ambiental – Año 2006

Correlaciones de los Componentes Principales con las Variables Originales

	Componente				
	1	2	3	4	5
Parque Automotor	-,702	,440	-,281	,159	,277
Calidad del Aire	-,384	,542	,247	,380	-,446
Agua Facturada	-,774	,290	-,283	-,129	,260
Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (abrae)	,564	,298	-,542	-,112	-,177
Número de Embalses	,367	,058	-,279	,800	,247
Producción de Madera (rolas)	,302	,408	,411	-,448	,471
Superficie Afectada por Incendios Forestales (ha)	,554	,584	-,403	,007	,143
Superficie de Plantaciones Forestales (ha)	,171	,006	,725	,424	,293
Superficie Deforestada con Permiso	,143	,728	,430	-,103	-,266

Dimensión Ambiental – Año 2007

Correlaciones de los Componentes Principales con las Variables Originales

Matriz de componentes

	Componente				
	1	2	3	4	5
Parque Automotor	,749	,354	,320	,154	,245
Calidad del Aire	,461	,478	-,155	,452	-,444
Agua Facturada	,797	,216	,276	-,142	,278
Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (abrae)	-,537	,333	,547	-,132	-,190
Número de Embalses	-,376	,039	,333	,755	,298
Producción de Madera (rola)	-,172	,472	-,472	-,438	,430
Superficie Afectada por Incendios Forestales (ha)	-,504	,628	,406	-,013	,178
Superficie de Plantaciones Forestales (ha)	-,172	,014	-,695	,476	,287
Superficie Deforestada con Permiso (ha)	-,083	,758	-,416	-,023	-,267

Dimensión Ambiental – Año 2008

Correlaciones de los Componentes Principales con las Variables Originales

Matriz de componentes

	Componente				
	1	2	3	4	5
Parque Automotor	,826	,379	,007	,106	,185
Calidad del Aire	,689	,295	,459	,102	-,043
Agua Facturada	,811	,147	-,312	,087	,179
Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (abrae)	-,463	,651	-,270	,012	-,023
Número de Embalses	-,271	,447	,465	-,349	,548
Producción de Madera (rola)	-,162	-,162	-,094	,911	,189
Superficie Afectada por Incendios Forestales (ha)	-,410	,737	-,069	,327	,131
Superficie de Plantaciones Forestales (ha)	-,158	-,390	,718	,236	,275
Superficie Deforestada con Permiso (ha)	,005	,382	,502	,168	-,712

Dimensión Ambiental – Año 2009

Correlaciones de los Componentes Principales con las Variables Originales

Matriz de componentes

	Componente				
	1	2	3	4	5
Parque Automotor	,838	,336	,015	,219	,014
Calidad del Aire	,729	,250	,254	,068	,354
Agua Facturada	,797	,159	-,296	,123	-,143
Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (abrae)	-,477	,669	-,198	-,073	-,197
Número de Embalses	-,249	,467	,621	,386	-,057
Producción de Madera (rola)	-,224	-,179	-,554	,306	,678
Superficie Afectada por Incendios Forestales (ha)	-,392	,727	-,167	,265	,232
Superficie de Plantaciones Forestales (ha)	-,184	-,473	,517	,499	,138
Superficie Deforestada con Permiso (ha)	,008	,211	,415	-,681	,498

Anexo 44

Varianza Explicada por los Componentes – Dimensión Económica

Año 2006

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3,319	47,412	47,412
2	1,563	22,324	69,736
3	,968	13,823	83,560
4	,525	7,493	91,053
5	,286	4,084	95,137
6	,242	3,457	98,594
7	,098	1,406	100,000

Año 2007

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,970	42,428	42,428
2	1,580	22,575	65,003
3	1,115	15,931	80,935
4	,626	8,945	89,879
5	,381	5,447	95,326
6	,217	3,100	98,426
7	,110	1,574	100,000

Año 2008

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3,337	47,665	47,665
2	1,562	22,313	69,978
3	1,006	14,378	84,355
4	,505	7,213	91,568
5	,275	3,930	95,498
6	,226	3,234	98,732
7	,089	1,268	100,000

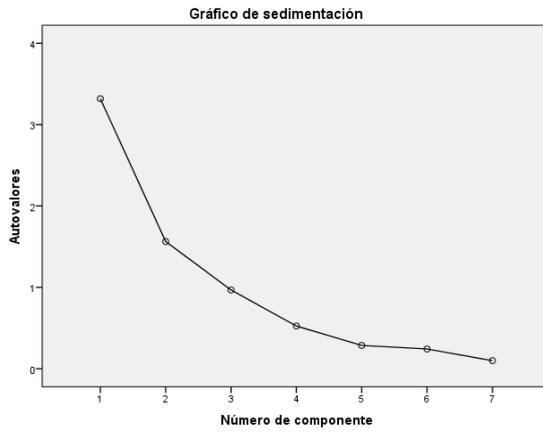
Año 2009

Varianza total explicada

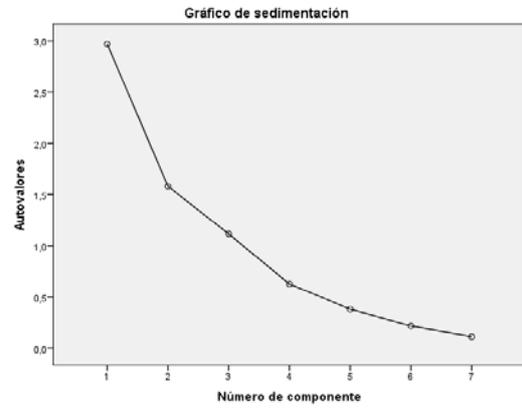
Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3,194	45,628	45,628
2	1,531	21,871	67,499
3	1,185	16,927	84,426
4	,504	7,202	91,629
5	,277	3,953	95,582
6	,239	3,417	98,999
7	,070	1,001	100,000

Anexo 45

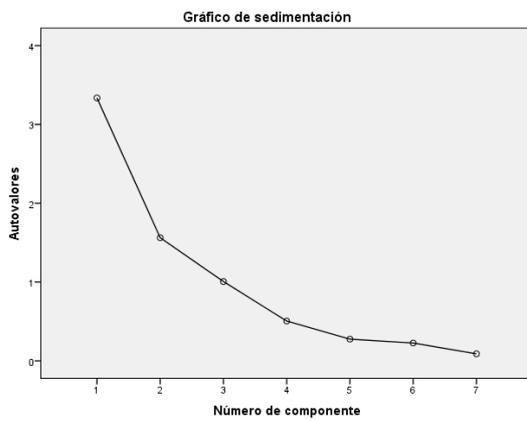
Gráficos de Sedimentación - Dimensión Ambiental



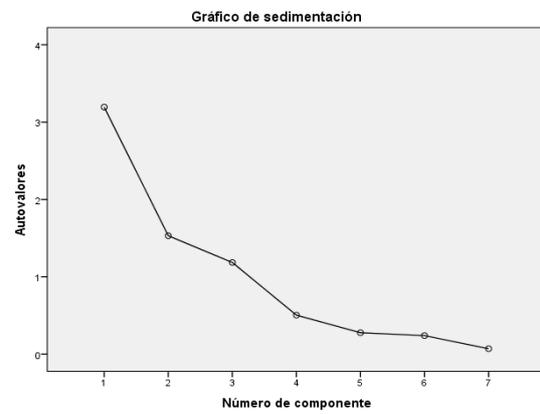
Año 2006



Año 2007



Año 2008



Año 2009

Anexo 46

Dimensión Económica – Año 2006

Correlaciones de los Componentes Principales con las Variables Originales

Matriz de componentes

	Componente				
	1	2	3	4	5
Porcentaje de la Población Ocupada en el Sector Agrícola	-,547	,713	-,060	-,301	,024
Índice de Precios al Consumidor (base 2007)	-,675	-,317	,523	,271	,264
Unidades Económicas Activas Abiertas	,891	-,068	,352	,006	,009
Consumo de Productos Refinados del Petróleo (barriles/diarios) Equivalentes de Petróleo	,916	-,087	,107	,120	-,215
Generación de Residuos Sólidos (kg/día)	,853	,048	,098	-,359	,341
Movimiento de Pasajeros Transporte Aéreo (embarque y desembarque)	,021	-,723	-,647	-,040	,127
Red Vial (km)	,451	,646	-,357	,464	,192

Dimensión Económica – Año 2007

Correlaciones de los Componentes Principales con las Variables Originales

Matriz de componentes

	Componente				
	1	2	3	4	5
Porcentaje de la Población Ocupada en el Sector Agrícola	-,625	,616	,153	-,056	,411
Índice de Precios al Consumidor (base Diciembre 2007)	-,116	-,491	,776	,313	,174
Unidades Económicas Activas Abiertas	,928	,008	,210	-,118	-,003
Consumo de Productos Refinados del Petróleo (barriles/diarios) Equivalentes de Petróleo	,921	-,053	,137	,153	,022
Generación de Residuos Sólidos (kg/día)	,846	,155	-,063	-,300	,307
Movimiento de Pasajeros Transporte Aéreo (embarque y desembarque)	,026	-,679	-,625	,233	,295
Red Vial (km)	,372	,686	-,177	,586	-,020

Dimensión Económica – Año 2008

Correlaciones de los Componentes Principales con las Variables Originales

Matriz de componentes

	Componente				
	1	2	3	4	5
Porcentaje de la Población Ocupada en el Sector Agrícola	-,573	,689	-,018	-,310	,212
Índice de Precios al Consumidor (base Diciembre 2007)	-,615	-,357	,561	,332	,247
Unidades Económicas Activas Abiertas	,907	-,044	,324	-,012	,086
Consumo de Productos Refinados del Petróleo (barriles/diarios) Equivalentes de Petróleo	,925	-,050	,065	,075	-,121
Generación de Residuos Sólidos (kg/día)	,879	-,002	,166	-,261	,272
Movimiento de Pasajeros Transporte Aéreo (embarque y desembarque)	,027	-,708	-,658	-,024	,225
Red Vial (km)	,420	,673	-,350	,473	,148

Dimensión Económica – Año 2009

Correlaciones de los Componentes Principales con las Variables Originales

Matriz de componentes

	Componente				
	1	2	3	4	5
Porcentaje de la Población Ocupada en el Sector Agrícola	-,694	,556	-,178	-,182	,314
Índice de Precios al Consumidor (base Diciembre 2007)	,398	-,375	-,728	,378	,121
Unidades Económicas Activas Abiertas	,949	,124	-,077	-,123	,090
Consumo de Productos Refinados del Petróleo (barriles/diarios) Equivalentes de Petróleo	,890	,146	,227	-,103	-,155
Generación de Residuos Sólidos (kg/día)	,893	,110	-,049	-,213	,236
Movimiento de Pasajeros Transporte Aéreo (embarque y desembarque)	-,005	-,680	,666	,113	,270
Red Vial (km)	,247	,755	,345	,495	,053

Anexo 47

Varianza Explicada por los Componentes – Dimensión Institucional

Año 2006

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3,605	72,103	72,103
2	1,005	20,101	92,204
3	,325	6,498	98,702
4	,051	1,016	99,718
5	,014	,282	100,000

Año 2007

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3,627	72,542	72,542
2	1,037	20,749	93,291
3	,297	5,936	99,227
4	,032	,639	99,866
5	,007	,134	100,000

Año 2008

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3,611	72,216	72,216
2	1,043	20,867	93,083
3	,299	5,971	99,054
4	,034	,679	99,732
5	,013	,268	100,000

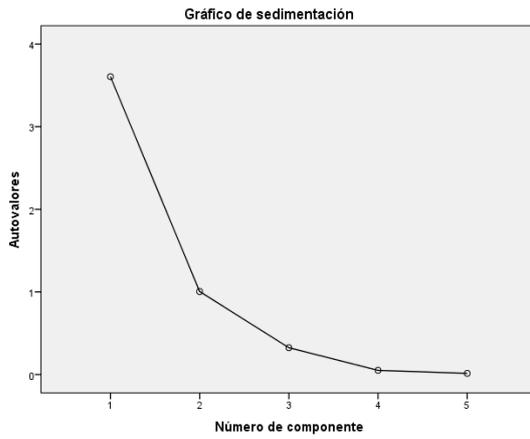
Año 2009

Varianza total explicada

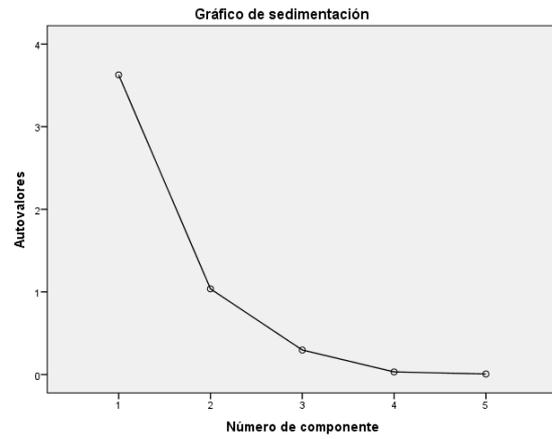
Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3,622	72,446	72,446
2	,966	19,316	91,762
3	,350	6,998	98,760
4	,043	,865	99,625
5	,019	,375	100,000

Anexo 48

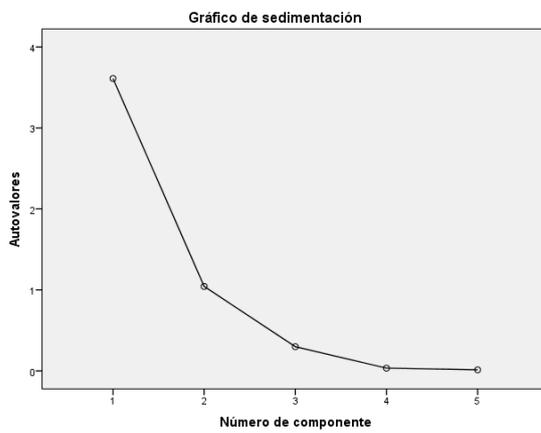
Gráficos de Sedimentación – Dimensión Institucional



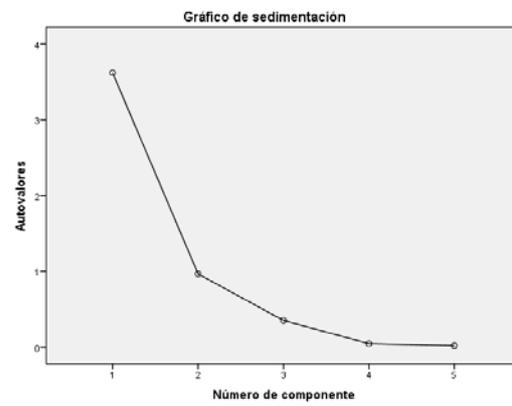
Año 2006



Año 2007



Año 2008



Año 2009

Anexo 49

Dimensión Institucional – Año 2006

Correlaciones de los Componentes Principales con las Variables Originales

Matriz de componentes

	Componente				
	1	2	3	4	5
Hogares con Servicio de Telefonía Fija	,985	,013	-,087	-,127	,074
Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción	,979	,051	-,164	-,064	-,089
Porcentaje de Participación en Procesos Electorales	-,005	,999	,040	,007	,003
Innovadores e Investigadores Acreditados en Venezuela	,862	-,063	,502	,023	-,008
Hogares con Servicio de Internet	,965	-,004	-,193	,173	,022

Dimensión Institucional – Año 2007

Correlaciones de los Componentes Principales con las Variables Originales

Matriz de componentes

	Componente				
	1	2	3	4	5
Hogares con Servicio de Telefonía Fija	,985	-,116	,111	-,014	-,067
Hogares con Servicio de Internet	,969	-,129	,165	,128	,028
Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción	,979	-,118	,109	-,123	,037
Porcentaje de Participación en Procesos Electorales	,174	,973	,154	-,002	,000
Innovadores e Investigadores Acreditados en Venezuela	,855	,217	-,471	,012	,003

Dimensión Institucional – Año 2008

Correlaciones de los Componentes Principales con las Variables Originales

Matriz de componentes

	Componente				
	1	2	3	4	5
Hogares con Servicio de Telefonía Fija	,985	-,109	,039	-,099	,076
Hogares con Servicio de Internet	,959	-,138	,203	,139	,018
Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción	,979	-,094	,144	-,063	-,085
Porcentaje de Participación en Procesos Electorales	,148	,978	,150	-,005	,005
Innovadores e Investigadores Acreditados en Venezuela	,859	,219	-,461	,031	-,011

Dimensión Institucional – Año 2009

Correlaciones de los Componentes Principales con las Variables Originales

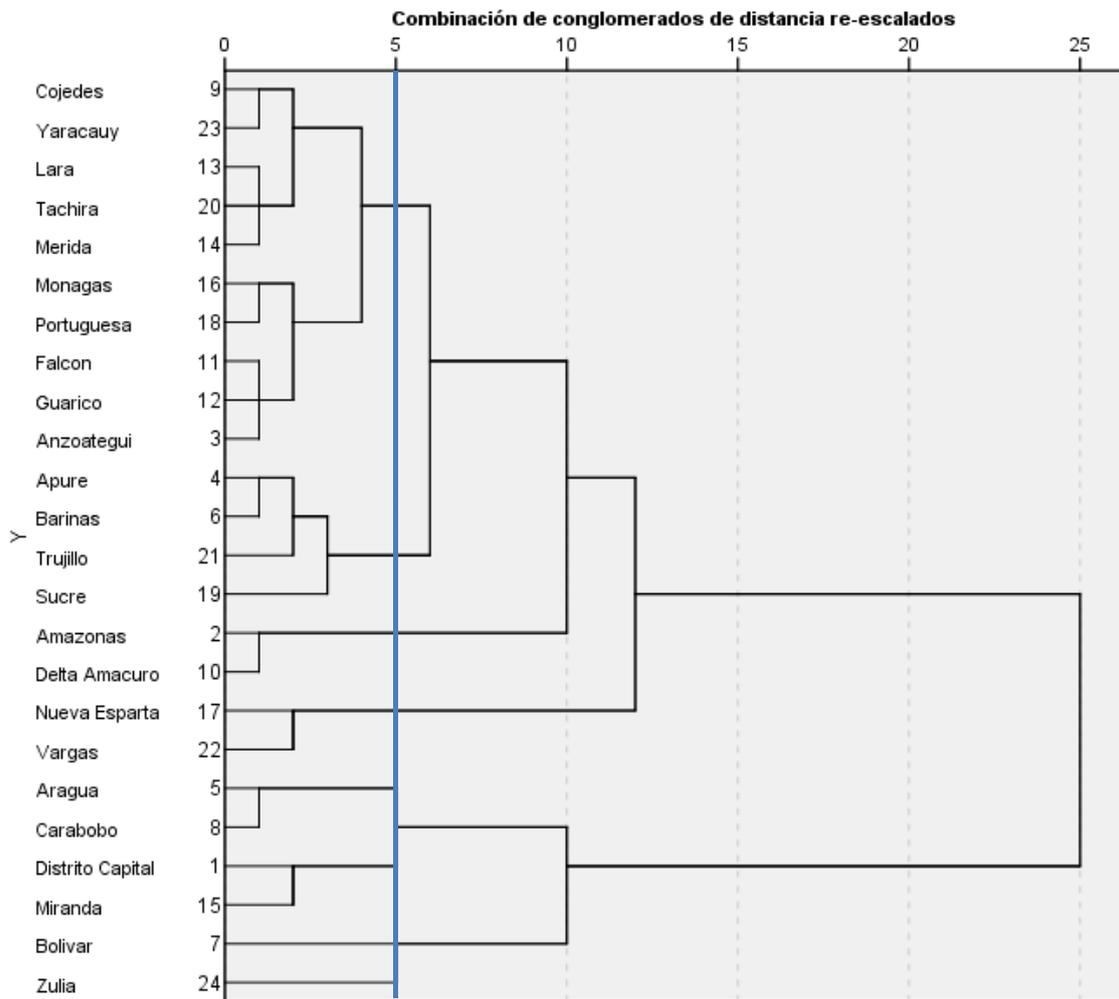
Matriz de componentes

	Componente				
	1	2	3	4	5
Hogares con Servicio de Telefonía Fija	,982	-,095	,071	-,119	-,085
Hogares con Servicio de Internet	,954	-,133	,219	,156	-,025
Hogares con Servicio de Difusión por Suscripción	,974	-,140	,131	-,061	,105
Porcentaje de Participación en Procesos Electorales	,280	,953	,113	-,003	,003
Innovadores e Investigadores Acreditados en Venezuela	,849	,104	-,516	,034	,005

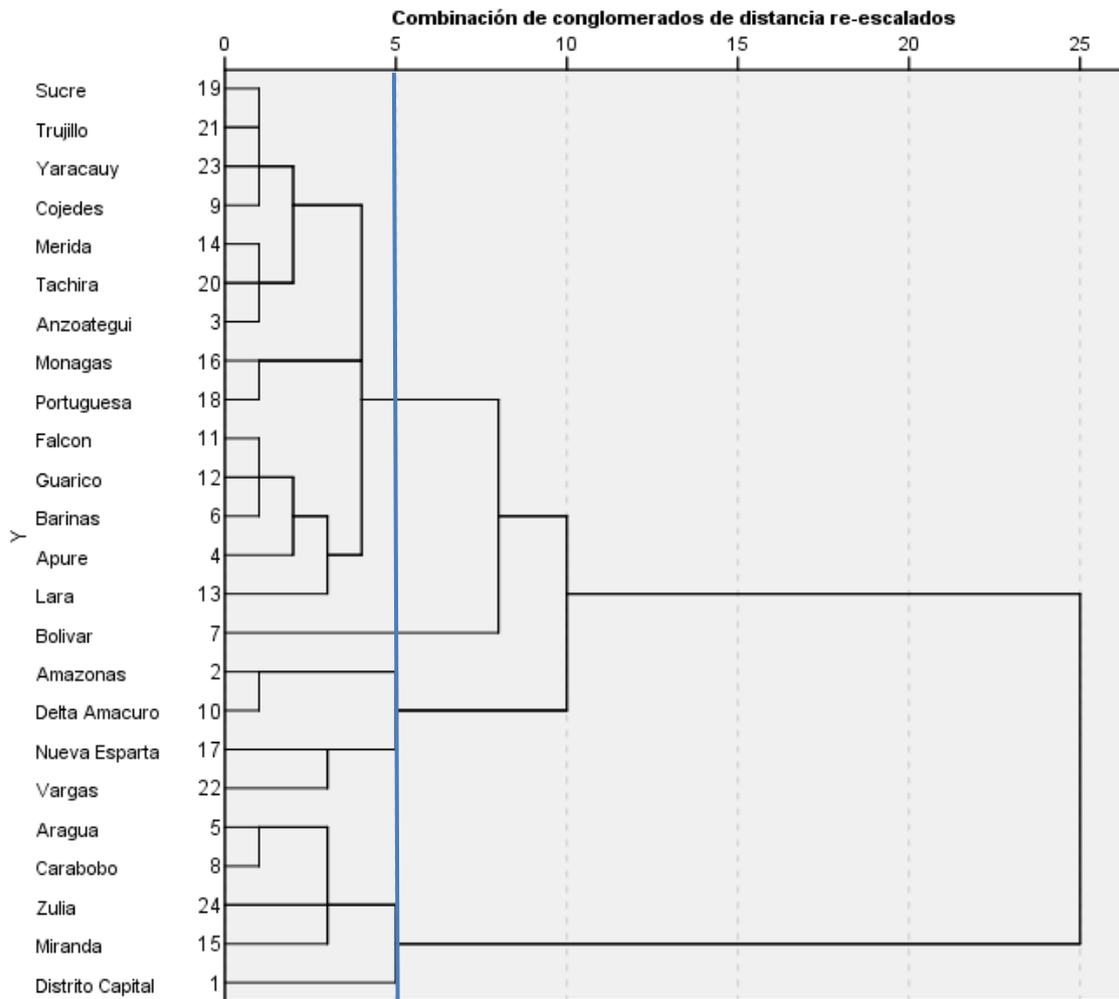
Anexo 50

Análisis de Conglomerados – Dendrogramas

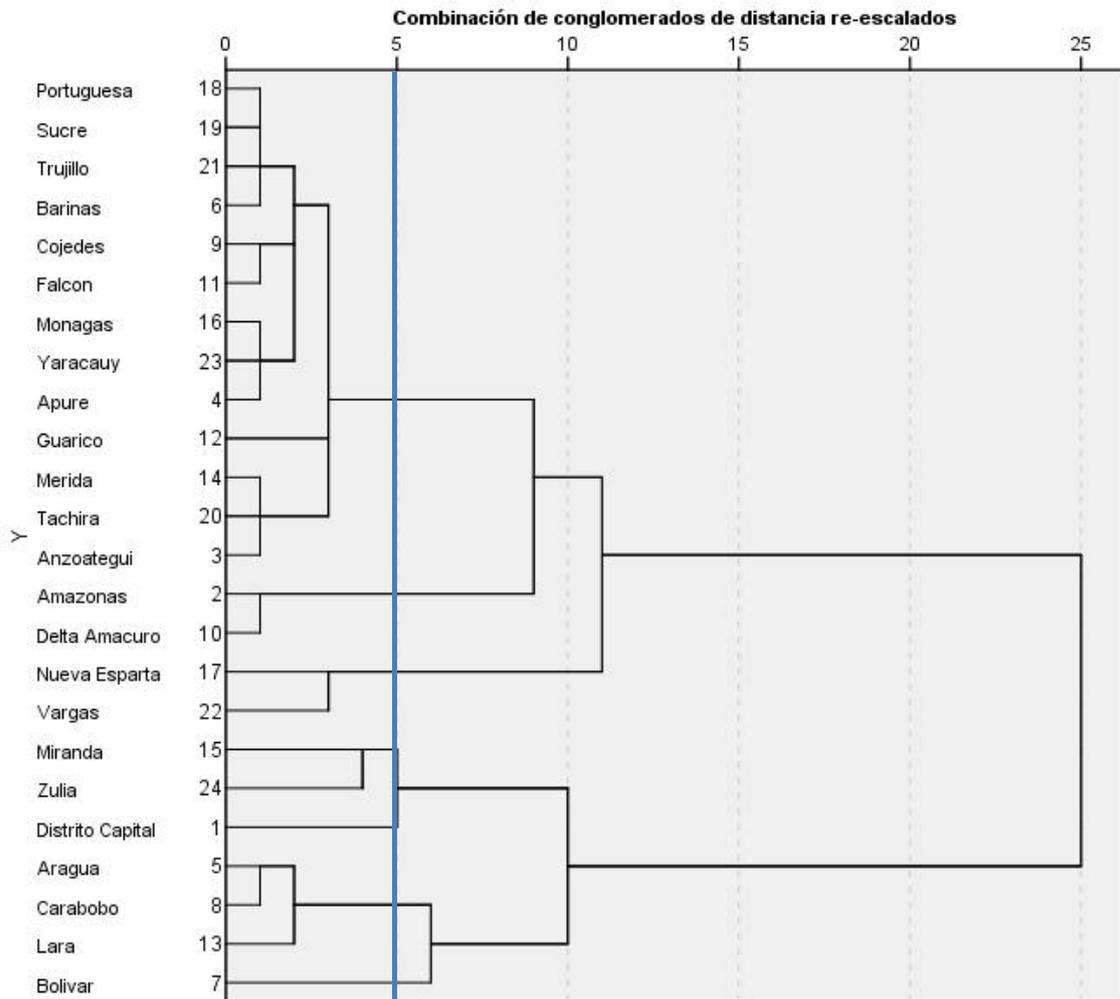
Año 2006



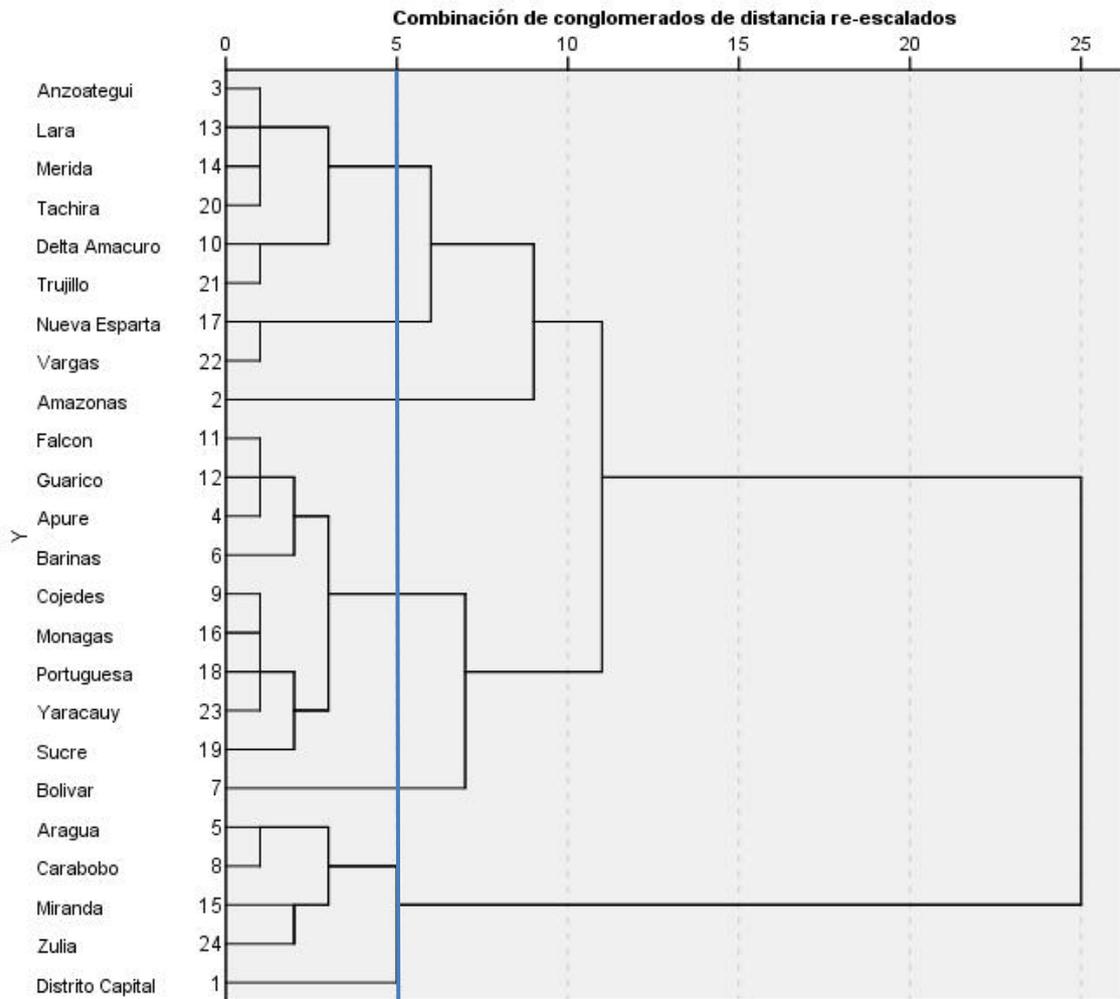
Año 2007



Año 2008



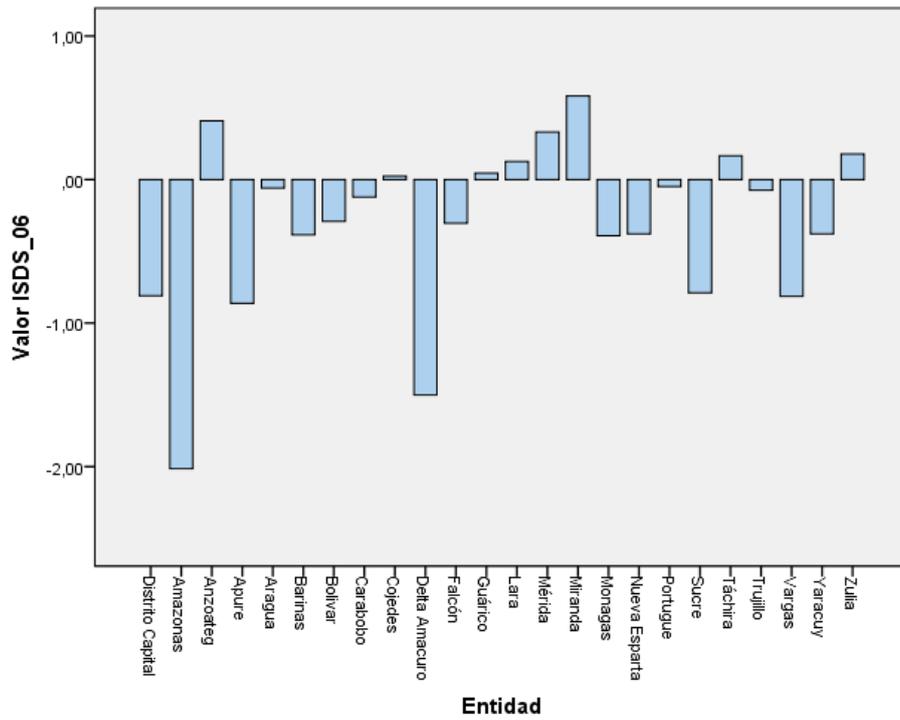
Año 2009



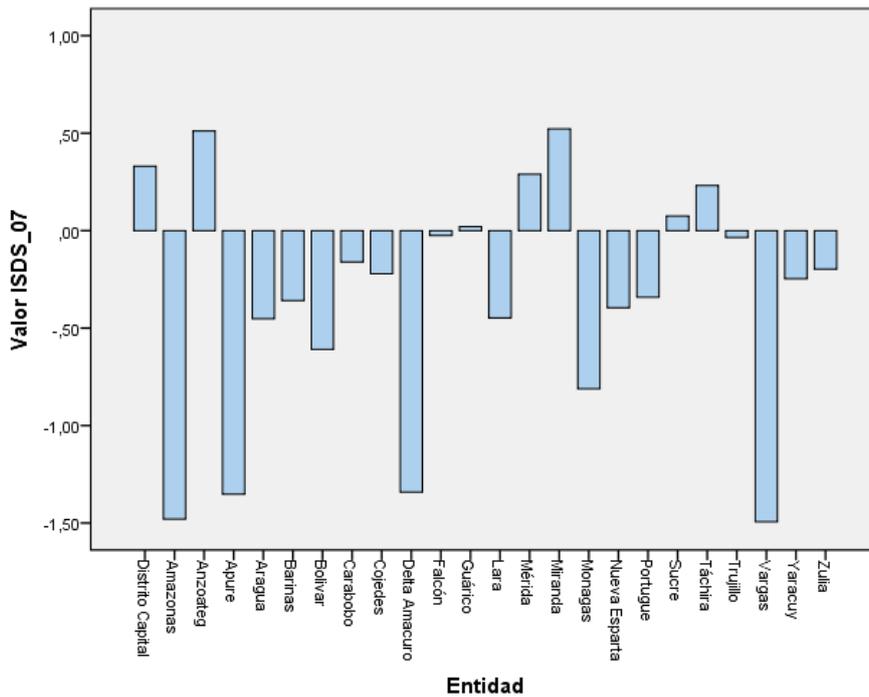
Anexo 51

Diagrama de Barras para la Puntuación del Indicador Sintético de Desarrollo Sostenible

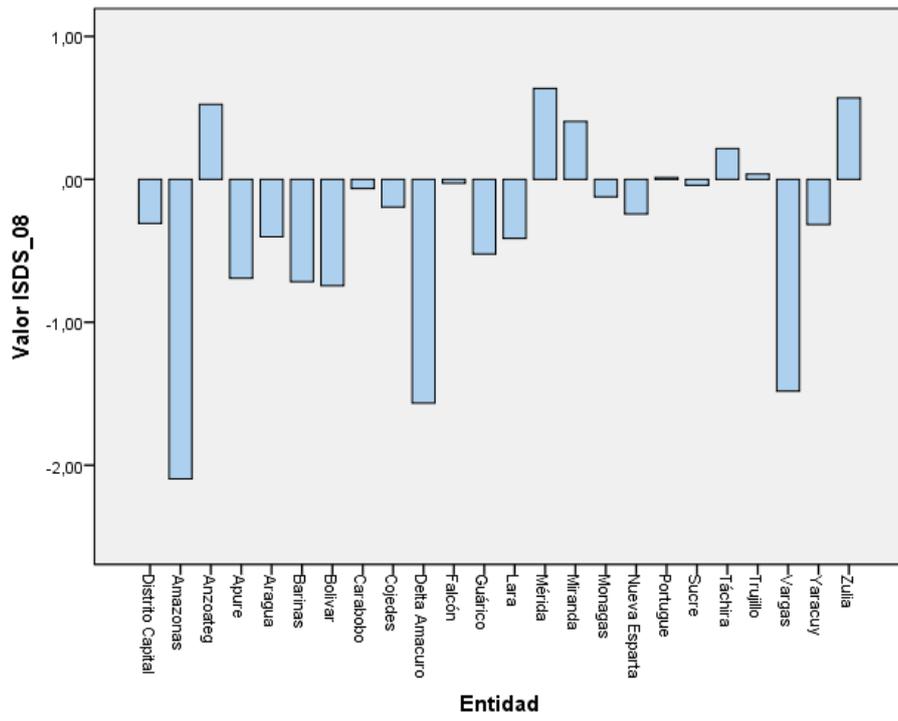
Año 2006



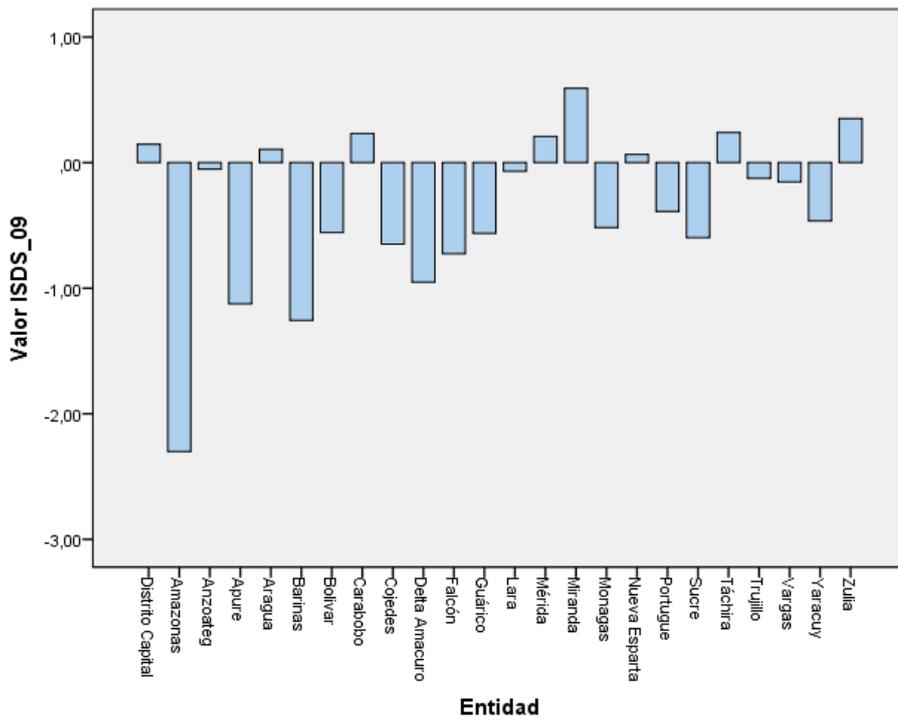
Año 2007



Año 2008

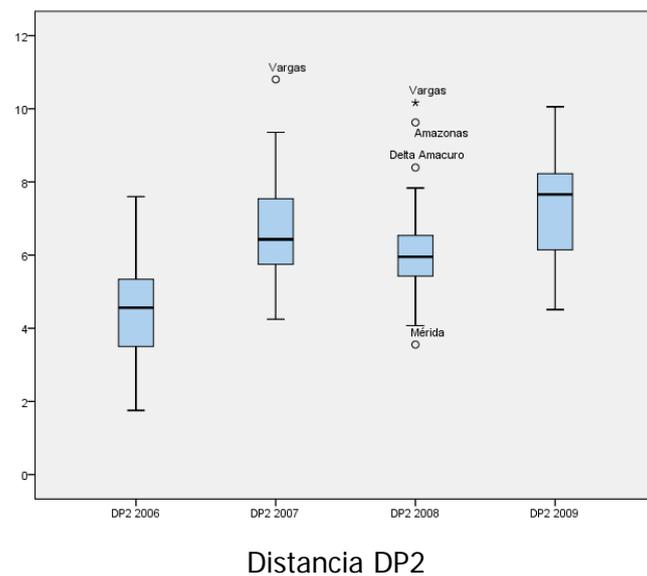
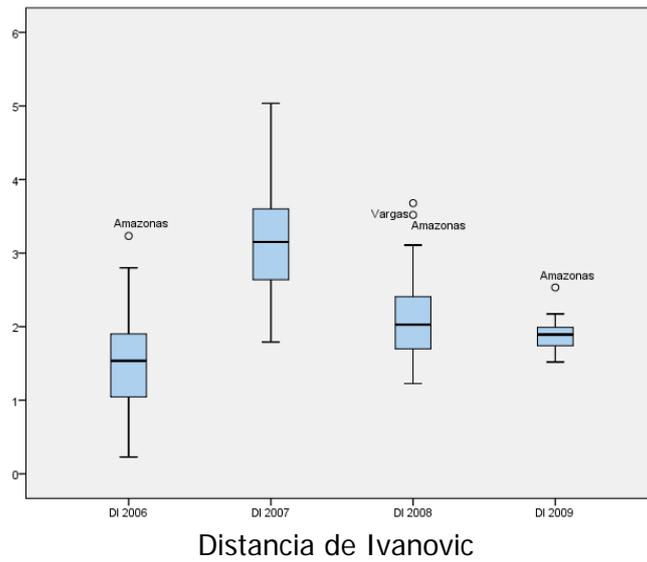
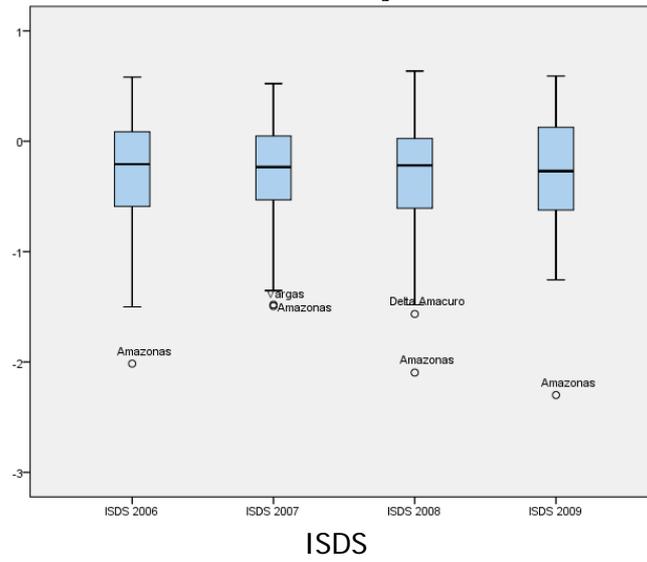


Año 2009



Anexo 52

Diagramas de Caja para las Puntuaciones del ISDS y los Indicadores Basados en Distancia DI y DP2



Referencias Bibliográficas

- Azqueta, D. Escobar, L. (2004). Calidad de Vida Urbana. *Ekonomiaz* 57:216 – 239. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1373292>
- Baño, R. (1998). Participación Ciudadana: Elementos Conceptuales. Santiago de Chile – Chile: Enrique y Marcel Noé (editores), *Nociones de una Ciudadanía que Crece*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Blackburn, J. (2011). *Measuring City Sustainability: Project Houston*. Rice University and Shell Center of Sustainability. Houston – Texas – United States of America.
- Blanco, H. Wautiez, F. Llaveró, A. Riveros, C. (2001). Indicadores Regionales de Desarrollo Sustentable en Chile: ¿Hasta qué punto son útiles y necesarios? *EURE* 27 (81), 85 – 95.
- Bobek, V. y Vide, R.K. (2005): The Signification and the Feasibility of Measuring Globalization of Economy. *Industrial Management + Data Systems*, 105, pp. 596–612.
- Brand, P. (2001). La Construcción Ambiental del Bienestar Humano. Caso de Medellín – Colombia. *Economía, Sociedad y Territorio* 3 (9) 1-24.
- Bulmer – Thomas, V. Kincaid, D. (2001). *Centroamérica 2020: Hacia un Nuevo Modelo de Desarrollo Regional*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Costa Rica.
- Castellano, H. Febres, M. Torrealba, I. (2000). Desarrollo de Indicadores del Plan Nacional de Conservación, Defensa y Mejoramiento del Ambiente. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales. Caracas – Venezuela.
- Castellano, H. (2006). *La planificación del Desarrollo Sostenible*. Centro de Estudios del Desarrollo. Universidad Central de Venezuela. Caracas – Venezuela.
- Centro para la Paz y los Derechos Humanos. (2007). *Cifras de Criminalidad y Violencia en Venezuela – Boletín 2007*. Universidad Central de Venezuela. Caracas – Venezuela.
- Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL). (2008). *Indicadores de Pobreza y Pobreza Extrema Utilizados en el Monitoreo de las Metas del Milenio*. Disponible en: <http://www.cepal.org/cgibin/getprod.asp?xml=/MDG/noticias/paginas/1/40211/P40211.xml&xsl=/MDG/tpl/p18f-st.xsl&base=/MDG/tpl/top-bottom.xsl>
- Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL). (2014). *Cifras e Indicadores – Estadísticas Anuales y Trimestrales*. Ministerio del Poder Popular para la Comunicación e Información. Caracas – Venezuela.
- Consejo Nacional Electoral – Poder Electoral. (2010). *Resultados de Electorales – Elecciones y Referendos*. Disponible en: http://www.cne.gob.ve/web/estadisticas/index_resultados_elecciones.php

Dominguez, M. Blancas, F. Guerrero, F. González, M. 2011. Una Revisión Crítica para la Construcción de Indicadores Sintéticos. Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa 11:41-70

Ecologistas en Acción, Greenpeace, SEO/BirdLife–WWF/Adena (2003). 225 Medidas para el Desarrollo Sostenible: Alternativas a la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible. Disponible en http://www.oei.es/decada/portadas/225_medidas.pdf

European Commission. 2008. Handbook on Constructing Composite Indicators Methodology and User Guide. Organisation for Economic Co-operation and Development. OECD Publications. Paris – France.

Escobar. L. (2006) Indicadores Sintéticos de Calidad Ambiental: Un modelo general para grandes zonas urbanas. EURE (Santiago) 32 (96), 73 – 98.

Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). (2008). Salud de Calidad para la niñez y la mujer. Disponible en: <http://www.unicef.org/venezuela/spanish/health.html>

Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). (2008). Estado de la Infancia en América Latina y el Caribe – Supervivencia Infantil. Disponible en: [http://www.unicef.org/lac/Solac_2008_LoRes_PDF_USLETTER_06092008\(5\).pdf](http://www.unicef.org/lac/Solac_2008_LoRes_PDF_USLETTER_06092008(5).pdf)

Gabaldón, A. (2006). Desarrollo Sustentable: La salida de América Latina. Caracas – Venezuela: Editorial Grijalbo.

García, S. 1996. Indicadores para el desarrollo sostenible de la pesca. FAO. Taller de trabajoaustralia. sobre indicadores de la sostenibilidad pesquera. Brisbane – Australia. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/004/w4745s/w4745s13.htm>

González, F. Martín, F. (2003). Medición del Desarrollo Sostenible a través de Índices Sintéticos: Diseño y Aplicación a la Unión Europea. Universidad de A Coruña. España.

Hair, J. Anderson, R. Thatam, R. Black, William. 1999. Análisis Multivariante. Quinta edición. Prentice Hall. Madrid – España.

Instituto de Análisis Económico y Empresarial de Andalucía. 1997. Indicador Sintético de Bienestar Municipal de Andalucía. Disponible en: <http://www.economiaandaluza.es/publicaciones/indicador-sintetico-bienestar-municipal-andalucia>

Instituto Nacional de Estadísticas de Venezuela (INE). (2006). Gerencia de Estadísticas Ambientales. Índice de Calidad Ambiental 2005 – 2006. Caracas – Venezuela.

Instituto Nacional de Estadísticas de Venezuela (INE). (2010). IV Censo Económico. Documentos de Economía. Caracas - Venezuela.

Instituto Nacional de Estadísticas de Venezuela (INE). (2011). Ficha Técnica de Indicadores. Caracas - Venezuela. Disponible en: http://www.ine.gov.ve/index.php?option=com_content&id=336&Itemid=45&view=article%20%20%20%20

Instituto Nacional de Estadísticas de Venezuela (INE). (2011). XIV Censo de Población y Vivienda 2011 – Resultados Población Indígena. Gerencia de Estadísticas Demográficas. Caracas - Venezuela. Disponible en:
http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/pdf/ResultadosBasicos_11-03-14.pdf

Instituto Nacional de Estadísticas de Venezuela (INE). (2012). Boletín de Indicadores de Género. Caracas - Venezuela. Disponible en:
http://www.ine.gov.ve/documentos/Boletines_Electronicos/Estadisticas_Sociales_y_Ambientales/Indicadores_de_Genero/pdf/boletin_01.pdf

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2000). Indicadores de Desarrollo Sustentable en México. Aguascalientes – México.

Jaramillo, L. 2008. Indicadores Ambientales Sintéticos: una aproximación conceptual desde la estadística multivariante. *Gestión y Ambiente* 11:1:121–140. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169414452008>

Johnon, R. Wichern, D. 1998. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice Hall, INC. New Jersey – United States of America.

Korc, M. Farías, F. Cerda, R. (2000). *El Proceso de Fijación y Revisión de Normas de Calidad del Aire*. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales. Organización Panamericana de la Salud. Lima – Perú.

Kronemberger, D. (2009). *Indicadores de Cohesión Social en Brasil: Análisis de las Brechas Socioeconómicas para Informar las Políticas Hacia el Desarrollo Sostenible*. Instituto Brasileño de Geografía y Estadística. II International Conference on Sustainability Measurement and Modelling. Barcelona – España.

Lavandeira, X. León, C. & Vázquez, M. (2007). *Economía Ambiental*. Madrid – España: Pearson – Prentice Hall.

Loyola, C. Rivas, J. (2010). *Análisis de Indicadores de Sustentabilidad para su Aplicación en una Ciudad Intermedia de Chile: El Caso de Chillán y Plan de Desarrollo Comunal*. *Tiempo y Espacio* 25, 1 - 12.

Maldonado, A. (2010). *Desarrollo Regional y Políticas de Promoción del Desarrollo Económico Local: La Experiencia de tres Departamentos Colombianos*. Cepal – Serie Estudios y Perspectivas N° 20. Bogotá – Colombia.

Márquez, L. Cuétara, L. (2006). *Propuesta y Aplicación de un Sistema de Indicadores para Determinar el Índice de Desarrollo Sostenible Global (IDSG) del Municipio Patanemo–Venezuela*. *Revista Faces* 15 (1), 75-105.

Medina, E. (2003). *Integración de Indicadores de Sostenibilidad Ecológica, Social y Económica en Beneficio de las Comunidades Locales y Actividades Mineras. Estudio de Caso BHP Billiton Tintaya S.A. Espinar – Cusco. Perú*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Centro de Estudios Regionales Andino “Bartolomé de las Casas”. Quito - Ecuador.

Ministerio del Poder Popular para la Infraestructura. (2010). Vialidad 2010. Instituto Nacional de Tránsito Terrestre (INTT). Caracas – Venezuela.

Ministerio del Poder Popular para la Salud. (2009). Anuario Estadístico – Indicadores de Redes de Servicios y Programas de Salud. Caracas. Venezuela.

Ministerio del Poder Popular para la Salud. (2011). Boletín Epidemiológico. Caracas. Venezuela.

Mondéjar, J. Vargas, M. 2008. Indicadores Sintéticos: una revisión de los métodos de agregación. *Economía, Sociedad y Territorio* 27:3:265-585.

Mondejar, J. Vargas, M. Meseguer, M. 2009. Medición del Desarrollo Económico Regional A Través de Indicadores Sintéticos de Actividad. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura* 9:2:265-281.

Narayán, A., Díaz, A., Moreno, D. Cegarra, N. (2010). Construcción de Indicadores Ambientales para el Estado Bolívar. Instituto de Nacional de Estadísticas de Venezuela – Gerencia de Estadísticas Ambientales. Caracas. Venezuela.

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI). (2013). Innovadores e Investigadores en Venezuela – Periodo 1990 – 2013. Registro Nacional de Innovación e Investigación. Ministerio del Poder Popular para la Ciencia Tecnología e Innovación. Caracas – Venezuela.

Pedregal, B. Torres, J. Zoido, F. (2006). Propuesta Metodológica para la Medición del Desarrollo y las Desigualdades Territoriales. Aplicación al Territorio Andaluz. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. 10, 220. Documento en línea disponible en: <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-220.htm>

Pérez, A. Hernández, M. (2009). Review of Sustainable Development Indicators. Case Study: Bolivarian Republic of Venezuela - Statistical Information for Year 2005. *WSEAS Transactions on Environment and Development* 8(5), 535 – 544.

Pérez, F. Blancas, F. González, M. Guerrero, F. Lozano, M. Ruíz, M. 2008. Análisis, - diseño y Comparación de Indicadores Sintéticos. XVI Jornadas Asepuma – IV Encuentro Internacional. Cartagena de Indias – Colombia. Documento en línea, disponible en <http://metodos.upct.es/asepuma/comunicaciones/completas/803.pdf>

Pérez, J., Rincón, N., Materán, M., Montiel, N. y Urdaneta, F. (2002). "Desarrollo Sostenible de tres Comunidades de Productores Agrícolas del Estado Zulia", *Revista Facultad de Agronomía de la Unviersidad del Zulia* 19, 149–162.

Pérez, V. Blancas, F. González, M. Guerrero, F. Lozano, M. Pérez, F. Caballero, R. (2009). Evaluación de la Sostenibilidad del Turismo Rural Mediante Indicadores Sintéticos. *Revista Investigación Operacional* 30:1:40-51.

Peña, D. 2002. Análisis de Datos Multivariantes. Mc Graw Hill Interamericana de España. Madrid – España.

Peña – Trapero, B. 2009. La Medición del Bienestar Social: una revisión crítica. Estudios de Economía Aplicada 27:2:299 – 324. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30117056001>

Peña – Trapero, B. 1977. Problemas de la Medición del bienestar y Conceptos Afines. Una Aplicación al Caso Español. Instituto Nacional de Estadística. Madrid – España.

Pierri, N. (2005). Desacuerdos sobre el Desarrollo Sustentable – Historia del Concepto de Desarrollo Sustentable. Universidad Autónoma de Zacatecas. México.

Prescott – Allen, R. (1997). Barómetro de la Sostenibilidad – Medición y Comunicación del Bienestar y el Desarrollo Sostenible. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN).

Quiroga, R. (2001). Indicadores de Sostenibilidad Ambiental y de Desarrollo Sostenible: Estado del arte y perspectivas. División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile - Chile.

Quiroga, R. 2002. Información y Participación en el Desarrollo de la Sustentabilidad de América Latina. Documento en línea, disponible en: <http://www.otrodesarrollo.com/desarrollosostenible/IndicadoresDSRayenQuiroga.pdf>

Quiroga, R. (2007). Indicadores Ambientales y de Desarrollo Sostenible: Avances y Perspectivas para América Latina y el Caribe. División de Estadística y Proyecciones Económicas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile - Chile.

Rocuts, A. Jiménez, L. Navarrete, M. (2009). Interpretaciones Visuales de la Sostenibilidad: Enfoques Comparados y Presentación de un Modelo Integral para la Toma de Decisiones. Revista Internacional Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo 2009 (4), 1 – 22.

Salas, A. Bartón, S. (2008) Propuesta de Indicadores de Desarrollo Sustentable para las Comunas de Ancud, Puqueldón y Quemchi. Pontificia Universidad Católica de Chile. Instituto de Estudios Urbanos y Terriotriales. Santiago de Chile. Chile.

Sánchez, C. Castellanos, H. (2008). Análisis de los Ilícitos Ambientales. Universidad Nacional Experimental de Guayana. Puerto Ordáz – Estado Bolívar – Venezuela.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina. (2005). Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible de la República Argentina. Buenos Aires – Argentina.

Sepúlveda, S. Cavaría, H. Castro, A. Rojas, P. Picado, E. y Bolaños, D. (2002). *Metodología para Estimar el Desarrollo Sostenible en Espacios Territoriales*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José – Costa Rica.

Schuschny, A. Soto, H. (2009). Guía Metodológica: Diseño de Indicadores Compuestos de Desarrollo Sostenible. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos (DDSAH) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile – Chile.

Tezanos, S. (2012). Conglomerados de Desarrollo en América Latina y el Caribe: Una Aplicación al Análisis de la Distribución de la Asistencia Oficial para el Desarrollo. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) – Serie Financiamiento para el Desarrollo N° 241. Santiago de Chile – Chile.

United Nations (2002). United Nations Environment Program. GEO: Global Environment Outlook 3. Capítulo 1 Integración Medio Ambiente y Desarrollo. Documento en línea disponible en <http://www.grida.no/publications/other/geo3/>.

United Nations. Department of Economic and Social Affairs. (2007). *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*. Third Edition. New York – USA.

Uriel, E. Aldás, J. (2005). Análisis Multivariante Aplicado. Internacional Thomson Editores Spain. Madrid – España.

Yáñez, C. Nunziata, A. (2013). Mortalidad Infantil – Comportamiento Epidemiológico. Universidad Central de Venezuela. Caracas - Venezuela.

Zarzosa, P. 1996. Aproximación a la Medición del Bienestar Social. Idoneidad del Indicador Sintético "Distancia P₂". Aplicación al Caso Español. Cuadernos de Economía 24:139-163. Disponible en: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/5105/32640_7.pdf?sequence=1

Zarzosa, P, 2009. Estimación de la Pobreza en las Comunidades Autónomas Españolas Mediante la Distancia DP2 de Peña. Estudios de Economía Aplicada 27:2:397-415. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30117056005>.

Zorro, C. (2007) El Desarrollo: Perspectivas y Dimensiones – Aportes Interdisciplinarios. Universidad de Los Andes (UNIANDES) Centro Interdisciplinario de Estudios sobre el Desarrollo. Ediciones UNIANDES: Koninkrijk der Nederlanden, Embajada del Reino de los Países Bajos.