

**PROCESOS METODOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN E
IMPLEMENTACIÓN
DE INDICADORES E ÍNDICES PARA MICROCUENCAS
HIDROGRÁFICAS**



Ing. Tobías Hidalgo Sanabria.

09 ENE, 1998

En los últimos años del Siglo XX el tema del desarrollo sostenible a adquirido gran importancia.

En un inicio se asociaba el concepto de desarrollo al factor económico, y con el paso del tiempo se determinó que no solo el factor económico es importante para un desarrollo sostenible, sino que entran en juego factores sociales y ambientales.

Los profesionales en cada una de las áreas en mención se han dado a la tarea de realizar una medición sintética del fenómeno en su área de competencia, encontrando gran dificultad para su medición cuantitativa; razón por la cual se han abocado a construir una metodología que les permita el análisis integral de la evolución del país, en un período determinado. Como consecuencia de estos esfuerzos, se inicia con la definición de los índices e indicadores de evaluación e impacto, para el desarrollo sostenible:

- ✓ **Índice:** "se define como la medición sintética que cuantifica o describe un fenómeno o un concepto". Algunos autores lo definen como un conjunto de indicadores.
- ✓ **Indicador:** "es aquella información estadística que cuantifica una situación particular de un fenómeno, y que se refleja mediante la relación entre variables".

Con ello se debe aclarar, que el índice de desarrollo sostenible está conformado por los índice de las dimensiones sociales, económicas y ambientales, y que en algunos casos incluyen los índices de la dimensión educacional.

Para cada una de las dimensiones deben definirse los indicadores que midan o cuantifique cada concepto.

La interrelación entre dimensiones (social-económica-ambiental) en un contexto de variables independientes y dependientes, hace necesario que la definición de los indicadores para cada dimensión deba hacerse de manera interdisciplinaria; así como la recolección de la información utilizada para la elaboración del índice, en su conjunto nos determinan la medición del desarrollo sostenible.

AV/0257

Para la elaboración del índice en mención, debe contarse con una base de datos que supla toda la información que se requiera. Las principales fuentes de información son:

1. El empadronamiento o la entrevista, de las cuales los más importantes son los censos y las encuestas.
2. Los registros, que vienen a ser las estadísticas continuas, y que presentan como fuente de información a las estadísticas vitales, así como otros tipos de registros (hospitales, EBAIS, y otros).

De aquí se desprende otro hecho importante, cual es la calidad de la información. En la mayoría de los casos existen informaciones abundantes en las dimensiones sociales y económicas, no así en las áreas ambientales o ecológicas.

Debe tenerse el cuidado que la información que se reciba cumpla con los requisitos de, **integridad y cabalidad**; caso contrario de hace imprescindible recolectar la información de cada una de las áreas con el apoyo de un equipo interdisciplinario, utilizando cualesquiera de las siguientes técnicas:

- ✓ Observación
- ✓ Entrevista
- ✓ Registros
- ✓ Diagnósticos

Continuando con el tema de indicadores, índices y variables, este último término se utiliza como sinónimo de indicador. En estadística las variables se pueden resumir en:

- ✓ Variables cualitativas o atributos, que son incluidas dentro de los índices vía cálculo de una proporción dada en porcentajes.
- ✓ Variables cuantitativas: son aquellos cuya medición se efectúa vía promedios.

Los indicadores son instrumentos que dan una idea de la situación actual, y que son el punto de referencia o inicio de una evaluación (indicadores de insumo); o también pueden ser útiles para monitorear el cambio que se ha dado en un fenómeno, en un período determinado (indicadores de impacto). La funcionalidad de los indicadores estriba en que una vez analizados e interpretados se utilizan para la **toma de decisiones**.

Diversos grupos profesionales han elaborado diversas metodologías para la construcción de índices e indicadores. Por otro lado han mejorado los procedimientos para sus elaboración; y en resumen han clarificado cuáles deben ser los pasos para su formulación y que a continuación se enumeran.

Antes de iniciar la formulación de los indicadores, es necesario definir el área o áreas en que se van a implementar; así como el objetivo que se persigue con su implementación.

Por otro lado es también importante definir y precisar el concepto al cual se le va a aplicar los indicadores:

- ✓ Si es hacia el concepto de Desarrollo Sostenible.
- ✓ Si es al concepto de Desarrollo Humano.
- ✓ Si es al concepto de las áreas Ambientales ó Sociales ó Económicas (pueden ser mutuamente excluyentes, o trabajarse en parejas o las tres juntas).

Lo anterior es para delimitar las dimensiones y poder seleccionar los indicadores pertinentes.

Los pasos de la metodología se pueden definir como sigue:

CONCEPTO ———> **OPERACIONALIZAR EL CONCEPTO** ———> **ÍNDICE**

- ✓ **Primer paso: DEFINICIÓN DEL ÁREA O POBLACIÓN.** Se continua con la definición clara y precisa de cada concepto, lo que implica que los índices miden conceptos y que en todo momento el equipo que formulará el índice debe entender la misma idea y el objetivo de lo que se medirá; para evitar la ambigüedad en su interpretación.
- ✓ **Segundo paso: REFERENCIA EMPÍRICA DEL CONCEPTO.** Los indicadores deben dar indicación explícita y precisa, para decidir si se está o no ante un fenómeno de los designados por el correspondiente concepto (si el fenómeno existe o no existe en la realidad).
- ✓ **Tercer paso: SELECCIÓN DE VARIABLES.** El índice debe estar conformado por una serie de variables o indicadores que cuantifique y evalúen el cambio en un período determinado de un fenómeno o idea.

Definidos los componentes o factores que describen el comportamiento del fenómeno, se construyen las preguntas que medirán cada uno de esos factores.

Este tercer paso lleva implícito un conjunto de pasos intermedios que se describen a continuación:

1. Relaciones bivariadas. Si existen dos indicadores o preguntas para la misma variable, es de esperar que se produzca cierto grado de asociación entre ellos. Una pregunta que indique muy baja asociación con respecto a cualquier otra, no mide el mismo concepto bajo estudio. Por el contrario, si dos preguntas presentan muy alta asociación, no es necesario utilizar ambas, puesto que sería redundante.

Con lo anterior, se van seleccionando las variables que medirán el fenómeno, así como la eliminación de aquellas variables que no se van a utilizar.

Otra forma de reducir y/o seleccionar las variables adecuadas, es mediante el análisis de correlación entre las variables. Una correlación negativa o baja entre las variables, indica que esta no mide el fenómeno, por lo que debe eliminarse.

Se seleccionan las variables que presentan una correlación positiva y alta ($r > 0.5$) para ser incluidas dentro del índice.

2. Asignación de puntaje. Seleccionadas las mejores variables, se deben asignar puntajes a las respuestas particulares o a los datos registrados o compilados. Existen dos formas de asignar el puntaje:

a. Definición del Rango de variación deseado de los puntajes del índice, como se describe en el siguiente ejemplo:

- Para el indicador Esperanza de Vida, el rango va de 25 a 85 años y de acuerdo a la asignación de puntajes, al 25 le corresponde el valor 0 y al 85 le correspondería el valor de 1. Una vez definido esto, cualquier otro dato que se desee colocara en el rango debe adecuarse a dicha escala.

b. Mediante la utilización de deciles: dado que los rangos son tan variados o Amplios que pueden tener, aún los índices expresados en porcentajes, se plantea la necesidad de normalizar (adecuar a una distribución normal) los datos que tengan rangos de variación similar, utilizando los deciles de cada una de las variables, como a continuación se explica:

- Seleccionar la variables más importante del índice y ordenar sus valores de manera ascendente (de lo mejor a lo peor).

- Una vez ordenadas, se divide este ordenamiento en décimos (deciles), dividiendo el total de áreas (de microcuencas) por 10, asignándole el número 1 a las primeras 10 (primer decil), el 2 a las siguientes 10 (segundo decil), el 3 a las terceras 10 (tercer decil) y así sucesivamente hasta completar el décimo decil.

Se recomienda como aspecto importante que se debe trabajar con no más de 10 variables, con esta metodología de asignación de puntajes por deciles.

- Se sustituyen los valores ya ponderados en la base de datos.
 - Se suman los valores ponderados por área (microcuenca).
 - Se divide la sumatoria anterior por el número de variables utilizadas.
 - El valor obtenido corresponde al índice del área o microcuenca.
 - Análisis e interpretación del índice para la toma de decisiones.
- ✓ Cuarto paso. **FÓRMULA DE CÁLCULO DEL ÍNDICE.** Existen una gran diversidad de fórmulas para el cálculo del índice, algunas muy complicadas y sofisticadas; sin embargo todas pueden ubicarse en las seis categorías definidas:
- Sumatorias.
 - Media aritmética.
 - Mediana.
 - Moda.
 - Media geométrica.
 - Media armónica.

De hecho una de las fórmulas de cálculo más utilizadas es la simple acumulación de puntajes asignados a atributos individuales (sumatoria)

- ✓ Quinto paso. **VALIDEZ DEL ÍNDICE.** Para asegurarse que el índice describe realmente el fenómeno, es necesario ejecutar un proceso de validación. La lógica que se utiliza para validar consiste en determinar hasta qué punto el índice puede ubicar el fenómeno adecuadamente, dentro de una escala ordinal de medición.
- Se puede realizar una validación interna, a través de un análisis del ítem. Esta forma de validación debe completarse con la confrontación de resultados del índice y los resultados del criterio externo (implementación a nivel de campo).

