



METODOLOGÍA PARA ESTIMAR EL NIVEL DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN ESPACIOS TERRITORIALES

Sergio Sepúlveda
Hugo Chavarría
Adriana Castro
Patricia Rojas
Emmanuel Picado
Dennis Bolaños

Enero 2002

CONTENIDO

PREFACIO	3
INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO I.....	6
1. <i>El Desarrollo Sostenible.....</i>	<i>6</i>
2. <i>Desequilibrios Espaciales.....</i>	<i>7</i>
3. <i>Dimensiones del Desarrollo Sostenible.....</i>	<i>8</i>
3.1. <i>Dimensión Social</i>	<i>8</i>
3.2. <i>Dimensión Político-Institucional</i>	<i>9</i>
3.3. <i>Dimensión Económica</i>	<i>11</i>
3.4. <i>Dimensión Ambiental</i>	<i>11</i>
4. <i>Estimación del Grado de Desarrollo Sostenible.....</i>	<i>12</i>
CAPÍTULO II.....	13
1. <i>Introducción.....</i>	<i>13</i>
1.1 <i>El Biograma</i>	<i>14</i>
1.2 <i>El Índice de Desarrollo Sostenible.....</i>	<i>16</i>
2. <i>Metodología.....</i>	<i>18</i>
2.1 <i>Unidad de Análisis</i>	<i>18</i>
2.2 <i>Dimensiones de Análisis</i>	<i>18</i>
2.3 <i>Observaciones Temporales</i>	<i>18</i>
2.4 <i>Indicadores</i>	<i>18</i>
2.5. <i>Niveles Máximos y Mínimos.....</i>	<i>21</i>
2.6 <i>Índices</i>	<i>27</i>
3. <i>Validación de la Metodología.....</i>	<i>29</i>
ANEXO.....	30
PROGRAMA DE COMPUTO.....	30
RESUMEN DE LA METODOLOGÍA.....	30
MANUAL DEL USUARIO.....	32
BIBLIOGRAFÍA	46

PREFACIO

Esta serie conocida como *documentos de trabajo* tiene por objeto compartir los avances metodológicos e instrumentales que el Instituto viene realizando en temas clave, como es el caso del desarrollo sostenible de la agricultura y del medio rural.

Como tal, el material que aquí se presenta se encuentra todavía en proceso de diseño, validación y/o ajuste. El instrumento descrito en esta publicación hace parte del esfuerzo del Instituto por trascender los postulados teóricos y conceptuales del desarrollo sostenible, y tiene como propósito poner a disposición de los lectores instrumentos de uso práctico que viabilicen, de una u otra forma, la operacionalización de los acuerdos centrales de la Agenda 21, Río + 5, la Cumbre de Santa Cruz de la Sierra y la de Santiago de Chile, que corresponden a la agricultura.

Para tal fin, este documento presenta una metodología y su respectivo programa de cálculo computarizado, los cuáles permiten realizar evaluaciones cualitativas rápidas, así como el análisis comparativo de los niveles de desarrollo sostenible a nivel nacional, sectorial o regional. El enfoque metodológico tiene como fundamento conceptual una perspectiva multidimensional del proceso de desarrollo.

Cabe destacar que el avance del trabajo que se discute en este documento es producto del esfuerzo y dedicación especial de un equipo de profesionales jóvenes, quienes se atrevieron a enfrentar el desafío de contribuir a una faena multidisciplinaria. Sin duda, el proceso de creación y diseño se vio enriquecido por la sinergia típica de las interacciones estrechas entre los miembros de un equipo de técnicos de diversas profesiones.

Mi agradecimiento a todos ellos; sin embargo, asumo la total responsabilidad de las limitaciones y fallas de las que todavía pueda adolecer esta metodología.

Sergio Sepúlveda Ph. D.
Secretario Técnico del CODES
sergio.sepulveda@infoagro.net
Coronado, Enero 2002.

INTRODUCCIÓN

La concepción de desarrollo ha evolucionado rápidamente a partir de Río 92, punto de origen de las propuestas que conformaron la bien conocida Agenda 21. Efectivamente, la concepción puramente economicista ha sido temperada por un enfoque que incorpora explícitamente otras dimensiones esenciales del desarrollo; así, la dimensión económica, ha sido complementada por la social, la político-institucional y, naturalmente, la ambiental.

Han pasado a formar parte integral de la concepción de desarrollo, objetivos vinculados a la competitividad económica, a la equidad social, a la sustentabilidad medio-ambiental y a la gobernabilidad política, cada uno de ellos corresponde a las dimensiones mencionadas y, en conjunto, conforman un proceso cuyas tendencias bien manejadas, deberían propender en el largo plazo, hacia la “estabilidad” social y espacial.

Por este motivo, una parte importante de los esfuerzos del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) están dirigidos a generar instrumentos de trabajo que faciliten la operacionalización del desarrollo sostenible de la agricultura y del espacio rural. Con tal fin surgió la idea de diseñar un instrumento gráfico simple, capaz de integrar el valor de indicadores individuales que representan variables o componentes de las cuatro dimensiones en cuestión y de representar, en una aproximación pictórica, el grado de desarrollo sostenible de determinada unidad de análisis: un país, un sector, una región o una localidad, en determinado momento de su historia.

La imagen obtenida refleja, en una panorámica, las distorsiones o brechas entre la imagen objetivo y la imagen de la realidad. Esta imagen gráfica surge de la estimación del Índice Global de Desarrollo Sostenible (S^3) y la hemos denominado “Biograma”. El cálculo de este indicador global se hace con base en indicadores parciales para cada dimensión. El cálculo de índices complementa la interpretación gráfica y permite remitirse a un valor específico, el cual facilita el análisis comparativo de la situación de una (o más) unidad (es) de análisis en dos (o más) momentos. Por lo tanto, este instrumento permite establecer una jerarquización aproximada entre las unidades, generando un elemento de referencia para enriquecer el análisis de diagnóstico y proveer una base preliminar para el diseño de políticas.

Además, en esta última versión de la metodología, se presenta la posibilidad de representar gráficamente el comportamiento de cada uno de los elementos utilizados para calcular el Índice Global de Desarrollo Sostenible. La visualización de estos permite determinar con mayor certeza los puntos críticos de cada Unidad de Análisis, facilitando aun más el análisis comparativo descrito anteriormente.

El presente documento consta de dos capítulos; en el primero se abordan las bases conceptuales del desarrollo sostenible, el cual, ha adoptado los fundamentos conceptuales que se han generado en el Instituto en los últimos años. Así, se rescata la idea de la multidimensionalidad del proceso de desarrollo representado gráficamente por el diseño que se presenta en el diagrama 1 en dicho capítulo.

La base teórica desarrollada en el primer capítulo fundamenta y orienta el diseño de la metodología que se presenta en el capítulo II. Esta metodología consiste en la transformación de indicadores representativos de cada dimensión para posteriormente ser graficados y proceder al

cálculo de índices, tanto a nivel general como específicos. A pesar de que dicha metodología surgió de la necesidad de representar didácticamente el estado de desarrollo de una unidad de análisis, en un momento determinado y a través del tiempo, (ya sea en relación con otras unidades de análisis o individualmente) según la concepción de desarrollo sostenible que maneja el Instituto, ésta se presenta de manera genérica, de manera tal que permite su adaptación y ajuste a las necesidades del usuario y al análisis de diversos procesos o unidades de trabajo. A lo largo de este capítulo el lector podrá advertir la flexibilidad y el grado de apertura que caracteriza dicha metodología.

Con esta edición se anexa un programa de cómputo que realiza automáticamente los cálculos necesarios para la obtención del biograma y de los índices respectivos. Tanto la metodología como el programa de cálculo son una primera aproximación, y por tanto, están sujetas a correcciones y ajustes. Se espera que los lectores, al validar la metodología en diversas situaciones, provean los insumos para refinar este instrumento.

En documentos posteriores se presentará la validación de la metodología tanto para el caso de Costa Rica como para América Latina. En ambos casos se mantiene la concepción de desarrollo sostenible presentada en el capítulo I.

CAPÍTULO I

ELEMENTOS CONCEPTUALES DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

1. EL DESARROLLO SOSTENIBLE

El desarrollo sostenible (DS) nacional adopta como uno de sus puntos de referencia la definición planteada por el informe de la Comisión Brundtland. En él se define el DS "como el proceso capaz de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas" (Naciones Unidas 1987). En esta perspectiva, el desarrollo económico y el uso racional de los recursos naturales (es decir, la dimensión medioambiental) están inexorablemente vinculados.

El DS se plantea en términos de un proceso de transformación de las diferentes dimensiones o componentes del "sistema de la sociedad nacional" (Trigo *et al.*, 1991), el cual implica mutaciones en la asignación de las inversiones, cambios institucionales y políticos, conjugados con las transformaciones de orden tecnológico e informático.

Desde la perspectiva ecológica y ética el DS se plantea como una relación entre sistemas ecológicos de gran cobertura y dinamicidad, en los cuales se afianzan los siguientes elementos: a. que la vida humana pueda continuar indefinidamente; b. que las individualidades humanas tengan la posibilidad de crecer y multiplicarse; c. que las particularidades culturales puedan sobrevivir; d. que las actividades humanas se procesen dentro de límites que no pongan en peligro la diversidad, complejidad y funciones del sistema ecológico que sirve de base a la vida (Constanza, R. *et al.*, 1991).

Ya en la vertiente de la economía ecológica, el desarrollo sostenible en el plano nacional enfatiza la importancia de las ineficiencias del mercado y las fallas de gestión de los recursos naturales como las principales causas del deterioro de los recursos naturales y la degradación del medio ambiente. Esta definición señala los factores condicionantes de origen ecológico y distributivo de la economía y también destaca el papel de las instituciones (organizaciones) en el manejo racional de los recursos naturales.

En el ámbito nacional, el DS de la agricultura y el medio rural se concibe como parte de un proceso que se vincula, por lo menos, con dos interfases: la base de recursos naturales y el medio ambiente en general, y la producción y el comercio, en particular. Es decir, los agentes económicos utilizan la base de recursos naturales y adquieren insumos para satisfacer sus necesidades de producción, y ofrecer bienes y servicios a los consumidores mediante la intermediación de los "mercados" y sus respectivos agentes. Todo este proceso está condicionado por la superestructura del sistema institucional y jurídico de cada país.

Este es el caso de las decisiones de política macroeconómica tomadas en el plano nacional, las cuales, evidentemente, condicionan las posibilidades reales para promover actividades concertadas y coherentes de DS a nivel regional y local.

En el contexto anterior, la pobreza se visualiza como causa y efecto de los desequilibrios estructurales nacionales y se postula que cualquier esfuerzo que se realice para resolver los problemas ambientales será neutralizado, a menos que se adopte una perspectiva distributiva más

amplia. Tanto los pobres rurales como los urbanos generalmente se ven compelidos a hacer un uso intensivo de los limitados recursos naturales a los cuales tienen acceso. Al mismo tiempo, sus objetivos de corto plazo los inducen a minimizar sus costos de producción. Ambas situaciones provocan costos medioambientales que se traducen en el alto grado de erosión del suelo, la alteración de microcuencas y las fuentes de agua, la pérdida en la calidad del agua disponible y el vertido de efluentes contaminantes, entre otros. (Ahluwalia, 1995)

En síntesis, para que el desarrollo sea sostenible debe ser concebido como un proceso multidimensional e intertemporal, en el cual la trilogía equidad, sostenibilidad y competitividad se sustenta en principios éticos, culturales, sociales, económicos, ecológicos e institucionales.

Es indudable que estos planteamientos se constituyen en los principales desafíos por resolver, con respecto a la posibilidad efectiva de la asignación presente de la producción, el consumo y, por ende, el grado de utilización de la base de recursos naturales, entre diversos espacios territoriales y entre diferentes grupos sociales.

Este reto se torna aún más complejo al incorporar explícitamente el tema de la intertemporalidad; es decir, las relaciones señaladas deben ser evaluadas incorporando la temporalidad de los fenómenos: presente versus futuro.

Finalmente, los vínculos entre el desarrollo sostenible nacional y el desarrollo sostenible de la agricultura y el medio rural son obvios; de hecho, en orden descendente, cada uno de ellos es un subconjunto del anterior. De manera que éste es una sub-matriz de un proceso más amplio (nacional), el cual involucra factores y actores nacionales e internacionales que condicionan permanentemente el quehacer de los otros dos niveles (Potter y Richardson 1993).

2. DESEQUILIBRIOS ESPACIALES

Históricamente el modelo nacional de desarrollo ha determinado la distribución espacial de las actividades económicas, la concentración territorial de la población, la localización y el grado de crecimiento de los centros urbanos, así como también los tipos de vínculos entre determinadas unidades territoriales y el resto del territorio nacional.

En la práctica, este fenómeno ha generado un proceso de diferenciación espacial en el cual cada región adquiere papeles productivo-económicos y socio-políticos concretos, como componente funcional de una compleja matriz de desarrollo nacional. La diferenciación espacial y los tipos de enlace que se establecen entre regiones se hacen evidentes a través de tres características: i) concentración geográfica de las actividades económicas y de la población en algunas unidades territoriales y en centros urbanos que tienden a transformarse en megalópolis; ii) centralización, en estas unidades territoriales, del sistema institucional responsable de los procesos de toma de decisiones; iii) disparidades extremas entre las condiciones de vida de la población localizada en estas unidades territoriales y la que habita en otros espacios territoriales.

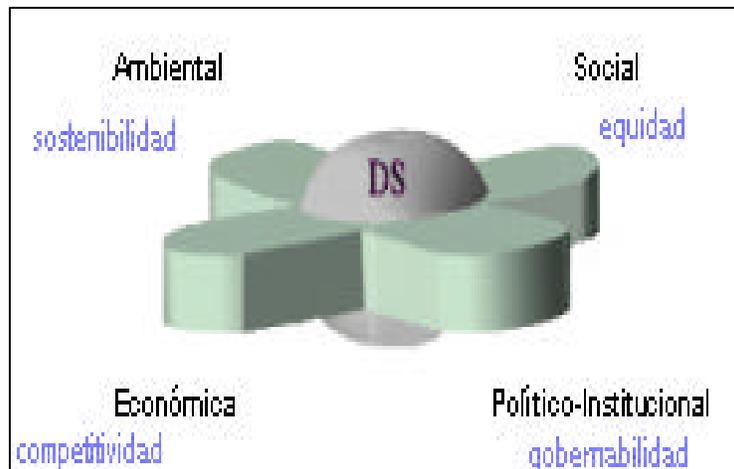
El DS de la agricultura y el espacio rural se concibe como el proceso de transformación de las unidades espaciales que forman parte de esta categoría y se fundamentan en una estrategia nacional, cuyas políticas permitan superar los factores responsables de los desequilibrios que impiden su pleno desarrollo e inhiben la participación de la población en los beneficios del proceso de crecimiento.

Esta definición resalta, por un lado, la importancia de la eficiencia económica para promover el desarrollo sostenible de la agricultura, y a la vez, considera la enorme importancia de una distribución equitativa en el acceso a los beneficios del desarrollo económico (A. Ahluwalia 1995).

3. DIMENSIONES DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

El tratamiento multidimensional del desarrollo sostenible es apenas el reflejo de la compleja realidad del “sistema nacional” y de cada uno de aquellos componentes que se busca modificar para transformar la agricultura y el medio rural. No obstante, se reconoce que cada dimensión tiene sus características propias y, a la vez, está condicionada y condiciona a las otras dimensiones.

Diagrama 1. Multidimensionalidad del Desarrollo Sostenible



Para garantizar el funcionamiento de las sociedades nacionales se han establecido diversos arreglos institucionales y políticos, cuyo objetivo es normar sus relaciones (dimensión institucional-política). Este esquema de ordenamiento social ha puesto especial énfasis en las normas de las actividades productivas y en la utilización de la tecnología, como instrumento para asegurar la supervivencia de sus poblaciones, y para garantizar la generación de excedentes que viabilicen el comercio con otros países (dimensión económica). Todas estas actividades productivas utilizan energía y recursos naturales renovables y no renovables como insumos básicos y generan bienes de consumo y productos primarios; a la vez, en la mayoría de los casos, ocasionan externalidades medioambientales negativas: efluentes contaminantes, erosión, deforestación, entre otras (dimensión-ambiental).

A continuación se detallan, de manera sucinta, las cuatro dimensiones básicas que ordenan el planteamiento de desarrollo sostenible de la agricultura: la social, la económica, la ambiental y la político-institucional.

3.1. DIMENSIÓN SOCIAL

La dimensión social no sólo está referida a la distribución espacial y etaria de la población sino que remite, de manera especial, al conjunto de relaciones sociales y económicas que se establecen en cualquier sociedad y que tienen como base la religión, la ética y la propia cultura. En efecto, son estas relaciones las que determinan, en buena medida, el grado de acceso a las diversas formas del poder político (a cualquier nivel).

Asimismo, esta dimensión tiene como referente obligatorio a la población, y presta especial atención a sus formas de organización, y de participación en la toma de decisiones. Por otro lado, también se refiere a las interacciones entre la sociedad civil y el sector público.

En este último caso, se perciben el tipo y la fuerza de las alianzas sociales y la conformación de grupos de interés como mecanismos naturales de acceso y ejercicio del poder (empoderamiento), y la práctica de resolución de conflictos. Por lo tanto, los lazos de interacción social son de importancia decisiva para promover y consolidar el proceso de participación y democratización a todos los niveles.

En el espacio agrícola y rural, la población crece, se desenvuelve, se transforma y se relaciona, a través de sus actividades productivas y económicas.

Esta primera dimensión gravita alrededor del recurso humano como actor del desarrollo, cuyo potencial de transformarse y de transformar el medio que lo circunda, generando bienes pero también deteriorando su base de recursos naturales, lo sitúa en el centro del escenario. De esta manera los aspectos económicos de esta dimensión están vinculados precisamente con la capacidad y habilidad de dichos actores para utilizar y combinar los factores de producción con el propósito de generar determinados bienes que satisfagan sus necesidades básicas y garanticen un excedente comercializable.

En este contexto, el grado de desarrollo está directamente vinculado, entre otros, a dos factores: i. las habilidades y destrezas del recurso humano, su capacidad real de generar excedente y reinvertirlos en esa misma localización, y, ii. el grado de distribución de los beneficios del desarrollo entre los diversos actores privados, y entre éstos y los actores públicos.

Se deduce que existen relaciones estrechas entre esta dimensión y la institucional-política. Estas se originan, principalmente, a través del acceso a los mecanismos de toma de decisiones sobre la asignación de recursos públicos.

3.2. DIMENSIÓN POLÍTICO-INSTITUCIONAL

Esta dimensión considera la estructura y el funcionamiento del sistema político, sea nacional, regional o local; asimismo, es el nicho donde se negocian posiciones y se toman decisiones sobre el rumbo que se desea impartir al proceso de desarrollo. Por otro lado, se afirma en el sistema institucional establecido para orientar y operacionalizar el sendero de desarrollo escogido. Por lo tanto, en esta dimensión se definen los grupos y los roles hegemónicos de los actores que representan a diversos intereses y se instituyen los equilibrios políticos por medio de negociaciones.

Como se señaló, el resultado final y tangible de esta clase de negociación se refleja en la clase y el volumen de recursos asignados a varios programas, proyectos y obras específicas que, de una u otra forma, beneficiarán a la microrregión o región y que, en mayor o menor medida, satisfarán las demandas y necesidades de diferentes grupos, tomando en cuenta la posición,

necesidades, potencialidades y vulnerabilidad de las otras dimensiones, condición, no obstante, que debe estar presente como principio rector en la conceptualización y operativización de las otras dimensiones a las que se alude.

Así, la dimensión político - institucional involucra al sistema institucional público y privado, a las organizaciones no gubernamentales, y a las organizaciones gremiales y grupos de interés, entre otros. El proceso de descentralización del aparato público y el fortalecimiento de los gobiernos locales y el énfasis renovado por la democratización, permiten vislumbrar un nuevo papel para los gremios de la sociedad civil y, por supuesto, para las ONG. Esto implica, al mismo tiempo, un rearrreglo del aparato público, en sentido amplio, y de los canales, formas y mecanismos de participación de la sociedad civil en los procesos de toma de decisiones.

Por otro lado, los gobiernos regionales/locales y el sector público continuarán desempeñando un papel como articuladores del proceso y, en casos de imposibilidad de participación directa de la sociedad civil, también como promotores de las acciones de desarrollo sostenible.

Desde la perspectiva de la concepción del DS, los espacios locales y regionales se transforman en el foro de negociación e intercambio de demandas y prioridades de los grupos sociales, en el cual los técnicos del sector público, como instancia tangible que representa al Estado, cumplen apenas una función como agentes del desarrollo. No obstante, ambas partes (actores y agentes) pueden llegar a conformar equipos que promuevan y ejecuten propuestas de desarrollo coherentes con las demandas de las mayorías. Si bien, la propuesta conceptual de desarrollo rural plantea a la microrregión como la unidad de acción, su ejecución exitosa sólo será posible en la medida en que se realicen ajustes en el sistema político e institucional (en el ámbito nacional y regional), coherentes con un proceso de descentralización y transferencia del poder político hacia las regiones y los gobiernos locales en la búsqueda del "empoderamiento" real de la sociedad civil.

Ambas transformaciones pretenden aumentar de manera significativa las oportunidades y mecanismos de participación política de la sociedad civil. Lo anterior es fundamental para consolidar el proceso de fortalecimiento de los gobiernos locales y las instituciones regionales, si se desea alcanzar un cambio en el estilo y nivel de la presencia del gobierno central en cada unidad territorial, de tal forma que la comunidad organizada defina sus principales problemas, identifique los servicios requeridos para enfrentar estos problemas, proponga soluciones alternativas en las cuales estarán dispuestas a participar hasta en su cofinanciamiento si fuese necesario. A este tipo de acciones impulsadas por la comunidad organizada, el Estado debe responder en forma orgánica y sistemática.

De la misma manera, esta dimensión sienta las bases para viabilizar la renovación y el ajuste del marco institucional como parte del proceso de modernización institucional del sector público. En este nivel se consideran, además del papel del sector público, los nuevos roles que le pueden caer al sector privado, así como también a los mecanismos de interacción entre ambos. La anterior preocupación es parte de una de las hipótesis básicas de la propuesta: la necesidad de aumentar la autonomía de los actores sociales, agentes económicos y la capacidad de gestión a nivel regional, microrregional y comunal, la cual es efectivamente el punto central de cualquier propuesta de desarrollo con una clara visión de largo plazo.

La dimensión institucional y política cobra particular interés en el proceso de democratización y participación ciudadana. En efecto, el principio que la sustenta es que la democracia viabiliza la reorientación del camino del desarrollo y, por lo tanto, la reasignación de recursos hacia diferentes actividades y grupos sociales.

3.3. DIMENSIÓN ECONÓMICA

Esta dimensión se vincula con la capacidad productiva y con el potencial económico de las regiones y microrregiones, visualizada desde una perspectiva multisectorial que involucra las interfases de las actividades primarias con aquellas propias del procesamiento y el comercio, y con la otra, que corresponde al uso de la base de los recursos naturales. En el caso de la primera, se incluyen todas las actividades intermedias que se relacionan con el procesamiento de productos vinculados a determinadas cadenas agroalimentarias y, por lo tanto, incluye actividades productivas primarias y secundarias de diversos sectores de la economía.

Esta dimensión abarca técnicas y tecnologías específicas, es decir insumos modernos, generalmente agroquímicos y maquinaria utilizados en la producción agropecuaria y forestal. Adicionalmente, esta dimensión incluye también aquellas tecnologías requeridas para la transformación, procesamiento y transporte apropiado de estos productos. Lo anterior apunta en la dirección de garantizar la oferta de bienes transables de alta calidad al consumidor final.

Finalmente, la capacidad de gestión de los productores es un componente fundamental que condiciona la transición desde formas tradicionales a estadios más complejos y modernos de la producción. Sin duda, el factor de capacidad de manejo, eficiente y competitivo, de las unidades productivas en un contexto de cambios drásticos, tanto desde la oferta (producción) como desde la demanda (mercados), es decisivo para garantizar mayores posibilidades de éxito de la transformación productiva.

Además, una importante porción de esta dimensión se refiere a las relaciones económicas y productivas generadas en los mercados de cada unidad territorial y en otros localizados en diferentes unidades pero que, debido a su dimensión y presencia, inducen transformaciones y modifican las tendencias productivas tradicionales en la microrregión.

En el contexto de esta dimensión, debe prestarse especial atención a las denominadas tecnologías tradicionales, en las cuales, en muchos casos es posible encontrar soluciones a determinadas contradicciones que genera la tecnología de punta y las externalidades medioambientales negativas que resultan de su aplicación.

Estas tecnologías se derivan de un acervo ancestral de conocimientos empíricos, cuya valía ecológica, práctica y económica se está reconociendo cada vez con mayor fuerza, razón por la cual se están fortaleciendo los procesos para su identificación y rescate. Generalmente las comunidades nativas se transforman en el foco de estas iniciativas, ya que son las detentoras del legado de conocimientos básicos para las prácticas de manejo y aprovechamiento del bosque, y de la utilización de subproductos silvestres (fibras, alimentos, medicinas, etc.) que resultan en impactos medioambientales negativos menores.

3.4. DIMENSIÓN AMBIENTAL

Esta dimensión surge del postulado de que el futuro del desarrollo depende de la capacidad que tengan los actores institucionales y los agentes económicos para conocer y manejar, según una perspectiva de largo plazo, su stock de recursos naturales renovables y su medio ambiente. En esta dimensión se presta especial atención a la biodiversidad y, en especial, a los recursos como el suelo,

el agua y la cobertura vegetal (bosque), que son los factores que en un plazo menor determinan la capacidad productiva de determinados espacios.

En esta perspectiva, cualquier actividad productiva que se promueva debe adecuarse a un conjunto de parámetros que aseguren el manejo racional del stock de recursos naturales y el equilibrio del medio ambiente. Esta visión adquiere un alcance especial desde que la unidad territorial de acción de DS está particularmente condicionada por su base de recursos naturales. De ahí que esta dimensión se relaciona principalmente con el potencial productivo de las zonas agroecológicas y con los conflictos que surgen entre el potencial de uso de sus recursos naturales y su uso efectivo. Este tipo de análisis busca resaltar las condicionantes y el potencial de los recursos naturales con el fin de garantizar su manejo racional libre de conflictos. Esta perspectiva pretende servir de base para promover inversiones en agricultura y producción forestal que maximicen la utilización de procesos tecnológicos e insumos limpios, que reduzcan los conflictos de uso de los recursos naturales y minimicen la generación de efluentes tóxicos.

En este contexto, la interacción entre los agentes económicos y el medio ambiente es fundamental; de allí que se torna trascendental la formación (capacitación) de la sociedad civil en general y de los representantes de los gobiernos locales y las instituciones regionales, con el objeto de garantizar su participación activa en el manejo de los recursos naturales. Adicionalmente, en este nivel se destaca el papel de los sectores público y privado, como también sus mecanismos de interacción y los dispositivos legales que pueden viabilizar la utilización racional de los recursos naturales y el medio ambiente.

4. ESTIMACIÓN DEL GRADO DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La complejidad de la concepción del desarrollo sostenible presenta varios desafíos metodológicos y operacionales. Posiblemente uno de los retos mayores sea diseñar instrumentos de trabajo que permitan, en la práctica, realizar estimaciones que integren la multidimensionalidad del proceso.

En el próximo capítulo tratamos de enfrentar este desafío. En él se presentan los primeros esbozos de una metodología para estimar el desarrollo sostenible de la agricultura. Dicha metodología se diseñó tomando como base el desarrollo conceptual presentado en este capítulo, sin embargo ésta (al igual que el programa de cómputo anexo) es una versión genérica, por lo tanto es abierta y aplicable a cualquier situación.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

1. INTRODUCCIÓN

En la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, se hace explícito que “en el desarrollo sostenible, cada persona es a la vez usuario y portador de información, considerada en un sentido amplio, que incluye datos, información y el conjunto adecuado de experiencias y conocimientos. La necesidad de información se plantea en todos los niveles, desde el de dirección superior, en los planos nacional e internacional, al comunitario y el individual. Los indicadores comúnmente utilizados, como el producto nacional bruto (PNB) o las mediciones de las corrientes individuales de contaminación o de recursos, no dan indicaciones precisas de sostenibilidad. Los métodos de evaluación de la interacción entre diversos parámetros sectoriales del medio ambiente y el desarrollo son imperfectos o se aplican deficientemente. Es preciso elaborar indicadores del desarrollo sostenible que sirvan de base sólida para adoptar decisiones en todos los niveles y que contribuyan a una sostenibilidad autorregulada de los sistemas integrados del medio ambiente y el desarrollo” (Naciones Unidas, 1992, p. 516).

El IICA ha adoptado este compromiso y se propone desarrollar un mecanismo de medición del desarrollo sostenible. Los métodos tradicionales de evaluación del grado de sostenibilidad de diversos procesos, de determinadas situaciones o acciones, se basan en el análisis de las principales tendencias de un grupo de indicadores. Sin embargo, la mayor parte de los métodos e instrumentos de medición utilizados se concentran en algún componente de una dimensión, o en el mejor de los casos, tratan de incluir a más de una de las dimensiones.

Si bien el análisis de tendencias es un instrumento técnicamente idóneo y permite formarse una idea de la evolución de las variables o indicadores en cuestión, por su propia naturaleza es parcial e insuficiente para explicar procesos complejos que requieren el análisis simultáneo de varias dimensiones.

Esta falencia metodológica nos indujo a desarrollar un instrumento de trabajo simple y de fácil manejo que permitiera estimar y, a la vez, representar de manera rápida, en una imagen, el grado relativo de desarrollo sostenible del proceso que se esté analizando.

Este instrumento de trabajo está conformado por el biograma y el índice de desarrollo sostenible (S³), instrumentos complementarios que permiten representar el grado de desempeño de la Unidad de Análisis que se analizará, para un período determinado, utilizando para ello indicadores representativos de las diferentes dimensiones. Sin embargo, no se puede dejar de lado la utilidad del análisis de tendencias, por lo que en esta versión se incluye la opción de visualizar el comportamiento de las variables utilizadas para calcular el índice de desarrollo sostenible, con el objetivo de detectar con mayor precisión los elementos y momentos críticos en la unidad de análisis.

La unidad de análisis (UA) es el espacio geográfico en el cual, con el fin de mejorar su proceso de desarrollo, se van a implementar estrategias y políticas diseñadas para superar los factores responsables de los desequilibrios espaciales. Esta unidad puede ser un país, una región, una cuenca, un cantón, una comunidad, un sector, un municipio, una finca, etc.

Las dimensiones de análisis (DA) son los distintos componentes del sistema que se analizará, y tienen como fundamento el concepto de desarrollo sostenible referido en el capítulo anterior. Según dicho concepto se pueden detallar cuatro dimensiones: económica, social, ambiental, y político – institucional. Sin embargo, dependiendo la UA seleccionada, éstas dimensiones variarán según lo que el usuario desee analizar.

Tanto el biograma como el S^3 tienen el mismo origen, por lo que ambos representan una situación, uno de manera gráfica (biograma), el otro de forma numérica (S^3), simbolizando ambos el estado de sostenibilidad del sistema analizado.

Al elaborar una medida de desempeño, se obtiene una primera estimación del grado de desarrollo en las diversas dimensiones que integran el DS de una UA, a lo largo de un período de tiempo. Tomando como base esta estimación, se provee una base para el diseño de políticas orientadas a la aplicación de medidas correctivas.

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

1.1 EL BIOGRAMA

El biograma es un indicador multidimensional de representación gráfica cuyo significado se basa en el concepto de imagen del “estado de un sistema”. Dicha imagen representa el grado de desarrollo sostenible de la unidad de análisis en cuestión, sus aparentes desequilibrios entre las diferentes dimensiones y, por ende, los posibles niveles de conflicto existentes. Además de generar un “estado de la situación actual” de la unidad geográfica estudiada, el biograma, por su propia naturaleza, permite realizar un análisis comparativo del sistema analizado en diversos momentos de su historia; es decir, su evolución. Por ejemplo, se puede analizar el grado de desempeño de una región X en las dimensiones de agricultura, ganadería y pesca, para un periodo de 20 años, o bien, comparar su desarrollo en esas dimensiones con otras regiones Y y Z, para un período determinado

A continuación se presenta un biograma general (Diagrama 2) que representa la situación macroeconómica hipotética de una UA para el año 1996, basado en indicadores reales. Como se evidencia, esta refleja el desarrollo sostenible según la característica de multidimensionalidad presentada en el primer capítulo, incluyendo las dimensiones económica, social y ambiental. Se ha excluido la dimensión político-institucional debido inicialmente, a la restringida cantidad de indicadores que se han desarrollado en esta área y, posteriormente, al hecho de que aquellos que existen son muy vagos y no ofrecen la información necesaria para poder trabajar con series históricas, que permitan realizar un análisis similar al que se aplicó a las otras dimensiones.

Diagrama 2. Biograma, 1999

Este ejemplo se encuentra en proceso de elaboración.

Cada eje del biograma representa un indicador. En este caso se tienen 15 ejes, y con ello, 15 indicadores, los cuales se ajustan de tal forma que al ser más amplia y homogénea el área sombreada, el desempeño de la unidad de análisis es superior. Cada indicador individual varía entre 0 y 1, siendo cero el nivel mínimo de desempeño y 1 el máximo.

A continuación se detallan en la Tabla 1 los indicadores que se utilizaron para estimar el biograma, los cuales han sido elegidos a modo de ejemplo, sin pretender servir de guía como conjunto ideal en el análisis.

Tabla 1. Indicadores de Desarrollo Sostenible (por dimensión)

<i>Económica:</i>	<i>Social:</i>	<i>Ambiental:</i>
1. PIB per cápita	6. Mortalidad	11. Área reforestada, manejada y protegida contra los incendios forestales
2. Tasa de desempleo	7. Hogares pobres (%)	12. Importación total de agroquímico
3. Saldo de balanza comercial	8. Densidad poblacional	13. Consumo de energía eléctrica per cápita
4. Deuda interna (% del PIB)	9. Gasto público en salud (% PIB)	14. Partículas en suspensión provenientes de vehículos
5. Inflación	10. Gasto público en educación (% PIB)	15. Producción diaria per cápita de basura llevada a Río Azul

Mediante esta representación gráfica se visualiza, de manera didáctica e instantánea, el desarrollo general de la unidad de análisis en un momento determinado. Al analizar varias UA, tal representación nos sugiere la situación relativa de cada una de ellas con respecto al total de UA. Así mismo, el contar con representaciones gráficas para cada dimensión, permite establecer el grado de desempeño de cada una de ellas. Esto proporciona una primera aproximación al grado de estabilidad y equilibrio de cada DA en forma individual, pero también permite analizar la contribución de cada dimensión a nivel general.

Al apreciar de un solo vistazo los posibles desequilibrios del sistema, se puede identificar en cuál dimensión se requiere implementar políticas específicas, instrumentos o actividades correctivas para mejorar esa situación.

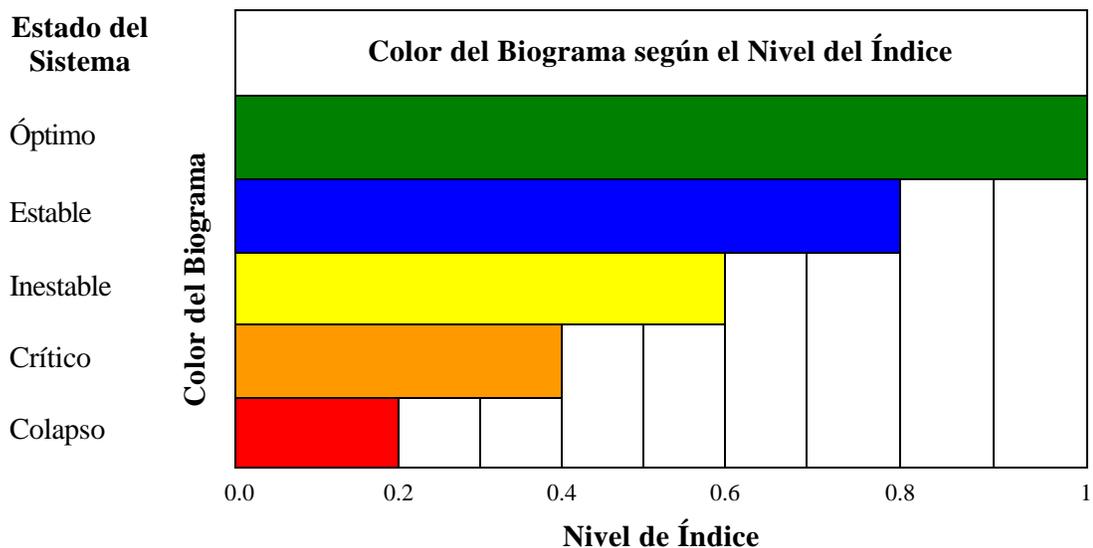
En el biograma se utilizan cinco colores que permiten identificar más fácilmente el estado en el cual se encuentra la unidad de análisis y con ello efectuar una clasificación.

Cuando el área sombreada del biograma equivale a un índice por debajo de 0.2, éste se representa en rojo, simbolizando un estado del sistema con una alta probabilidad de colapso. Para niveles entre 0.2 y 0.4 se utiliza el color anaranjado, indicando una situación crítica. De 0.4 a 0.6 el color es amarillo, correspondiendo a un sistema inestable. De 0.6 a 0.8 la representación es en

azul, simbolizando un sistema estable. Finalmente de 0.8 a 1 el color es verde y se considera como la situación óptima del sistema.

En el diagrama 3 se puede apreciar tal distribución de colores con su respectivo significado.

Diagrama 3. Colores del Biograma según Estado del Sistema



1.2 EL ÍNDICE DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Complementariamente a la elaboración del biograma, se creó un índice de desarrollo sostenible (S^3), el cual remite a un valor específico de desempeño de la unidad de análisis en un determinado período de tiempo.

Tal valor específico permite realizar comparaciones entre los diferentes indicadores y por tanto, jerarquizar entre diferentes unidades de análisis.

Los datos utilizados para el análisis pueden estar en cualquier unidad de medición, ya que la metodología permite estandarizar los datos, es decir, transformar las diferentes unidades de medición de los diferentes indicadores a una misma escala. Esto es posible utilizando un tipo de función *sigmoide*, la llamada función de relativización, de la cual se tratará posteriormente en este documento. Tal implicación es sumamente importante, ya que, independientemente de lo que mida un indicador (ya sea el PIB per cápita, el porcentaje de inflación o la tasa de deforestación) al utilizar la metodología aquí propuesta, se obtiene un valor para cada una de estas variables que es relativo respecto al total de indicadores, eliminando así, el problema de no comparabilidad debido a la diferencia en las unidades de medición.

El S^3 permite analizar la evolución de la UA a lo largo de la serie temporal y/o establecer un análisis comparativo entre diferentes UA para un momento determinado. De esta forma, se puede analizar la situación de Costa Rica para el período que va de 1980 a 1990, o comparar para 1995 a Costa Rica con Chile.

El índice varía entre 0 y 1, siendo el valor de 1 la mejor situación alcanzable y 0 lo contrario. El valor que arroja este índice representa la situación general de todo el sistema, de tal forma que al acercarse a 1 se tiene un mejor desempeño de desarrollo, y al tender a 0, peor desempeño. Al ser el índice un valor numérico específico, realizar análisis comparativos se convierte en un proceso sencillo.

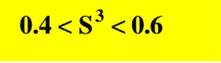
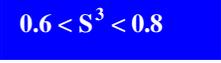
Debido a que el índice de desarrollo sostenible se elabora a partir de la situación de las diferentes dimensiones, es posible determinar la contribución de cada una de ellas al índice general mediante el cálculo de un índice por DA, lo que ayuda a la determinación de los posibles desequilibrios entre las mismas. El cálculo de índices individuales facilita la identificación del desempeño en cada dimensión. Mediante esta información es posible hacer recomendaciones sobre las DA hacia las cuales deberían enfocarse las políticas gubernamentales.

A continuación se presentan los índices de desarrollo sostenible correspondientes a la unidad de análisis hipotética utilizada en el biograma anterior (en proceso de elaboración):

INDICE	1996
• DESARROLLO SOSTENIBLE (S³)	
• DIMENSION ECONOMICA	
• DIMENSION SOCIAL	
• DIMENSION AMBIENTA	

Un resumen se puede apreciar en el esquema de “Nivel de Estado del Sistema”.

NIVEL DE ESTADO DEL SISTEMA

Si el área sombreada es de color		Alta posibilidad de colapsar	 $S^3 < 0.2$
Si el área sombreada es de color		Nivel crítico	 $0.2 < S^3 < 0.4$
Si el área sombreada es de color		Sistema inestable	 $0.4 < S^3 < 0.6$
Si el área sombreada es de color		Sistema estable	 $0.6 < S^3 < 0.8$
Si el área sombreada es de color		Nivel óptimo	 $S^3 > 0.8$

2. METODOLOGÍA

El proceso utilizado para la generación del biograma y el índice de desarrollo sostenible sigue una serie de pasos que inician con la elección de las unidades de análisis, de las dimensiones y de los indicadores correspondientes. Posteriormente, deben establecerse los niveles máximos y mínimos, los cuales pueden provenir de los valores observados, de los límites de fluctuación, de los valores extremos resultantes de los porcentajes de acumulación escogidos o de los niveles óptimos.

Seguidamente se explica, en detalle, el proceso genérico concebido en esta metodología.

2.1 UNIDAD DE ANÁLISIS

Como se mencionó anteriormente, la UA es la unidad espacial o espacio territorial en el cual se realiza el análisis y evaluación del nivel de desarrollo sostenible. Por ejemplo: región, país, municipio, cuenca, comunidad, finca, etc.

El usuario decide cuántas unidades de análisis desea evaluar. Puede decidir aplicar la metodología a sólo un espacio territorial o integrar en el análisis varias unidades geográficas.

2.2 DIMENSIONES DE ANÁLISIS

El usuario puede, así mismo, elegir el número de dimensiones o componentes del sistema que reflejen de manera integral su estado.

Si por ejemplo, la UA es un país o una región, sus dimensiones podrían ser: económica, social, ambiental y político-institucional. Si es una finca, entre las DA que se podrían tener están: suelo, agua y plantas. En una cuenca, podrían considerarse cultivos, bosques y animales, o en un proyecto incluirse los diferentes componentes que lo integren.

2.3 OBSERVACIONES TEMPORALES

Esta metodología es abierta y permite realizar el análisis para diferentes series de tiempo según el enfoque que se desea. Puede utilizarse para años, meses, semanas, días, etc.

El período de tiempo o la cantidad de, por ejemplo años, que se desee utilizar queda a criterio del usuario.

2.4 INDICADORES

Los indicadores son aquellas variables que se analizan en cada dimensión y se transforman en la base de estimación de la estructura del biograma. No es necesario que el número de indicadores por dimensión sea el mismo, siempre y cuando se mantenga cierto equilibrio en el número de indicadores en cada dimensión. De esta forma, será razonable si se decide incluir cinco indicadores en la dimensión económica y tres en la político-institucional.

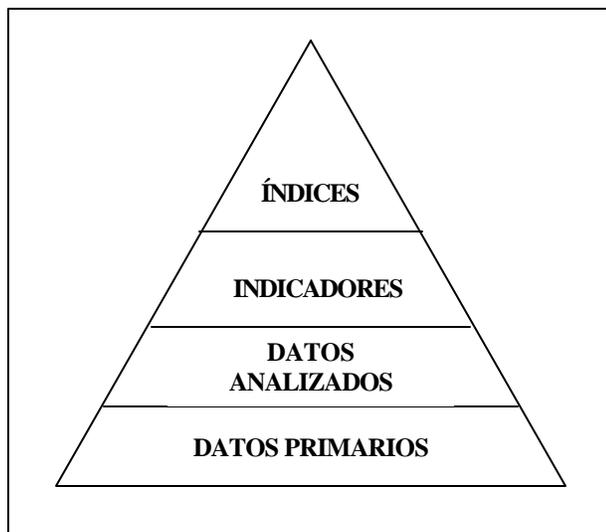
Según Hammond *et al.* (Environmental Indicators, 1995, p. 1) los indicadores comunican información acerca del progreso hacia objetivos sociales como desarrollo sostenible. Un indicador provee una pista para un asunto de mayor significancia o hace perceptible una tendencia o fenómeno que no es detectable inmediatamente. Por tanto, el significado de un indicador va más allá que lo que realmente mide, y se dirige más bien hacia un fenómeno de

mayor interés. A pesar de que los indicadores a menudo son presentados en forma estadística o gráfica, son distintos de los datos estadísticos o primarios. De hecho, los indicadores e índices altamente agregados, se encuentran en la punta de una pirámide de información cuya base la constituyen datos primarios derivados de monitoreo y análisis de datos. Los indicadores representan un modelo empírico de la realidad, no la realidad misma, pero deben sin embargo, tener la factibilidad de ser analizados y una metodología de medición fija.

Para los anteriores autores, los indicadores proveen información en una forma más cuantitativa que sólo palabras o diagramas; implican una medida contra la cual algunos temas de política pública, como el desempeño de la política, pueden ser medidos. Los indicadores también proveen información en una forma más simple y entendible que estadísticas complejas u otra clase de datos científicos o económicos; implican un modelo o conjunto de supuestos que relacionan al indicador con un fenómeno más complejo.

La elección de los indicadores queda a criterio del usuario, siempre y cuando se tomen en cuenta bases teóricas que sustenten y justifiquen la importancia de los indicadores como variables explicativas de cada dimensión. Tanto el biograma como el S^3 son extremadamente sensibles a los indicadores seleccionados. La estimación del grado de sostenibilidad del desarrollo podrá sobre estimarse o sub estimarse por una selección apresurada o incorrecta de éstos: el resultado podría ser que se abarquen sólo espacios aislados de la dimensión o que los indicadores estén particularmente sesgados hacia un tema. Por ello, es de suma importancia tomarse el tiempo necesario y consultar las fuentes adecuadas que fundamenten la incorporación de indicadores representativos de cada dimensión.

Diagrama 4.



Fuente: Hammond et al. (Environmental Indicators). P. 1)

Otro punto importante a considerar es la disponibilidad de los datos, lo cual condiciona directamente la relevancia de todo el análisis. Para ciertos indicadores la recolección de la información ha venido efectuándose desde hace poco tiempo, por lo que ello puede ser un problema si se pretende realizar el análisis para el largo plazo. En otros casos, debido a diversas situaciones, no se ha podido recolectar la información para ciertos períodos, por lo que en la serie

de tiempo se tendrán espacios faltantes que interrumpen el análisis. De esta forma, aunque cierto indicador se considere representativo de la dimensión, no debería ser incorporado si presenta demasiadas interrupciones o vacíos de datos. No obstante, si la información está incompleta parcialmente, es posible repetir el dato del año más cercano o bien, aproximar el valor que hace falta mediante una ecuación lineal entre los valores anterior y posterior al período que no se tiene.

El verificar que entre dos o más indicadores no se esté presentando dependencia, es igualmente importante. Si el comportamiento de un indicador se ve influenciado por el de otro, puede existir correlación. Así por ejemplo, es posible que el aumento del crecimiento poblacional, haga aumentar la tasa de deforestación, con un rezago de 10 años. Este tipo de relación puede ser positiva o negativa, lo cual puede hacer que se sobre estimen o sub estimen tanto el biograma como los diferentes índices. En caso de presentarse la duda sobre la existencia o no de esta dependencia, es recomendable someter los datos de los indicadores a un análisis de correlación, con el fin de medir la fuerza o grado de asociación lineal entre ellas. Una vez detectada la correlación, existen diferentes medidas econométricas remediales que corrigen el problema.

Para el caso hipotético se seleccionaron indicadores macroeconómicos, con el fin de presentar una primera aproximación de los posibles resultados al aplicar la metodología. Dicha selección se hizo a manera de ejemplo, ello no pretende condicionar o guiar la amplia gama de selecciones posibles que los usuarios puedan hacer en cuanto a indicadores. El usuario puede variar la elección según el enfoque del estudio, pero debe tener en cuenta que debe utilizar aquellos más representativos y teóricamente sustentados, según las dimensiones incorporadas.

2.4.1. RELACIÓN

A la vez que se escogen los indicadores, debe definirse el tipo de relación que cada uno de ellos tiene con el entorno general. Detrás de cada indicador se establece si éste mide una situación que, al aumentar su valor, es considerada como mala o, por el contrario, mide una situación que es considerada como buena para ese entorno. Un indicador puede, entonces, relacionarse de manera negativa, en el primer caso, o en forma positiva en el segundo caso, con respecto a lo que se considera una situación mejor. El usuario debe definir de antemano qué tipo de relación se presenta entre el indicador y el bienestar del entorno. De esta forma, si un aumento en el valor del indicador resulta en una mejoría del sistema, se considera que se tiene una relación directa o positiva (+). En contraparte, si un aumento en el valor del indicador empeora la situación, se tiene una relación inversa o negativa (-).

Con el fin de adaptar los indicadores a una escala común, se utiliza una función de relativización, la cual se basa en la metodología planteada por el PNUD para calcular el Índice de Desarrollo Humano. Para el caso en que los indicadores presentan una relación positiva (es decir, cuanto mayor su nivel, mejor) se adoptó la fórmula del PNUD (Fórmula 1).

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

Para el caso en que los indicadores presentan una relación inversa, se modificó la fórmula anterior con el fin de que mantuviera las mismas propiedades (Fórmula 2).

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

En tales fórmulas se tiene:

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

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

M es el nivel máximo en un período determinado.

Mediante la utilización de estas fórmulas se obtienen índices individuales para cada indicador, los cuales fluctúan entre 0 y 1. Para ambos casos (cuando los indicadores presentan una relación positiva o negativa), un valor de 1 representa una mejor situación, contrario a un valor de 0, en cuyo caso representa la peor situación. Las fórmulas anteriores solucionan el problema de relativizar, por lo que todos los indicadores que se obtienen son comparables entre sí.

2.5. NIVELES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

Como se puede observar en las fórmulas (1) y (2), con el fin de hacer comparables los indicadores, es necesario disponer de un valor máximo y de un valor mínimo entre todos los datos que se analizarán, los cuales pueden ser simplemente el mayor y el menor de los observados. Sin embargo, la metodología ofrece la posibilidad de establecer ciertos parámetros referentes para cada unidad de análisis, basados en: límites de fluctuación, niveles óptimos y valores extremos calculados a partir del porcentaje de acumulación escogido por el usuario, los cuales se pueden establecer para uno, varios o todos los indicadores, dependiendo del enfoque de estudio.

Dentro del estudio de cada unidad de análisis escogida por el usuario, tales parámetros se establecerán a partir de los datos del indicador de esa unidad, para toda la serie de tiempo definida, y se obtendrá un único parámetro para cada indicador de cada unidad en todo el período determinado (los valores se establecen independientemente en cada unidad de análisis). Con ello se logra obtener un indicador que refleja una posición relativa con respecto al período de tiempo analizado. De esta manera, el indicador mostrará un valor de 1 en el período en que obtuvo el nivel máximo observado y de 0 cuando se presenta su nivel mínimo.

Esta metodología permite establecer tales valores máximos y mínimos a partir de las siguientes fuentes:

- Valores observados
- Límites de fluctuación
- Porcentajes de acumulación

A continuación se detallan las anteriores fuentes, de las cuales pueden provenir los valores máximos y mínimos.

2.5.1. VALORES EXTREMOS

La determinación de los valores extremos se puede realizar mediante un análisis estadístico independiente de las series de datos o bajo consideraciones empíricas del usuario. Puede establecerse así, un valor límite demarcado por aquel dato a partir del cual se considera que

empiezan a aparecer estos extremos. Seguidamente, se deben introducir estos datos en las casillas correspondientes.

El usuario puede escoger para cuáles indicadores desea realizar este análisis, de acuerdo con el proceso que se aplica en esta metodología. Así mismo, puede establecer solamente un máximo, permitiendo que el valor mínimo sea el observado, o bien, establecer el nivel mínimo, sin alterar el mayor valor observado como el máximo. Al no considerar este tipo de valores, los datos de la serie se mantendrán dentro de un rango de fluctuación normal.

Los límites de fluctuación también son funcionales al momento de trabajar con series de datos pequeñas. En el caso de no contar con series de tiempo extensas que muestren el comportamiento normal de una unidad de estudio, el establecimiento de valores extremos permite tener patrones de comparación para los datos recopilados. Por ejemplo, en caso de contar con menos de 5 valores para un indicador o serie de indicadores, el establecer un valor máximo o mínimo, o ambos (basado en consideraciones teóricas o empíricas), permite tener un patrón de comparación para el cálculo de los índices y el biograma. En este caso la metodología toma este valor extremo con un valor óptimo. Al final, tanto los índices como el biograma representará la diferencia entre estos valores “óptimos” y las observaciones temporales para cada año.

Si no se especifican límites de fluctuación, esta metodología solo puede ser utilizada para un mínimo de 3 observaciones temporales, ya que obligatoriamente se necesita un valor máximo, un valor mínimo y una observación adicional para comparar.

2.5.2 PORCENTAJE DE ACUMULACIÓN

Otra forma de llevar a cabo la detección de valores extremos es mediante la escogencia de un porcentaje de acumulación para los datos introducidos en la metodología.

Si se tiene la seguridad de que los datos presentan un comportamiento específico, o se distribuyen normalmente, se pueden aplicar ciertas técnicas estadísticas para su clasificación y selección. Esta herramienta para calcular los valores extremos supone que los datos se agrupan alrededor de un valor promedio y presentan una varianza de poca magnitud.

Si existen valores demasiado altos o demasiado bajos que se consideren anormales dentro del grupo de datos y se tiene la seguridad de que el resto de los valores se agrupan alrededor de un promedio y tienen una desviación estándar de poca magnitud, se puede utilizar un porcentaje de acumulación para calcular los valores extremos.

La técnica del porcentaje de acumulación estima el promedio de las observaciones temporales y de acuerdo a este las ordena en percentiles, para luego seleccionar las observaciones a tomar en cuenta de acuerdo al porcentaje de acumulación escogido.

El promedio de las observaciones temporales se situará siempre en el percentil cincuenta. La distancia del promedio al valor más lejano determinará la regla para la ordenación de los datos en percentiles, ya que con esta observación se tiene la mayor desviación estándar.

En caso de que el valor que se encuentra más lejano al promedio sea menor a este, aquí se inicializará la asignación de percentiles, asignándole el percentil cero a este valor menor. En caso contrario, cuando el valor más lejano sea mayor al promedio, este será el percentil número 100.

El parámetro que se utiliza para calcular los valores extremos es el siguiente (Fórmula 3):

Basada en el concepto económico de rendimientos marginales, esta metodología ofrece la posibilidad de establecer ciertos parámetros "aceptables" (óptimos) en los datos, para el indicador que se desee. Más allá de estos parámetros el beneficio que se obtiene al aumentar el valor de la variable, tiene un peso relativo cada vez mayor o menor (dependiendo de si son crecientes o decrecientes), o sea, a partir de los valores óptimos que se escojan (basada tal elección en las consideraciones del usuario), los cambios adicionales a partir de estos óptimos se ponderarán de mayor (menor) forma al resultar éstos más (menos) significativos para el bienestar.

Si el sabemos que el indicador presenta una relación positiva, los parámetros óptimos seleccionados podrían superar al máximo, o bien, si el indicador presenta una relación negativa, el óptimo puede ser inferior al mínimo observado. En el primer caso el óptimo pasaría a ser el nuevo máximo, mientras que en el segundo caso, el óptimo pasaría a ser el nuevo mínimo.

Es importante aclarar que la determinación de establecer o no niveles óptimos queda en manos del usuario, quien deberá basar su decisión en conceptos teóricos o prácticos lógicamente justificados. Así mismo, es opción suya determinar a cuáles indicadores se aplicarán óptimos.

Este concepto de optimalidad toma forma al introducirse en la metodología una función de ajuste que realiza el proceso de ponderar con mayor o menor peso relativo los valores superiores a aquellos designados como óptimos (dependiendo de los rendimientos marginales del indicador). Seguidamente se detalla tal función y la fórmula que hay detrás de ella.

2.5.3.1 FUNCIÓN DE AJUSTE

Esta función de ajuste, que como ya se mencionó está basada en el concepto de rendimientos marginales, se deriva de una fórmula que permite ajustar los niveles de referencia para que tengan un peso relativo de acuerdo a si estos rendimientos son crecientes o decrecientes. Mediante esta fórmula los niveles superiores al óptimo aceptable siguen teniendo un mayor valor, más cercano a 1 en ambos casos, mientras que los valores inferiores al nivel óptimo se toman tal cual son.

Rendimientos Marginales Decrecientes

Para los indicadores en los cuales se presentan rendimientos marginales decrecientes, es decir, que con relación positiva aumentos o disminuciones a partir de un punto óptimo tienen un peso relativo menos que proporcional (a partir del cambio en la concavidad de la curva), se han establecido dos fórmulas para indexar los valores, dependiendo de si la relación es positiva o negativa.

Cuando la relación es positiva y se ha establecido un nivel óptimo, se aplica una fórmula a aquellos valores superiores a ése parámetro, con el fin de que tengan un peso relativo inferior. Tal fórmula es (Fórmula 5):

$$W(y) = y, y < y^*$$

$$W(y) = \sqrt{yy^*}$$

donde

y = valor observado

y^* = nivel óptimo

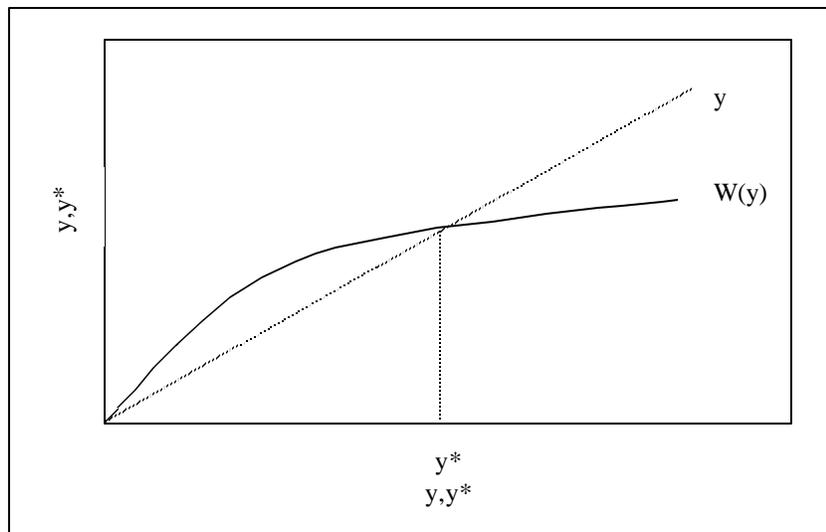
Mediante esta fórmula se minimiza el impacto de los valores superiores al nivel considerado aceptable. Los excesos sobre el nivel óptimo tienen un peso cada vez menor a medida que estos crecen sobre el mismo, siempre manteniendo el hecho de que cualquier nivel mayor hará que el índice sea superior, solamente que estos aumentos tienen ahora un impacto relativo menos que proporcional. Esta fórmula puede ser utilizada para ajustar los indicadores en los cuales se ha escogido un nivel óptimo y que presentan una relación negativa. Para tal caso tenemos (Fórmula 6):

$$W(y) = y, y^* < y$$

$$W(y) = \sqrt{yy^*}$$

Realmente las fórmulas son las mismas, solamente que en el caso de la relación positiva los valores mayores al óptimo van a tener una menor ponderación (aunque siempre más cercanos a uno) y en la relación negativa esto se da cuando los valores son menores al óptimo escogido por el usuario.

En el siguiente gráfico se presenta esta función de ajuste:



La línea punteada, la cual presenta una forma más inclinada, representa los valores observados. La línea continua, que tiene menor pendiente, se obtiene de ajustar los datos con la función de ajuste.

En el gráfico se ubica el resultado de aplicar la función a un grupo de datos ficticios, tanto en el caso de relaciones positivas como en relaciones negativas. A la derecha del nivel óptimo (y^*), se destaca el ajuste que se hace a los datos cuando la relación entre el indicador y el bienestar es positiva, dándoles un peso relativo cada vez menor, por lo que la línea continua ajustada tiene una pendiente inferior a la línea punteada donde se ubican los valores observados. A la izquierda del nivel óptimo se representa el caso contrario, cuando la relación que se tiene es negativa. A partir de y^* los valores siguen decreciendo pero en menor medida que los datos observados.

Rendimientos Marginales Crecientes

Para el caso de aquellos indicadores que presenten impactos más que proporcionales a partir de un punto dado, también se establecieron funciones para indexar los valores. Cuando la relación entre el bienestar y el indicador es positiva, es decir, a partir de un nivel óptimo los aumentos en el indicador generan aumentos más que proporcionales, la fórmula a utilizar es (Fórmula 7):

$$W(y) = y, y < y^*$$

$$W(y) = \sqrt{My}$$

donde

y = valor observado

y* = nivel óptimo

M = nivel máximo en un periodo determinado

Así mismo, cuando la relación es negativa, valores menores que el óptimo tienen un impacto más que proporcional en el bienestar, aumentando la ponderación de cada uno de estos valores que sobrepasa el nivel óptimo. Para este caso, la fórmula es (fórmula 8):

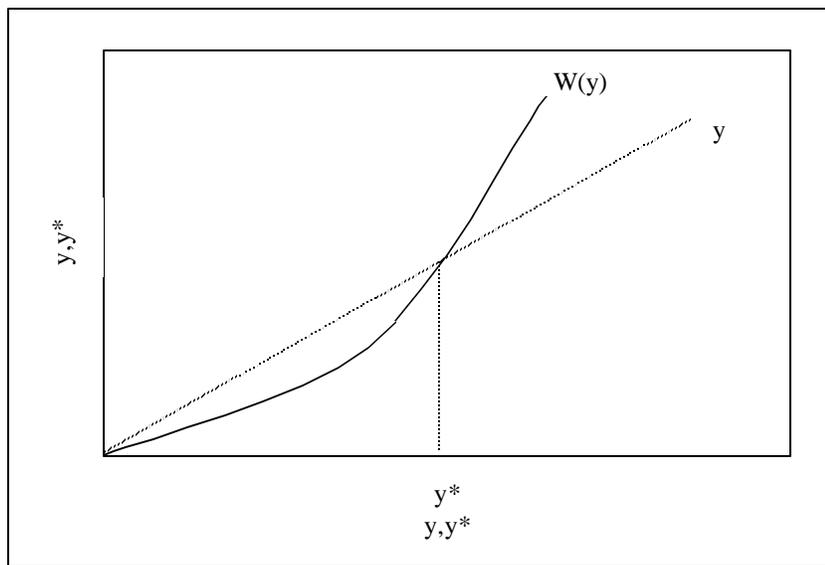
$$W(y) = y, y^* < y$$

$$W(y) = \sqrt{my}$$

donde

m = nivel mínimo en un periodo determinado

En el siguiente gráfico se presenta esta función de ajuste:



A manera de resumen se establecen en el Esquema de Máximos y Mínimos, tales casos.

Es así, que con indiferencia a la fuente de donde provengan los valores máximos y mínimos, éstos siempre se tendrán y representarán, los primeros las mejores situaciones posibles del Biograma y del índice de desarrollo sostenible (obteniendo por ello un valor de 1) y los segundos, las peores situaciones posibles (con un valor representativo de 0).

Todos los datos se ubicarán por tanto, dentro del intervalo de máximos y mínimos. Ello hace que las observaciones que sobrepasan esos límites obtengan valores extremos para el indicador, es decir, 1 o 0, lo cual podemos observar en la siguiente tabla.

Situación	Valor que se mantendrá	Relación	Índice del Indicador
Valor < Mínimo	Mínimo	Positiva	0
		Negativa	1
Mínimo ≤ Valor ≤ Máximo	Se mantiene	----	----
Valor > Máximo	Máximo	Positiva	1
		Negativa	0

De esta forma, cada indicador tendrá un valor máximo relativo igual a 1, y un valor mínimo relativo igual a 0.

Resumiendo, esta metodología ajusta las observaciones generales de la siguiente manera:

- Si el nivel óptimo está fuera del intervalo de máximo y mínimo observado, estos valores extremos se sustituyen por el óptimo
- En caso de que se presenten datos que excedan los límites de fluctuación, éstos se sustituyen por los establecidos como extremos en ese límite.
- Los datos se ajustan según la fórmula de rendimientos, ya sean crecientes o decrecientes.

Una vez hechas las diferentes transformaciones, se obtendrán índices para cada indicador al aplicárseles las fórmulas de relativización. Como se dijo anteriormente, variarán entre 0 y 1. De esta manera, creando el Biograma respectivo con las características anteriormente enumeradas, es posible la representación gráfica de los mismos indicadores.

2.6 ÍNDICES

Para el cálculo del índice de desarrollo sostenible, se utiliza una fórmula (Fórmula 9) que primero calcula el promedio ponderado de los indicadores de cada una de las dimensiones, previamente relativizados. Después de calcular el promedio de cada dimensión, estas se ponderan de acuerdo al nivel de importancia estipulado por el usuario.

La fórmula para calcular el Índice de cada dimensión es la siguiente:

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

En donde: n es el total de indicadores a incorporar en cada dimensión
I es un indicador de cada dimensión en un momento determinado

Después de calcular el Índice de cada una de las dimensiones (S_{Dj}), el programa de cómputo procede a sumar estos Índices, ponderados por el porcentaje de importancia asignado por el usuario a cada dimensión (Fórmula 10).

$$S^3 = \sum_{j=1}^m (b_j / 100) S_{Dj}$$

donde

b_j = porcentaje de importancia de la dimensión j

S_{Dj} = Índice de desarrollo de la dimensión j

Por tanto, con esta fórmula se puede obtener un índice de desarrollo sostenible global (S^3), que refleja el grado relativo de desempeño en todas las dimensiones referidas, para cada período de tiempo. Así mismo, se obtiene un índice específico para cada dimensión de análisis.

3. VALIDACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Este capítulo se encuentra en proceso de elaboración.

ANEXO

PROGRAMA DE COMPUTO

PARA LA ESTIMACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Esta guía es un apoyo para utilizar el programa de cómputo anexo, el cual permite ejecutar, de forma automática, todos los cálculos de la metodología expuesta en el Capítulo II. El objetivo de este programa, es facilitar el proceso de análisis de la unidad de análisis bajo estudio (UA), por ello, el programa, por sí mismo, hace las operaciones requeridas para obtener el Biograma, los índices de desarrollo sostenible, los índices de desarrollo de cada dimensión y las tendencias. Al proveer una medida de desempeño de las diversas áreas que integran el desarrollo sostenible, estos instrumentos proporcionan una base para tomar decisiones sobre políticas, estrategias o actividades, destinadas a solucionar los desequilibrios existentes en las diferentes dimensiones.

RESUMEN DE LA METODOLOGÍA

SOBRE EL INSTRUMENTO DE TRABAJO

El instrumento de trabajo está conformado por el biograma, el índice de desarrollo sostenible (S^3) y el análisis de tendencias, herramientas complementarias que permiten representar, para un período determinado, el grado de desarrollo sostenible, de la unidad de análisis que se esté tratando, sea un país, un sector, una región o una unidad productiva. Tanto el biograma como el S^3 tienen los mismos orígenes, por lo que ambos representan una misma situación, uno de manera gráfica (biograma), el otro de forma numérica (S^3), mientras tanto, el análisis de tendencias permite visualizar el comportamiento a través del tiempo de las variables utilizadas para calcular el índice de desarrollo sostenible.

BIOGRAMA – S^3 : ¿QUE PERMITE?

- Generar un diagnóstico de la situación actual del sistema, dentro de un marco que se aproxima a la multidimensionalidad del desarrollo sostenible.
- Realizar un análisis comparativo de la unidad de análisis en diversos momentos de su historia.
- Establecer un análisis comparativo entre diferentes unidades de análisis.
- Visualizar en un solo momento, las necesidades y los desequilibrios del sistema y por ende, estar en capacidad de definir en cuáles dimensiones es necesario implementar políticas específicas e instrumentos correctivos.

ANÁLISIS DE TENDENCIAS: ¿QUÉ PERMITE?

- Generar un diagnóstico de las variables utilizadas en el cálculo del índice de desarrollo sostenible y en la elaboración del biograma, a partir del comportamiento a través del tiempo de cada uno de estas.
- Visualizar la evolución de los datos absolutos y procesados para el periodo de estudio de cada una de las variables incluidas en el análisis.

¿ QUE ES EL BIOGRAMA ?

Es un indicador multidimensional de representación gráfica del “estado de un sistema”. Dicha imagen representa el grado de desarrollo sostenible de la unidad de análisis en cuestión, el desequilibrio que puede haber entre las diferentes dimensiones y por ende, los posibles conflictos existentes. Existe tanto un Biograma global, que reúne las diferentes dimensiones de análisis que se desean incluir, como Biogramas específicos de cada una de ellas. Cada eje del Biograma representa un indicador, y están ajustados de tal forma que cuanto más amplia sea el área sombreada, mejor será la situación del sistema.

¿ QUE ES EL INDICE DE DESARROLLO SOSTENIBLE (S^3) ?

Es un valor específico de desempeño del desarrollo sostenible, con el cual se puede comparar la evolución de una unidad de análisis, ya sea en el tiempo o bien con otras unidades de análisis. Existe un índice global, el cual remite el valor promedio de desempeño del conjunto de dimensiones que se han tomado en cuenta. De igual forma, se obtienen índices específicos para cada dimensión, determinando el desempeño de cada una de éstas.

El S^3 varía entre 0 y 1, siendo el valor de 1 la mejor situación alcanzable y 0 lo contrario.

OBJETIVOS DEL BIOGRAMA Y DEL S^3

- Representar de manera didáctica una situación determinada, mediante un índice proxy de desarrollo. Este índice simboliza el estado de sostenibilidad y permite una primera aproximación al desempeño de una determinada unidad de análisis .
- Visualizar el desarrollo general de la unidad de análisis y de cada una de las dimensiones individuales en un momento determinado. Esta imagen permitirá determinar la existencia o carencia de equilibrio entre dimensiones como la contribución de cada una a nivel general. Además, se abre la posibilidad de evaluar el desempeño de una unidad con respecto a otras unidades de análisis.

OBJETIVOS DEL ANÁLISIS DE TENDENCIAS

- Representar de manera gráfica el comportamiento de las variables incluidas en el análisis.
- Identificar los momentos críticos de cada una de estas variables utilizadas para calcular el índice de desarrollo sostenible y para generar el biograma.

MANUAL DEL USUARIO

1. EJECUCIÓN

Para poder acceder al programa no es necesario efectuar instalación alguna. Únicamente se debe copiar o ejecutar, desde el mismo diskett o disco, el archivo ejecutable.

2. REQUERIMIENTOS

Pentium II 333 MHZ
Windows 98
128 MB de memoria RAM
Resolución de 800 x 600

3. ASISTENTE

Si es la primera vez que el usuario va a utilizar el programa se recomienda emplear el asistente, el cual le permite seguir paso a paso, cada uno de los puntos de la metodología.

En el asistente, el usuario debe determinar:

- Las unidades de análisis.
- Las observaciones temporales.
- Las dimensiones de análisis y su porcentaje de importancia.
- Los indicadores
 - Tipo de relación.
 - Valores extremos.
 - Porcentaje de acumulación.
- Introducción de datos.



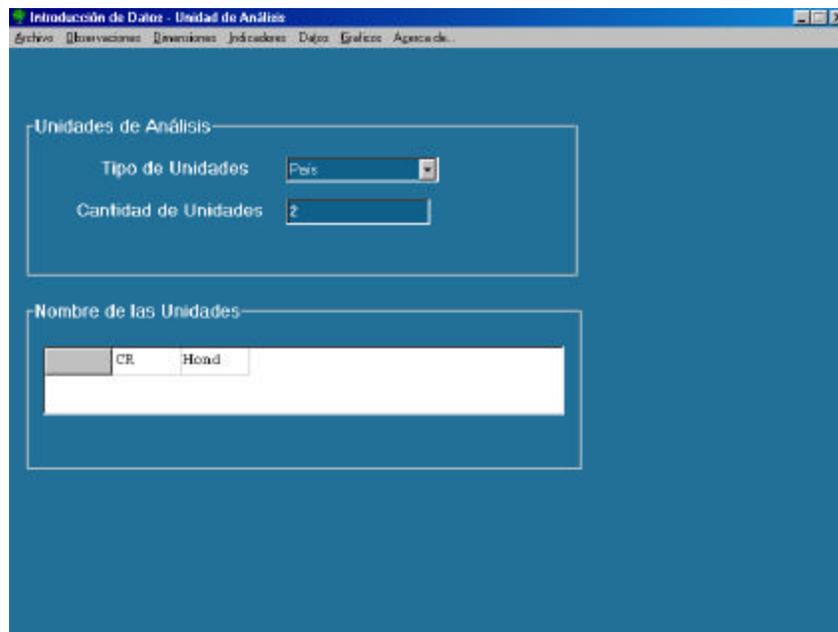
Este programa de cómputo se maneja a través de barras de menú (que se encuentran en la parte superior de la pantalla), por lo que es importante seguir el orden establecido para el buen funcionamiento del mismo. A continuación se presenta la información completa para cada una de las pantallas del programa.

3.1 UNIDAD DE ANÁLISIS

En la barra del Menú “*Unidad de Análisis*” se selecciona “*Información Unidad de Análisis*” para acceder a la pantalla que contiene toda la información referente a este tópico. En esta pantalla, en “*Tipo de Unidades*” se selecciona el tipo de unidad de análisis (UA) que se va a analizar, por ejemplo: una región, un país, un municipio, una cuenca, una comunidad, una finca o cualquier otra unidad que el usuario desea analizar.

Para escoger el tipo de unidad de análisis que se quiere utilizar en la metodología, lleve el cursor del ratón hasta la flecha ubicada en el extremo derecho del recuadro correspondiente a “*Tipo de Unidad*”, dé un click izquierdo para abrir las opciones e inmediatamente seleccione el tipo de unidad correspondiente.

En el espacio correspondiente a “*Cantidad de Unidades*” el usuario debe digitar el número de unidades de análisis que desea incluir en la metodología, así mismo, en “*Nombre de las Unidades*”, se digita el nombre las unidades de análisis, por ejemplo, el nombre de las regiones, los países o las comunidades.



The screenshot shows a software window titled "Introducción de Datos - Unidad de Análisis". The menu bar includes "Archivo", "Observaciones", "Dimensiones", "Indicadores", "Datos", "Gráficos", and "Ayuda...". The main interface has a blue background. There are two main input areas. The first, titled "Unidades de Análisis", contains a "Tipo de Unidades" dropdown menu with "País" selected and a "Cantidad de Unidades" text input field with the value "2". The second, titled "Nombre de las Unidades", contains a text input field with "CR" and "Hond" entered.

3.2. OBSERVACIONES TEMPORALES

En la barra de menú “*Observaciones*” aparece la opción “*Observaciones Temporales*”, la cual muestra la categoría, la cantidad y el nombre de las observaciones a incluir en el análisis. En

esta opción, en “*Categoría de las Observaciones*” se selecciona la información correspondiente al tipo de observaciones temporales, por ejemplo, si son años, meses, semanas o días.

En “*Cantidad de Observaciones*”, se digita el número (arábigo) que se va utilizar, por ejemplo, 6 o 20 años. El rango de tiempo que se desee cubrir queda a criterio del usuario. Es importante indicar que la cantidad y el nombre de las observaciones serán utilizadas en el procesamiento de todas las unidades de análisis especificadas por el usuario.

En la fila titulada “*Nombre de cada Observación Temporal*”, se especifica cuáles son esas observaciones. A manera de ejemplo, si el caso fuera el correspondiente a 6 años, se digitaría: 1980, 1981, 1982, 1983, 1984 y 1985. El programa también acepta letras, para casos como los meses, donde puede ingresar por ejemplo: abril, noviembre, etc.

Puede utilizar períodos de tiempo continuos o discontinuos, es decir, el análisis puede referirse a un período de 3 años que comprende: 1980, 1981 y 1982, o a otro como: 1980, 1985 y 1990. Ello queda a opción del usuario.

Años	1	2	3	4	5	6	
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996

3.3. DIMENSIONES

En la barra del Menú “*Dimensiones*”, se encuentra la pantalla en donde se especifican los “*Datos Dimensiones*” que serán utilizados para todas las unidades del análisis. La elección sobre el número de dimensiones de análisis (DA) queda abierta al usuario. Para editar esta sección, ingrese en “*Cantidad de Dimensiones*” el número (arábigo) de DA que va a utilizar.

Luego, en la fila correspondiente a “*Nombre de cada Dimensión*” digite sus respectivos nombres, en los espacios correspondientes. Después de llenar la cantidad y los nombres correspondientes a cada una de las dimensiones, es necesario presionar el botón “*Validar*” que se encuentra debajo de la matriz del nombre de las dimensiones, para que en las matrices inferiores aparezca la información que se acaba de incluir.

En la matriz inferior de “*Porcentaje de Importancia*” se debe estipular la importancia de cada una de las dimensiones, de acuerdo a las consideraciones de cada usuario, en una escala de uno a cien. La suma de todos los porcentajes de las dimensiones debe sumar cien en su totalidad. A la vez, en la matriz de “*Indicadores por Dimensión*” indique cuántos indicadores (en números arábigos) utilizará en la dimensión elegida. El usuario puede introducir un número diferente de indicadores en cada dimensión, es decir, no necesariamente debe mantener el mismo número de indicadores en cada dimensión.

Después de llenar esta información, es necesario presionar el botón “*Validar*” que se encuentra en la parte inferior de esta pantalla.

Introducción de Datos - Dimensiones

Archivo Unidad de Análisis Dimensiones Indicadores Datos Gráficos Ayuda de...

Dimensiones:

Cantidad de Dimensiones: 3

Nombre de cada Dimensión:

Economico	Social	Ambiental

Validar

Porcentaje de Importancia:

Economico	40
Social	30
Ambiental	30

Indicadores por Dimensión:

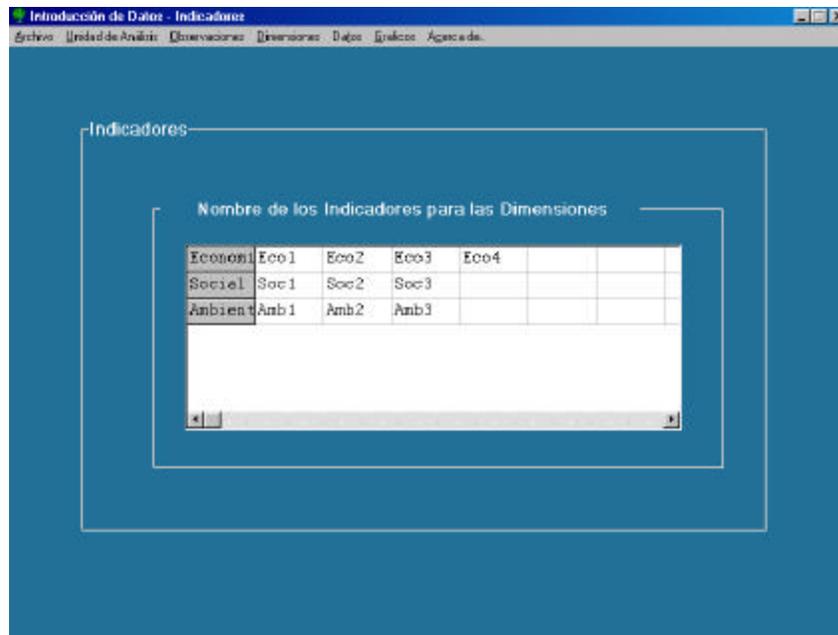
Economico	4
Social	3
Ambiental	3

Validar

3.4. INDICADORES

La escogencia de los indicadores queda a criterio del usuario: esto dependerá del tipo de análisis que se desee realizar. La metodología ofrece una amplia gama de posibilidades que van desde rangos nacionales, pasando por regionales o sectoriales, hasta análisis municipales o de finca. También queda abierta la posibilidad de utilizar datos de carácter macroeconómico o microeconómico.

Para editar los indicadores, simplemente se digita el nombre de cada uno de los indicadores en la dimensión correspondiente en la matriz “*Nombre de los Indicadores para las Dimensiones*”, sin dejar ninguna casilla vacía entre estos. Es importante que los indicadores digitados coincidan con el número de “*Indicadores por Dimensión*” estipulado en la pantalla anterior.



3.5. DATOS

Esta barra de Menú presenta dos opciones referentes a los datos de las unidades de análisis. La primera opción es referente a Datos Absolutos y la segunda es referente a Datos Procesados.

3.5.1. DATOS ABSOLUTOS

En la pantalla de datos absolutos lo primero que aparece es un botón de ‘*Cargar Información General*’, el cual debe ser oprimido en caso de que la información general haya sido incluida manualmente (sin importarla) para que el programa la cargue en la matriz de datos absolutos. Una hecho esto, la Información General puede ser exportada a un archivo de Excel a través de la barra de Menú Archivo/Guardar Información General, agregando .xls al final del nombre seleccionado para el archivo. Después de realizada esta operación, la información podrá ser importada cada vez que se desee desde Archivo/Abrir Información General.

Es importante agregar que la Información General solo podrá ser importada desde la pantalla de Datos Absolutos a través de la barra de Menú Archivo/Abrir Información General.

En la primera parte de la pantalla aparece la matriz de datos absolutos en donde se ingresan éstos de acuerdo con el indicador y la observación temporal correspondientes.

Antes de ingresar los datos en la matriz de ‘*Introducción de Datos Absolutos*’, es necesario oprimir el botón ‘*Validar*’ sin haber escogido ninguna región en el recuadro, con el objetivo de limpiar matrices ocultas.

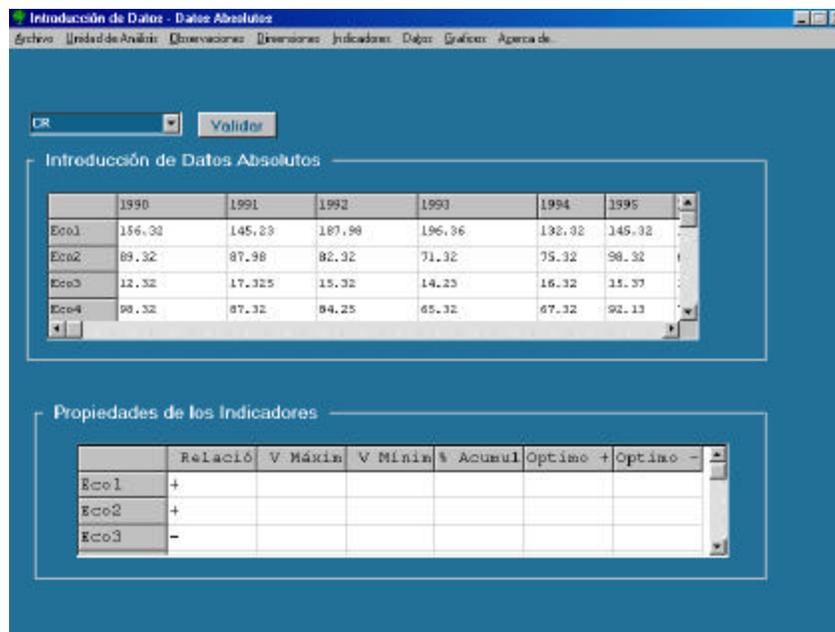
En caso de que no se disponga de información para ciertos períodos, es posible llenar los espacios faltantes repitiendo la información del año más cercano. Si repite la información para

algún año, asegúrese de marcar ese valor o valores de alguna forma (sin incluir marcas dentro del programa), para que así se sepa que el dato es repetido. Otra opción es aproximar el valor mediante una ecuación lineal entre los dos datos (anterior y posterior más cercanos al período que se tenga). Todavía no se dispone de la metodología necesaria para efectuar esta última operación, así que el usuario tendría que realizar los cálculos por su propia cuenta.

Se recomienda utilizar los datos en términos porcentuales o en cantidades y valores monetarios constantes, ya que ello es de suma importancia para que los indicadores sean comparables entre sí. En esta versión, el instrumento de trabajo no aplica ningún análisis de correlación a los datos. Queda a discreción del usuario realizar tal estudio, pudiendo utilizar para ello algún instrumento econométrico.

Con respecto a la última sección de la pantalla donde se establece: “*Propiedades de los Indicadores*”, se destacan cuatro tipos, las cuales califican a cada uno de los indicadores. Estas propiedades son:

- Relación.
- Valores máximos y mínimos.
- Porcentaje de acumulación.
- Nivel óptimo con rendimientos marginales crecientes y decrecientes.



3.5.1.1. Relación

Los indicadores pueden relacionarse de manera positiva (directa) o negativa (indirecta) con respecto a lo que se considera una situación ideal. El usuario debe definir, de antemano, qué tipo de relación se presenta entre el indicador y el bienestar de la dimensión. Si un aumento en el valor del indicador resulta en una mejoría de la situación, debe colocar en la columna correspondiente el signo “+”. Si un aumento en el valor del indicador empeora la situación, debe colocar en la columna correspondiente el signo “-”.

Con respecto a las otras tres propiedades (valores máximos y mínimos, porcentaje de acumulación y niveles óptimos), son opcionales. Queda a juicio del usuario, ingresar información o no, en alguna o todas de estas propiedades.

3.5.1.2. Valores Máximos y Mínimos

Se pueden definir límites o intervalos de fluctuación para los datos, estipulando así un valor máximo y/o un valor mínimo, con los cuales se desea acotar la serie de tiempo que se tiene. El usuario no debe preocuparse de si la relación existente entre el indicador y el bienestar es positiva o negativa, ya que el programa realiza los ajustes por sí mismo, siempre y cuando se haya especificado previamente el tipo de relación en la columna correspondiente. El criterio de decisión para establecer los límites de fluctuación dependerá del tipo de estudio que se desee realizar. El usuario tiene las siguientes opciones:

- No establecer ningún intervalo de fluctuación (para alguno o para todos los indicadores). Para ello, simplemente deja el espacio correspondiente en blanco.
- Utilizar como límite los valores extremos calculados a partir del porcentaje de acumulación deseado, para lo cual debe dejar el espacio correspondiente en blanco y llenar la casilla correspondiente al “% de Acumulación”.
- Definir un límite de fluctuación (basado consideraciones propias o criterios econométricos), ingresando el dato en la casilla correspondiente.

3.5.1.3. Porcentaje de Acumulación

Esta herramienta se utiliza cuando se tiene la seguridad de que los datos se distribuyen alrededor de valor promedio y tienen una varianza de poca magnitud. De esta manera, el usuario puede seleccionar un porcentaje de acumulación alrededor de este promedio para calcular los valores extremos.

El usuario tiene las siguientes opciones:

- No utilizar ningún porcentaje de acumulación (para alguno o para todos los indicadores), dejando el espacio correspondiente en blanco.
- Utilizar algún límite de fluctuación (basado consideraciones propias o criterios econométricos), dejando el espacio correspondiente en blanco e ingresando los valores máximos y mínimos en las casillas correspondientes al “Valor Máximo” y “Valor Mínimo”.
- Definir un porcentaje de acumulación e introducir el dato en el espacio que corresponde. Al llenar este espacio, automáticamente el programa aplicará la función de cálculo de valores extremos explicada anteriormente.

3.5.1.4. Nivel Óptimo con Rendimientos Marginales Crecientes y Decrecientes.

Con base en consideraciones teóricas, prácticas o propias, se pueden escoger parámetros óptimos. La escogencia de los óptimos depende de la ponderación que le quiera dar el usuario a

los valores que sobrepasan este valor. Es importante indicar que la definición de un óptimo no interfiere con la escogencia de valores extremos o porcentajes de acumulación, es decir, que dentro del programa se pueden establecer valores máximos y mínimos a la vez que se define un nivel óptimo para un mismo indicador. El usuario tiene las siguientes opciones:

- No utilizar ningún límite óptimo (para alguno o para todos los indicadores), dejando el espacio correspondiente en blanco.
- Definir el parámetro óptimo e introducir el dato en el espacio que corresponde. Al llenar este espacio, automáticamente el programa aplicará la función de ajuste a los datos, ya sea de óptimo con rendimientos marginales crecientes (+) o rendimientos marginales decrecientes (-). Es importante indicar que solo se podrá incluir información en uno de los óptimos, debiendo escoger entre óptimo + u óptimo - .

El usuario no debe preocuparse de si la relación existente entre el indicador y el bienestar es positiva o negativa, ya que el programa realiza los ajustes por sí mismo, siempre y cuando se haya especificado previamente el tipo de relación en la columna correspondiente.

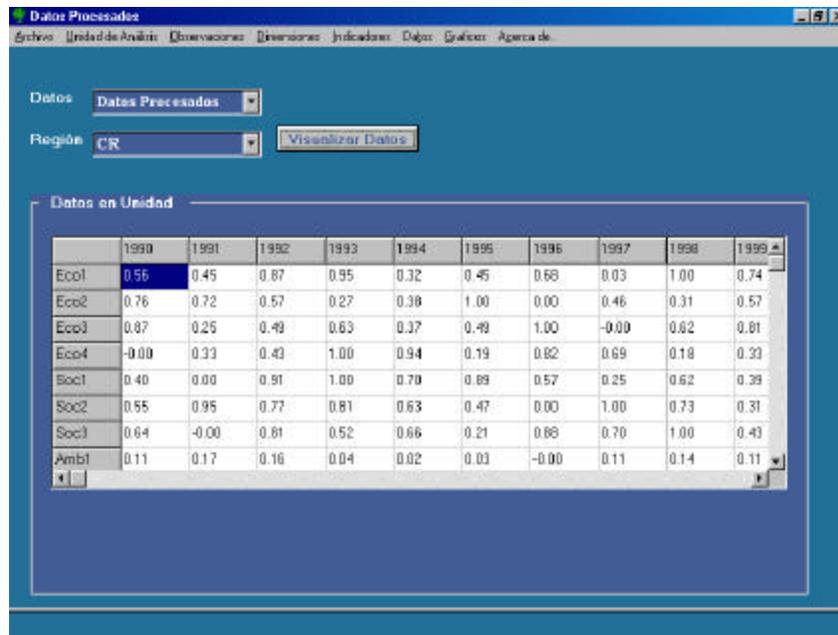
Después de que se introdujeron los datos absolutos y se completó la matriz de propiedades de los indicadores, se puede proceder a exportarla y guardarla en un archivo de Excel. Esto se debe hacer para cada una de las regiones con las cuales se está trabajando. El procedimiento se realiza desde la pantalla de “*Datos Absolutos*” mediante la barra de Menú Archivo/Guardar Datos Absolutos. Se debe agregar la extensión .xls al final del nombre escogido para el archivo.

Cuando se haya guardado en archivos de Excel la información general y los datos absolutos para cada una de las regiones con las que se está trabajando, es posible importarlos desde la pantalla de “*Datos Absolutos*” y correr inmediatamente el Biograma y los gráficos de tendencias. El procedimiento para importar los datos absolutos se realiza desde la pantalla de “*Datos Absolutos*” mediante la barra de Menú Archivo/Abrir Datos Absolutos.

Antes de importar los datos absolutos es necesario haber cargado la información general. Luego de importar los datos absolutos para cada una de las regiones, el usuario debe escoger la región a la cual pertenecen y presionar el botón de “*Validar*” para luego seguir importando las regiones restantes.

3.5.2. DATOS PROCESADOS

En esta pantalla se pueden visualizar tanto los datos procesados como los datos absolutos, para cada una de las regiones incluidas en el análisis. El usuario solamente tiene que escoger el tipo de datos que quiere observar y la región a la que estos pertenecen para luego presionar la orden “*Visualizar Datos*”.



The screenshot shows a software window titled "Datos Procesados" with a menu bar containing "Archivo", "Unidad de Análisis", "Observaciones", "Dimensiones", "Indicadores", "Datos", "Gráficos", and "Ayuda de". Below the menu, there are two dropdown menus: "Datos" set to "Datos Procesados" and "Región" set to "CR". A "Visualizar Datos" button is located to the right of the "Región" dropdown. The main area displays a table titled "Datos en Unidad" with the following data:

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Eco1	0.56	0.45	0.87	0.95	0.32	0.45	0.68	0.03	1.00	0.74
Eco2	0.76	0.72	0.57	0.27	0.38	1.00	0.00	0.46	0.31	0.57
Eco3	0.07	0.25	0.49	0.63	0.37	0.49	1.00	-0.00	0.82	0.81
Eco4	-0.00	0.33	0.43	1.00	0.94	0.19	0.82	0.69	0.18	0.33
Soc1	0.40	0.00	0.91	1.00	0.70	0.89	0.57	0.25	0.62	0.39
Soc2	0.55	0.95	0.77	0.81	0.63	0.47	0.00	1.00	0.73	0.31
Soc3	0.64	-0.00	0.81	0.52	0.66	0.21	0.88	0.70	1.00	0.43
Amb1	0.11	0.17	0.16	0.04	0.02	0.03	-0.00	0.11	0.14	0.11

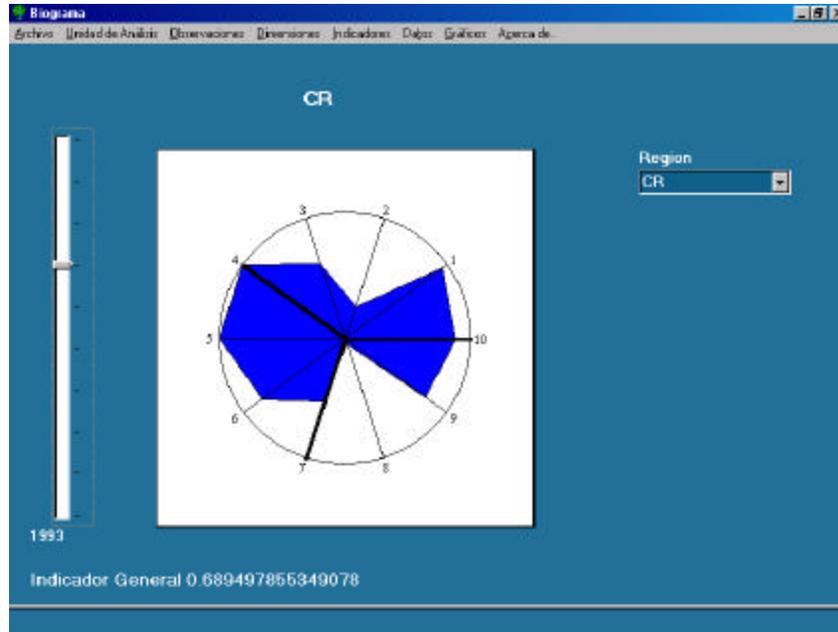
3.6. GRÁFICOS

En esta barra de Menú se pueden encontrar tres opciones para observar gráficamente los resultados de la metodología: El Biograma General, El Biograma por Dimensiones y los Gráficos de Tendencias.

3.6.1. BIOGRAMA GENERAL

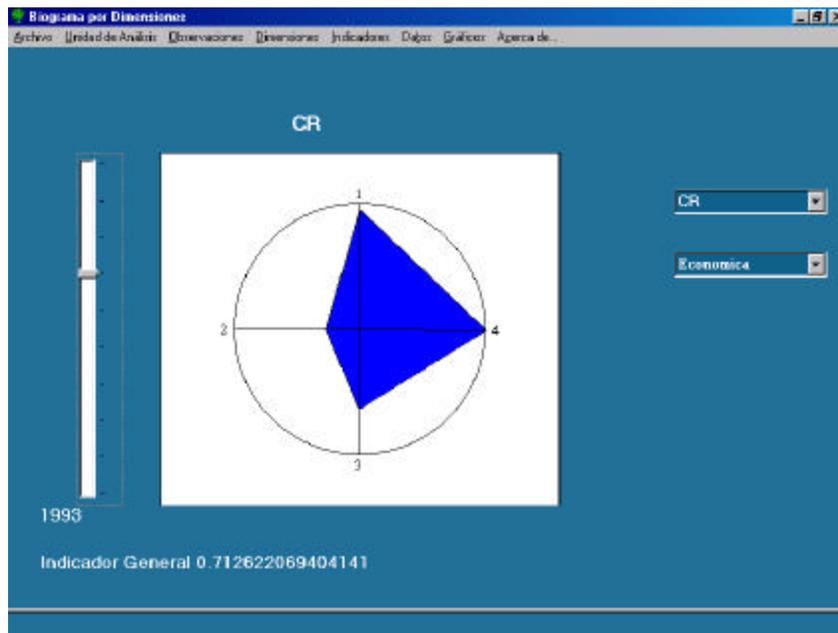
Esta debe ser la primera pantalla a la que se accede después de procesar los valores absolutos, ya que en la parte superior izquierda de esta pantalla aparece la orden "Cargar" que es la que introduce toda la información anteriormente procesada para que pueda ser visualizada de manera gráfica.

Después de que se oprime el botón "Cargar" se elige la región que se desea observar y se mueve el cursor para trasladarse de un período de tiempo a otro.



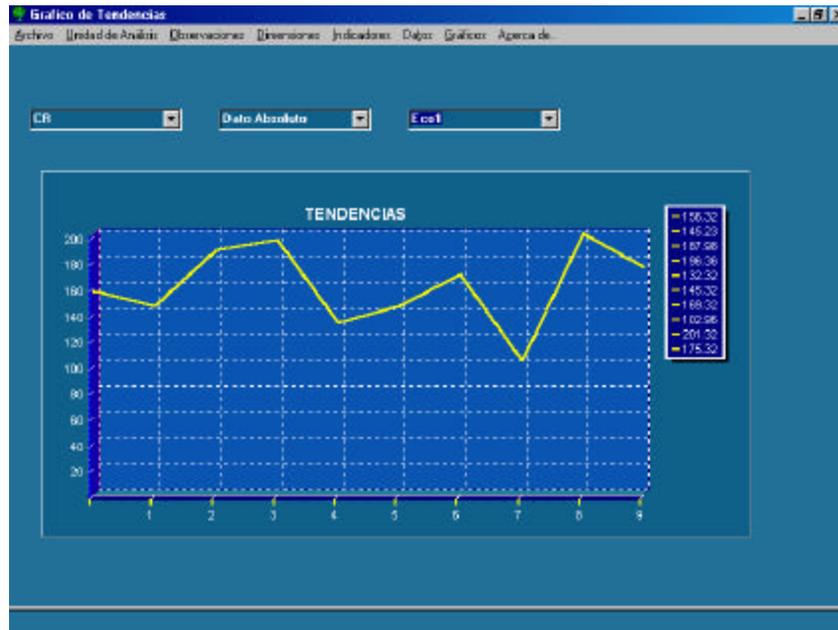
3.6.2. BIOGRAMA POR DIMENSIONES

Antes de observar los diagramas de las dimensiones se debe cargar la información en la pantalla de Biograma General. Posteriormente se escoge la región y la dimensión que se quiere observar graficada en el Biograma por Dimensiones. Al igual que para el Biograma General, se puede observar la gráfica período a período simplemente moviendo el cursor vertical.



3.6.3. TENDENCIAS

Para graficar el comportamiento de los datos procesados y de los datos absolutos se debe seleccionar con el ratón tanto las “Regiones”, el “Tipo de Dato” como el “Indicador”.

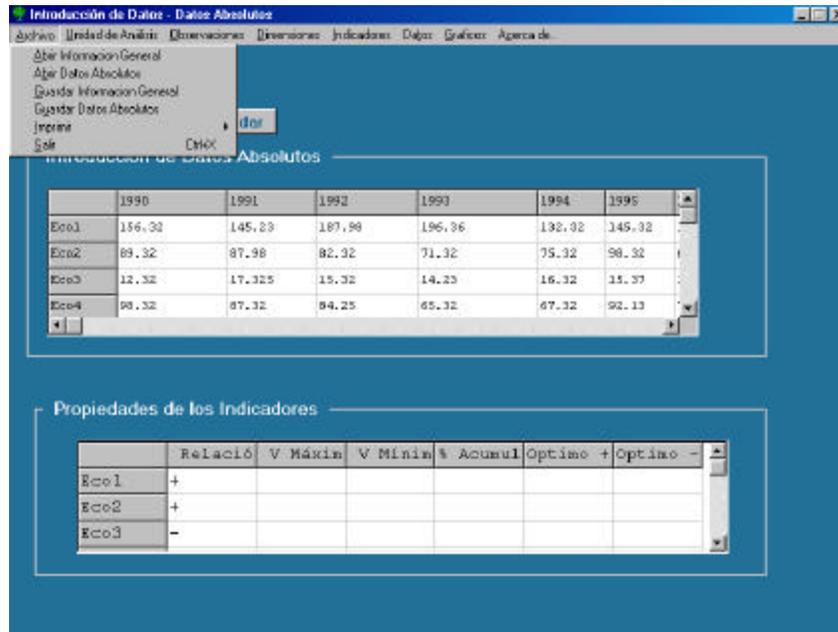


4. OTRAS FUNCIONES

A diferencia de las versiones anteriores, esta versión del Biograma cuenta con diversas opciones para guardar la información general y los datos absolutos. La Información General corresponde a la información referente a cada una de las regiones en estudio: nombres de las dimensiones, indicadores por cada dimensión, categoría de las observaciones, cantidad de observaciones, nombre de cada observación temporal, etc. Esta Información General podrá ser guardada en un archivo de Excel solamente desde la pantalla de Datos Absolutos a través de la barra de Menú Archivo/Guardar Información General. El usuario debe seleccionar la ubicación del archivo para importarlo nuevamente cuando sea necesario y agregar la extensión .xls al final del nombre del archivo para que este sea guardado bajo el formato Excel. Debido a que el programa guarda este archivo en una versión de Excel anterior, es necesario que antes de importar la Información General para usarla nuevamente, el archivo sea abierto y guardado bajo una versión de Excel más reciente. Para importar el archivo, el usuario solamente debe abrir la Información desde la barra de Menú Archivo/Abrir Información General. Antes de ingresar los Datos Absolutos es necesario presionar el botón de “Validar” con el objeto de limpiar cualquier dato en las matrices.

Los Datos Absolutos también pueden ser guardados en un archivo de Excel, el cual contendrá la matriz con los datos absolutos para una región determinada y la matriz de “Propiedades de los Indicadores” de esta región. El proceso para guardar e importar los Datos Absolutos es el mismo que para el caso de la Información General. Estos datos solamente pueden ser exportados e importados desde la pantalla de Datos Absolutos, después de haber ingresado o importado la Información General. Antes de abrir los Datos Absolutos es necesario que el archivo sea guardado bajo una versión actualizada de Excel. Al igual que para el caso anterior, por medio de la barra de Menú Archivo/Abrir Datos Absolutos se puede importar el archivo correspondiente a cada región, para luego proceder a validar antes de importar el siguiente.

Es importante indicar que cuando se desea exportar tanto la Información General como los Datos Absolutos, después del nombre seleccionado para el archivo se debe agregar la extensión .xls con el objetivo que el archivo sea guardado bajo el formato de Excel.



RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE LOS INDICADORES

Con referencia general sobre los indicadores, se le aconseja al usuario tomar en cuenta los siguientes puntos:

- La elección de los indicadores debe estar fundamentada en bases teóricas que justifiquen su importancia como variables explicativas de cada dimensión: de esta forma se incorporarán únicamente los indicadores que son más representativos de la misma. Tanto el biograma como el S^3 son extremadamente sensibles a los indicadores seleccionados. El grado de sostenibilidad de la UA podrá sobrestimarse o subestimarse por una selección apresurada o incorrecta.
- Considere la disponibilidad de los datos, lo cual condiciona directamente la relevancia del análisis, tanto para la evaluación temporal como para el análisis comparativo entre unidades de estudio.
- Verifique que la información con la cual se va a trabajar sea de fuentes confiables.

Cada indicador estará representado por un eje del biograma. De esta forma si en quinto lugar se introduce el indicador "desempleo", el eje número cinco del Biograma representará ese indicador.

Ante cualquier duda o sugerencia sobre el programa o si desea obtener la lista de código fuente, por favor comuníquese con:

Sergio Sepúlveda (sergio.sepulveda@infoagro.net)

Hugo Chavarría (hugo.chavarria@infoagro.net)

IICA - CODES

Una vez introducidos todos los datos, el usuario puede guiarse por los botones correspondientes para obtener los resultados finales.

El programa de cómputo se encargará de hacer los ajustes necesarios a cada indicador para obtener finalmente el Biograma General, los Biogramas Específicos, los diferentes índices (global y por dimensiones) y los gráficos de tendencias. A continuación se enumeran los pasos que ejecuta el programa automáticamente.

Luego de que el usuario haya especificado las unidades de análisis, las dimensiones, los indicadores, las observaciones temporales, las relaciones, los valores máximos y mínimos, los porcentajes de acumulación, los niveles óptimos, introducido los valores correspondientes y rellenado aquellos espacios en los que no cuente con información, el programa procederá a ajustar los datos de la siguiente manera:

1. Definición de los niveles máximos y mínimos (independientemente de si se han establecido o no valores máximos y mínimos o porcentajes de acumulación).
2. Indexación de los valores de acuerdo al establecimiento de los niveles óptimos, ya sean correspondientes a rendimientos marginales crecientes o decrecientes.
3. Estimación de un índice por indicador: el programa utiliza la fórmula de relativización respectiva (según presente una relación positiva o negativa).
4. Una vez obtenidos los índices para cada indicador se calculan los índices por categoría y el índice global (el cual toma en cuanto la importancia relativa de cada categoría).
5. Representación gráfica: el programa genera el Biograma global acompañado del índice de desarrollo sostenible; los Biogramas por dimensión acompañados de los índices por dimensión; y las tendencias de las variables incluidas en el análisis.

Mediante la utilización de esta metodología, es posible representar gráfica y numéricamente la situación en que se encuentra una unidad de análisis determinada y compararla con otras unidades en estudio. La misma es abierta ya que permite variaciones según sea el interés del análisis. Es posible modificar los indicadores (por dimensión) y las propiedades.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahluwalia, M.S. 1995. Comment on inequality, poverty and growth: Where do we stand? por Albert Fishlow. Annual Conference on Developments Economics, World Bank. U.S.A.
- Constanza R. 1991. The Science and Management. New York. Columbia University. U.S.A. (Ed) Ecological Economics.
- Constanza, R.; Daly, H.; E, Bartholomew, J.A. 1991. Goals, Agenda, and Policy Recommendations for Ecological Economics, Columbia University Press, New York, U.S.A.
- Hammond, Allen et al. 1995. Environmental Indicator: a systemic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development. World Resources Institute, Washington D.C., U.S.A.
- Mendenhall, William; Wackerly, Dennis; Scheaffer, Richard. 1990. Mathematical Statistics with Applications. Forth Edition. PWS-Kent Publishing Company.
- Naciones Unidas. 1987. Nuestro futuro común. Nueva York, U.S.A.
- Naciones Unidas. 1992. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Consejo de la Tierra / Universidad Nacional de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Plaza, Orlando; Sepúlveda, Sergio. 1997. Desarrollo Sostenible: Metodología para el Diagnóstico Microrregional. Tomo 3. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Área de Concentración IV: Desarrollo Rural Sostenible. San José, Costa Rica.
- Porter, M.E. 1990. The competitive advantage of nations. Free Press. Nueva York. U.S.A.
- Potter, C.; Richardson, J. 1993. Economics for Environmental Management. Universidad de Londres, Wye College. England.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 1997. Informe de Desarrollo Humano, 1997. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Sepúlveda, Sergio; Escobar, German; Budrham, Dowlat; Ardila, Jorge. 1995. Desarrollo Sostenible de la Agricultura y el Medio Rural: Opciones Hacia el Futuro. Documento sin publicar, presentado en Guyana para la Reunión del Grupo 77, 7 de diciembre. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica.
- Sepúlveda, Sergio; Edwards, Richard. 1996. Desarrollo Sostenible: Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Rural. Tomo 5. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Área de Concentración IV: Desarrollo Rural Sostenible. San José, Costa Rica.
- Trigo, E.; Kaimowitz, D; Flores, R. 1991. Bases para una agenda de trabajo para el desarrollo agropecuario sostenible. IICA. San José, Costa Rica.

Fuentes de datos:

- Banco Interamericano de Desarrollo. Progreso Económico y Social en América Latina, 1989, 1990, 1996.
- Banco Mundial. 1997. World Development Indicators on CD-ROM.
- CEPAL. Anuario Estadístico. Tomos: 1985,1990, 1995 y 1996.
- Fondo Monetario Internacional, Estadísticas Financieras Internacionales, Anuario, 1997.
- Organización Internacional de Trabajo. Anuario de Estadísticas del Trabajo, Tomos: 1979, 1981, 1988 y 1995.
- PNUD; Informe sobre el Desarrollo Humano. Tomos: 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996 y 1997.
- World Resources Institute. Tomos 1992-93 y 1994-95.