

03

Indicadores de salud y educación

5^{ta}
edición

Técnicas de
medición
económica
Metodología y aplicaciones en Colombia



Técnicas de medición económica

*Eduardo Lora
&
Sergio Iván Prada*

*Asistente de investigación y edición:
Ana Melissa Pérez*

*Diseño y diagramación:
Sandra Marcela Moreno Bolaños*

2016

Quinta edición: versión impresa y en línea

Cómo citar este libro:

Recurso en línea:

Lora, Eduardo; Prada, Sergio. Técnicas de Medición Económica, Metodología y Aplicaciones en Colombia [en línea]. Quinta Edición. <http://www.icesi.edu.co/medicion-economica-Colombia-Eduardo-Lora-Sergio-Prada>[Consulta: día mes año].

Versión impresa:

Lora, Eduardo & Prada, Sergio (5ta Ed.)(2016). Técnicas de Medición Económica, Metodología y Aplicaciones en Colombia. Cali, Colombia: Universidad Icesi

ISBN:978-958-8936-14-7

Universidad Icesi



Introducción al libro

El propósito de este libro es estudiar de manera integrada las bases conceptuales y la metodología de las estadísticas que usan los economistas y otros científicos sociales para describir y analizar los fenómenos económicos y sociales. Las estadísticas que se estudian en este texto han sido seleccionadas por su utilidad y aplicación corriente. El libro no está dirigido a especialistas, su nivel es introductorio y su enfoque eminentemente práctico. Esta edición electrónica es gratuita y con ello aspira a llegar a un público más amplio. De ahí su estructura modular y los numerosos recursos didácticos y de consulta que contiene.

Estructura del libro

El libro está compuesto por 17 capítulos, de los cuales éste es el Capítulo 03: "Indicadores de salud y educación". El esquema de la página 5 presenta la estructura del libro, que se explica a continuación. En los primeros cuatro capítulos se estudian los indicadores sociales más importantes en las áreas de demografía, mercado laboral, salud, educación, distribución de ingreso, pobreza y desarrollo humano. Los tres capítulos siguientes estudian los métodos de construcción y las aplicaciones más frecuentes de los indicadores económicos. Se empieza con un capítulo sobre índices de precios y cantidades, se estudian después los principales agregados macroeconómicos y se dedica luego un capítulo a los indicadores de coyuntura que se utilizan en Colombia para medirle el pulso a la actividad económica. Los capítulos restantes se dedican al estudio y manejo de diversos modelos de descripción económica. El análisis se aborda a partir de sistemas muy simplificados de cuentas nacionales, pasando después a los que se utilizan en la práctica en Colombia, para detenerse luego en algunas de sus aplicaciones y extensiones. Se concede una gran importancia al uso de las matrices de insumo-producto, no sólo por constituir la columna vertebral de los sistemas actuales de cuentas nacionales, sino también por sus inmensas posibilidades en numerosas áreas del análisis económico. La metodología y la interpretación de las estadísticas financieras y monetarias, de balanza de pagos y fiscales ocupan los tres últimos capítulos del libro.

Conocimientos requeridos

El lector debe tener en cuenta que algunos capítulos se construyen a partir de los temas desarrollados en capítulos anteriores, como se indica en el diagrama. Las flechas indican qué capítulos se necesitan para

abordar los demás capítulos. Los únicos que no tienen ningún prerrequisito son el Capítulo 1 (indicadores de población), el Capítulo 5 (índices de precios y cantidades) y el Capítulo 6 (conceptos de agregación económica).

Para abordar la mayoría de los capítulos se necesita un conocimiento muy elemental de álgebra y comprender el concepto y la notación de sumatoria (Σ). Éste es el nivel básico de conocimientos matemáticos a que se refiere el diagrama. El Capítulo 8 (medición de la productividad y fuentes de crecimiento económico) y el 17 (contabilidad de finanzas públicas) requieren conocimientos intermedios de matemáticas, debido a que utilizan nociones básicas de cálculo diferencial. Únicamente dos capítulos requieren nociones básicas de álgebra lineal (es a lo que nos referimos con conocimientos avanzados de matemáticas): el Capítulo 13 (matriz insumo-producto) y el Capítulo 14 (aplicaciones de la matriz insumo-producto). El recuadro inicial de cada capítulo le recuerda al lector los prerrequisitos y el nivel de matemáticas en cada caso.

Enfoque y recursos didácticos

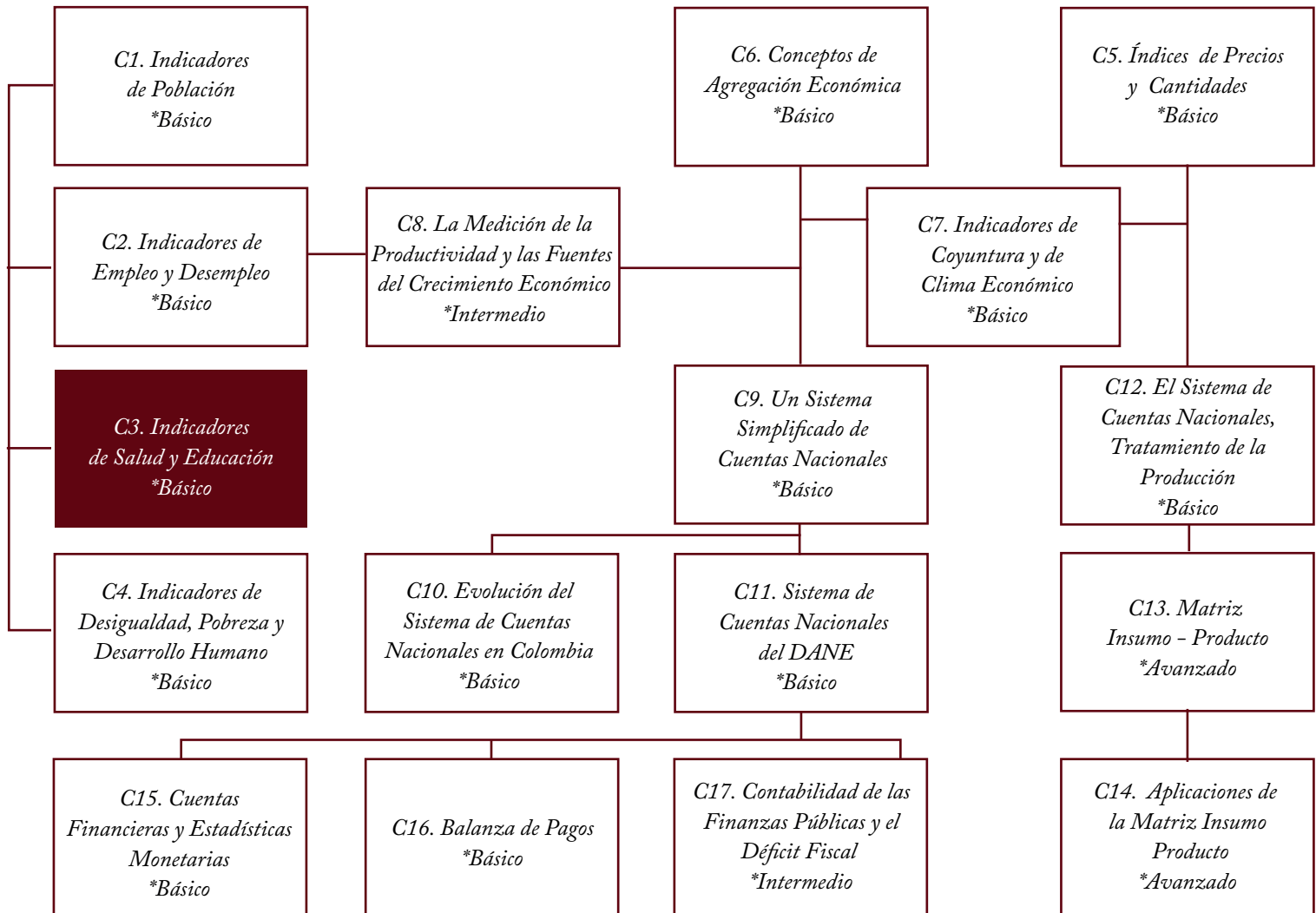
Cada capítulo incluye pequeños bocadillos en el margen izquierdo que resumen las ideas más importantes, y un cuadro al final que lista los conceptos clave que el estudiante debe dominar al terminar. Las ecuaciones que es preciso entender y manejar a la perfección están señaladas con el símbolo \odot . Con el ánimo de inducir al estudiante a utilizar las estadísticas a lo largo de cada capítulo aparecen ejemplos sencillos, y al final se incluyen ejercicios y preguntas adicionales. Separadamente, para cada capítulo hay una hoja de Excel que contiene las soluciones a todos los ejercicios. El recurso didáctico que los profesores encontrarán más útil son las presentaciones en Power Point capítulo por capítulo.

Utilidad

Esperamos que esta versión electrónica del libro sea útil para todas aquellas personas interesadas en entender las estadísticas económicas y sociales más allá de los espacios académicos: periodistas, columnistas, políticos, líderes empresariales y sindicales, dirigente de gremios o funcionarios públicos. Entre mayor sea la comprensión de las estadísticas, mayor será la calidad del debate público sobre los problemas y políticas económicos y sociales.

*Eduardo Lora & Sergio Iván Prada
Boston (EE.UU.) y Cali, agosto de 2016.*

Contenido



Contenido

03

INDICADORES DE SALUD Y EDUCACIÓN

3.1 Indicadores de salud

3.1.1 La tasa de mortalidad estandarizada

3.1.2 Medición de la frecuencia de la enfermedad o morbilidad

3.1.3 Indicadores de cobertura, acceso y recursos

3.1.4 Indicadores de gasto

3.1.5 Otros indicadores de salud poblacional

3.2 Indicadores de educación

3.2.1 Indicadores de recursos

3.2.2 Indicadores de proceso o de funcionamiento

3.2.3 Indicadores de resultados o de eficiencia

3.2.4 Indicadores de calidad

3.2.5 Indicadores de impacto

Conceptos clave

Preguntas y ejercicios

Soluciones a ejercicios seleccionados ()*

Bibliografía

Anexos

Capítulo 03

INDICADORES DE SALUD Y EDUCACION

Este capítulo está dedicado a estudiar diversos indicadores de carácter socioeconómico que intentan reflejar las condiciones de vida en un país en materia de salud y educación. Este conjunto de indicadores a menudo se denominan *indicadores sociales*, y en su mayoría dan cuenta del nivel de satisfacción de las necesidades básicas en estas áreas. No obstante algunos son usados a nivel macroeconómico como indicadores de desarrollo económico.

En la primera parte del capítulo se presentan los indicadores de salud, empezando por aquellos más relacionados con indicadores ya estudiados en el Capítulo 1. Como veremos, sin embargo, los indicadores de salud van mucho más allá de mediciones basadas en los riesgos de mortalidad.

En la segunda parte del capítulo se introducen los indicadores de educación más utilizados en la actualidad, los cuales buscan medir no sólo la asistencia escolar y los años de escolaridad, sino también la calidad de la educación recibida.

A diferencia de los indicadores demográficos y laborales discutidos en los capítulos anteriores, los indicadores sociales tienen poca integración entre sí. Pese a que los organismos internacionales han buscado desarrollar un sistema coherente de estadísticas sociales, en la práctica se continúa trabajando con indicadores relativamente dispersos.

3.1 Indicadores de salud

Algunos de los indicadores más utilizados para medir la situación de salud de una población son las tasas de mortalidad específicas para algunos grupos y la expectativa de vida, que ya fueron presentadas en el Capítulo 1. En particular, se considera que la *tasa de mortalidad infantil*, calculada como el número de muertes de niños menores de un año por cada 1,000 nacimientos vivos durante un año, refleja las condiciones de salubridad y disponibilidad de servicios médicos de un país. De igual forma, *la tasa específica de mortalidad para el rango de edades entre 1 y 4 años* se utiliza como indicador de desnutrición. También se considera que la *expectativa de vida al nacer*, que es el resultado compuesto de un conjunto de tasas específicas de mortalidad en un momento dado, es un buen indicador de las condiciones generales de salud y longevidad. Veremos a continuación que existe otra medida basada en los riesgos de mortalidad que resulta útil para comparar poblaciones con estructuras demográficas distintas. La mayor parte de esta sección se dedicará, sin embargo, a indicadores que miden riesgos de enfermedad (en vez de riesgos de muerte) y a diversas medidas de cobertura y calidad de los servicios de salud.

3.1.1 La tasa de mortalidad estandarizada

Como vimos en el Capítulo 1, la *tasa bruta de mortalidad*, *TBM* es el resultado de las tasas específicas de mortalidad por edades y sexos, *TEM*, y la estructura de la población por edades y sexos. Por consiguiente, las *TBM* de dos poblaciones pueden diferir porque las tasas específicas de mortalidad son diferentes, o porque las estructuras poblacionales son diferentes. De ahí que no resulta muy ilustrativo comparar las *TBM* de sociedades muy distintas, o de una misma sociedad en períodos muy distanciados.

Las TSM se obtienen al ajustar las TBM a una población estandarizada.

Para facilitar la comparación entre poblaciones diferentes se utiliza *la tasa de mortalidad estandarizada* según la edad, o ajustada por la edad, *TSM*. Se define como la tasa de mortalidad que tendría la población si su estructura por edades fuera la de una población estándar. El ajuste se puede hacer sobre otras variables tales como raza, y posición socioeconómica. *La tasa de mortalidad estandarizada* no es otra cosa que la *TBM* calculada a partir de *TEM* que estudiamos en el Capítulo 1 (ver sección 1.1.4), y una estructura poblacional predeterminada, que usualmente se toma de un patrón internacional:

$$\textcircled{\surd} \quad TSM = \sum_i TEM_i \frac{P_{si}}{P}$$

donde $\frac{P_{si}}{P}$ es la participación de cada grupo de la población en la población total según el patrón internacional.

Ejemplo 3.1*Calculo de la tasa estandarizada de mortalidad*

Se conocen las muertes y la población por grupos de edad para dos poblaciones A y B, y se cuenta con una *estructura de población estandarizada*, que está dada por P_{si}/P . Obtenemos la *tasa de mortalidad específica* para cada rango de edad y para cada población y aplicamos la fórmula.

	<i>Estructura de población estandar</i> P_{si}/P	<i>Población A</i>	<i>Número de muertes A</i>	<i>Población B</i>	<i>Número de muertes B</i>	<i>TEM por 1,000 habitantes</i>		<i>TEM*(P_{si}/P)</i>	
						<i>Población A</i>	<i>Población B</i>	<i>Población A</i>	<i>Población B</i>
0-24	0.250	2,000	18	1,000	10	9.0	10.0	2.25	2.50
25-50	0.375	3,500	25	5,000	27	7.1	5.4	2.66	2.03
51-75	0.250	2,000	46	7,000	184	23.0	26.3	5.76	6.57
>75	0.125	1,000	67	4,000	240	67.0	60.0	8.38	7.50
<i>Total</i>	<i>1.000</i>	<i>8,500</i>	<i>156</i>	<i>17,000</i>	<i>461</i>			<i>19.05</i>	<i>18.60</i>

Si no hiciéramos la estandarización, la TBM para cada población sería simplemente la relación entre las muertes y el tamaño de la población correspondiente:

$$TBM_A = \frac{156}{8,500} \times 1,000 = 18.35$$

$$TBM_B = \frac{461}{17,000} \times 1,000 = 27.12$$

Mientras que con la estandarización la *TSM* para la población A es 19.05 y para la B 18.60 (la sumatoria de las dos últimas columnas de la tabla).

Al eliminar el efecto de las diferencias de la estructura de edad en ambas poblaciones, se tiene que la *tasa de mortalidad ajustada* para la población A es mayor que para la población B, resultado inverso al obtenido con la *TBM* sin estandarizar.

3.1.2 Medición de la frecuencia de la enfermedad o morbilidad

Para describir el estado de salud de una población se acude a mediciones de ocurrencia, o para ser más exactos, de frecuencia de ocurrencia de diversas enfermedades. Se utilizan dos conceptos fundamentales: incidencia y prevalencia. Ambos conceptos parten de definir la *población expuesta al riesgo*, considerada como el conjunto de habitantes de la población que puede contraer una enfermedad. La definición correcta del número de personas expuestas al riesgo implica un conocimiento muy preciso de la epidemiología¹ de la enfermedad. En algunos casos la edad y el sexo de los individuos es todo lo que se necesita para definir la población expuesta al riesgo. Por ejemplo, una enfermedad que sólo afecte a mujeres en edad reproductiva excluye de la población en riesgo de contraer esa enfermedad a los hombres y a las mujeres menores o mayores de las edades límites para el embarazo. No sucede lo mismo con otras enfermedades en las cuales factores demográficos, geográficos o ambientales son los que definen las personas susceptibles de contraer la enfermedad. Por ejemplo, enfermedades como el dengue, transmitido por la picadura de un mosquito, sólo se presentan en zonas geográficas donde el mosquito puede reproducirse (hasta 1,200 metros sobre el nivel del mar).

La morbilidad se mide con:

- Tasas de incidencia
- Tasas de prevalencia
- Tasas de letalidad

¹ La epidemiología es la rama de la medicina que estudia la distribución y los determinantes de estados o eventos (en particular de enfermedades) relacionados con la salud y la aplicación de esos estudios al control de enfermedades y otros problemas de salud.

La *tasa de prevalencia* es una medida instantánea que dice cuántas personas sufren cierta enfermedad en un momento dado. La prevalencia, P de una enfermedad se calcula usando la siguiente fórmula:

$$\textcircled{\checkmark} \quad P = \frac{\text{Número de personas con la enfermedad}}{\text{Número de personas en la población expuesta al riesgo en el momento}} \times (10^n)$$

La tasa de prevalencia mide cuántas personas sufren una enfermedad.

El uso de la constante 10^n , que puede variar entre 10 y 100,000, responde a la necesidad de comunicar el indicador de una manera comprensible y de fácil uso o recordación. En el Ejemplo 3.2, si la prevalencia de casos nuevos de tuberculosis en un municipio de dos millones de habitantes es de 360 casos en un momento determinado, la prevalencia será de 0.00018. Al usar un factor de 100,000, la cifra se presenta como “18 casos de tuberculosis por cada 100,000 habitantes”, lo cual es evidentemente más claro para los usuarios de la información.

Ejemplo 3.2

Cálculo de la prevalencia de una enfermedad

Se tiene la siguiente información:

Enfermos diagnosticados con tuberculosis a la fecha: 360

Población expuesta: 2,000,000

$$\text{Prevalencia de tuberculosis} = \frac{360}{2,000,000} \times 100,000 = 18$$

La tasa de incidencia mide los nuevos casos de personas que contrajeron la enfermedad.

La *tasa de incidencia* es una medida de la velocidad a la que se producen casos nuevos de una enfermedad durante un periodo en una población determinada. Estrictamente, la forma de calcular la incidencia tiene en cuenta en el denominador el total de periodos de tiempo en el que los individuos que conforman la población expuesta a la enfermedad no la padecen y por lo tanto están en riesgo de desarrollarla. De manera similar al cálculo de la esperanza de vida explicado en el Capítulo 1 (aparte 1.1.5), cada persona de la población en estudio contribuye un año-persona, o un mes-persona, o un número de días-persona al denominador según el tiempo que estuvo libre de la enfermedad. La fórmula para calcular la tasa de incidencia, I es:

$$\textcircled{\checkmark} \quad I = \frac{\text{Número de casos nuevos de la enfermedad en un periodo determinado}}{\text{Total de periodos libres de enfermedad durante el período de observación (personas * tiempo)}} \times (10^n)$$

En la práctica puede no ser posible medir con precisión los periodos libres de enfermedad. Una forma aproximada de medir el denominador es multiplicando el tamaño medio de la población en estudio por la longitud del periodo observado. Esta opción es razonablemente exacta cuando el tamaño de la población es estable y la tasa de incidencia es baja.

Ejemplo 3.3

Cálculo de la incidencia de una enfermedad

Se tiene la siguiente información:

Casos nuevos de tuberculosis en 2016: 180

Población expuesta en 2016: 2,000,000 personas-años

$$\text{Incidencia de tuberculosis} = \frac{180}{2,000,000} \times 100,000 = 9$$

Es importante anotar que las dos medidas son formas esencialmente distintas de medir la frecuencia de la enfermedad, que no existe una relación entre las dos, y que comúnmente se deben calcular y analizar en conjunto. Por ejemplo, hay enfermedades de baja incidencia y alta prevalencia, como las enfermedades crónicas,² y también las hay de alta incidencia y baja prevalencia como la intoxicación por alimentos. La prevalencia puede referirse a un momento puntual, un día exacto, o un periodo (un semestre o un año). En este caso la población expuesta al riesgo no es constante, puesto que la población cambia tanto por factores vegetativos (nacimientos y defunciones) como por factores migratorios. Por eso, es aconsejable tomar la población en el punto medio del periodo de análisis. Los epidemiólogos han extendido el concepto de prevalencia a la vida completa de los individuos: la “prevalencia de vida” se refiere a la proporción de personas que padecen la enfermedad en algún momento de su vida.

Otro indicador de incidencia que es importante conocer es la *incidencia acumulada*. En esta medida de incidencia, el denominador se refiere al comienzo del periodo de medición. La *incidencia acumulada*, *IA* se calcula usando la siguiente formula:

$$IA = \frac{\text{Número de casos nuevos de la enfermedad en un periodo determinado}}{\text{Número de personas de la población expuesta que no padece la enfermedad al inicio del periodo de medición}} \times (10^n)$$

Desde el punto de vista estadístico, la incidencia acumulada es la probabilidad de que un individuo de la población expuesta adquiera la enfermedad en el periodo de medición. Por su facilidad de cálculo la incidencia acumulada es más utilizada que la incidencia.

² Son las enfermedades que no tienen cura como la diabetes, algunos tipos de cáncer, las demencias, etc.

Ejemplo 3.4*Cálculo de la incidencia acumulada de una enfermedad*

Se tiene la siguiente información:

Número de mujeres nacidas en 1940: 151,000

Número de mujeres nacidas en 1940 que padecen Alzheimer en 2010: 1,200

$$IA_{Alzheimer} = \frac{1,200}{151,000} \times 100,000 = 7.9$$

Los indicadores de incidencia y prevalencia son útiles para planificar los recursos financieros, humanos, de infraestructura y tecnológicos que un sistema de salud debe dedicar a las necesidades presentes y futuras de su población, así como para diseñar planes y programas de prevención de enfermedades.

Finalmente, y dentro de los indicadores de frecuencia, también se utiliza la *tasa de letalidad*. La tasa de letalidad es un indicador de la gravedad de una enfermedad y su fórmula de cálculo es la siguiente:

$$\text{Letalidad}(\%) = \frac{\text{Número de muertes por una enfermedad en un periodo determinado}}{\text{Número de casos diagnosticados de la enfermedad en el mismo periodo}} \times 100$$

La letalidad indica qué proporción de los diagnosticados con una enfermedad mueren por esa causa.

Cuando el denominador es el número total de defunciones en el periodo de análisis, el indicador se denomina proporción de defunciones o mortalidad proporcional. Aunque la mortalidad proporcional es útil, su utilización en comparaciones internacionales es inadecuada porque la estructura y distribución de la población por edad y sexo cambia entre países, de forma que es difícil de separar el efecto a causa del numerador o a causa del denominador.

Ejemplo 3.5*Cálculo de la tasa de letalidad*

Se tiene la siguiente información:

Número de personas que mueren por cáncer de páncreas en 2016: 266

Número de personas diagnosticadas con cáncer de páncreas en 2016: 278

$$\text{Letalidad cancer de páncreas (\%)} = \frac{266}{278} \times 100 = 95.7\%$$

Finalmente, un indicador muy importante de equidad en salud es la *tasa de mortalidad materna*, debido a que las complicaciones en el embarazo son en su mayoría prevenibles con atención primaria de calidad. La *tasa de mortalidad materna* se define como:

$$\text{☑ } TMM = \frac{\text{Número de muertes de mujeres por causas relacionadas con el embarazo durante un año determinado}}{\text{Número de nacimientos en el mismo año}} \times 1,000$$

Ejemplo 3.6*Cálculo de la tasa de mortalidad materna*

Se tiene la siguiente información:

Muertes de mujeres por causas relacionadas con el embarazo en 2016: 1,291

Nacimientos en 2016: 44,578

$$TMM = \frac{1,291}{44,578} \times 1,000 = 29$$

En 2016 fallecieron 29 mujeres por cada 1,000 nacidos vivos

3.1.3 Indicadores de cobertura, acceso y recursos

Como indicadores de servicios de salud se utiliza una variedad de tasas de cobertura y acceso a los servicios de salud. Por ejemplo, las afiliaciones al Sistema General de Seguridad Social en Salud se utilizan como un indicador de cobertura general, aunque no necesariamente reflejan el uso efectivo de los servicios de salud. Con este fin son más útiles indicadores tales como la asistencia a centros de salud, las consultas médicas o el uso de servicios hospitalarios.

En cuanto a la disponibilidad de servicios de salud, dos de los indicadores más utilizados son el número de habitantes por médico (o su inverso expresado por cada 1,000 habitantes) y el número de camas hospitalarias por cada 1,000 habitantes. Aunque la virtud de estos indicadores radica en la sencillez, su capacidad descriptiva y las posibilidades de comparación son muy limitadas, puesto que no tienen en cuenta la calidad de los servicios ni implican una relación directa con el estado de salud de la población o con el grado de satisfacción de las necesidades de atención médica, que son los fenómenos que buscan medir. Sin embargo, recientemente en Colombia han empezado a hacerse mediciones no sólo de la cobertura de los diferentes regímenes y su costo, sino también de la percepción que tienen los usuarios sobre la calidad de los servicios de salud y de hospitalización y los aspectos que influyen en estas percepciones.

3.1.4 Indicadores de gasto

Aumentar la cobertura de los sistemas de salud implica una mayor demanda por servicios médicos, tanto preventivos como curativos. A la par con la mayor demanda, está la innovación y desarrollo en nuevos medicamentos, y en equipos más sofisticados de diagnóstico y de tratamiento. Estos dos factores principalmente han llevado a aumentar notoriamente el gasto en salud en muchos países del mundo, incluyendo Colombia. La preocupación por la sostenibilidad financiera de los sistemas hace que también sean de utilidad diversos indicadores sobre el gasto en salud.

El gasto nacional en salud incluye el gasto público y el gasto privado.

De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud el *gasto nacional* en salud incluye todos los gastos de un país en bienes y servicios para la atención de la salud. Dicho gasto nacional en salud se divide en *público y privado*. El gasto público en salud comprende los gastos de capital y los gastos recurrentes que hacen los gobiernos nacionales y locales, incluyendo transferencias a otras instituciones gubernamentales, préstamos y donaciones externas. El gasto en salud de los sistemas públicos de seguridad social hace parte del gasto público en salud (pues estas entidades son parte del gobierno). El *gasto privado en salud* incluye

pagos a los sistemas de seguros privados de salud y pagos de bolsillo de las familias por servicios formales e informales de salud, medicamentos, prótesis, etc. También incluye donaciones caritativas y gastos de las empresas en servicios y seguros de salud para sus empleados. Es importante enfatizar la diferencia entre los pagos de bolsillo y los pagos a seguros privados (llamados en Colombia “medicina prepagada”) y las pólizas de salud. Los *pagos de bolsillo* son todos aquellos gastos en bienes o servicios de salud pagados directamente al vendedor sin que medie un seguro. Los pagos o gasto de bolsillo son un indicador muy importante de los sistemas de salud, porque uno de los objetivos finales de todo sistema es proteger a los ciudadanos del riesgo de caer en la pobreza como consecuencia de una enfermedad. Los indicadores de gasto pueden ser medidos como porcentaje del *PIB*, como porcentaje del gasto público, como porcentaje del mismo gasto en salud o como un valor per cápita. Para hacerlos comparables entre países, los indicadores de gasto per cápita se denominan en una misma moneda, usualmente el dólar americano, corregido por diferencias de poder adquisitivo (véase la explicación de este concepto en el Capítulo 5).

La información para calcular el gasto en salud proviene de diversas fuentes. Entre las fuentes oficiales están los informes de Ministerios de Salud e Institutos de Seguro Social, las Cuentas Nacionales (en algunos países, incluyendo Colombia, hay cuentas satélites de la salud), y las agencias estadísticas como el DANE. Los datos sobre el gasto privado en salud usualmente se calculan a partir de encuestas de hogares o de ingresos y gastos. El Cuadro 3.1 presenta los indicadores de gasto en salud como porcentaje del *PIB*, y en la última columna el gasto de bolsillo como porcentaje del gasto total en salud. En la década entre 2004 y 2014 el gasto en salud como porcentaje del *PIB* en Colombia aumentó en 1.83 puntos porcentuales, en su mayor parte por el incremento de 1.33 puntos porcentuales en el gasto del gobierno.

Cuadro 3.1*Indicadores del gasto en salud en Colombia*

<i>Año</i>	<i>Gasto total en salud (% del PIB)</i>	<i>Gasto público en salud (% del PIB)</i>	<i>Gasto privado en salud (% del PIB)</i>			<i>Gasto de bolsillo (% del gasto total)</i>
			<i>Total</i>	<i>Seguros privados</i>	<i>Gasto de bolsillo</i>	
2000	5.91	4.68	1.22	0.50	0.72	12.22
2001	5.96	4.69	1.27	0.52	0.75	12.59
2002	5.67	4.55	1.12	0.49	0.63	11.03
2003	5.92	4.90	1.02	0.54	0.48	8.15
2004	5.37	4.08	1.29	0.51	0.78	14.51
2005	5.82	4.32	1.50	0.51	0.99	17.01
2006	6.11	4.54	1.58	0.45	1.13	18.48
2007	6.25	4.54	1.71	0.47	1.24	19.86
2008	6.62	4.70	1.92	0.51	1.42	21.39
2009	7.01	5.15	1.86	0.56	1.31	18.67
2010	6.76	4.98	1.78	0.58	1.20	17.76
2011	6.64	5.02	1.62	0.58	1.04	15.63
2012	6.93	5.28	1.66	0.65	1.01	14.55
2013	6.84	5.22	1.62	0.68	0.94	13.79
2014	7.20	5.41	1.79	0.69	1.11	15.36

Fuente: Organización Mundial de la Salud.

3.1.5. Otros indicadores de salud poblacional

Ninguno de los indicadores hasta ahora mencionados ofrece un buen resumen del estado de la salud de la población. La *TBM* y la expectativa de vida son resultados sintéticos de los riesgos para toda la población, pero solo cubren los riesgos de muerte, no los de pérdida de salud. Como respuesta a esto han surgido indicadores que combinan la información de mortalidad con información sobre las limitaciones de salud. La mortalidad (prematura) y las limitaciones de salud pueden agregarse en un solo indicador si ambas se expresan en años: años de vida potencial perdidos (por muertes prematuras) y años de vida saludable perdidos por cuenta de enfermedades o problemas de salud de cualquier tipo. En conjunto, los años de vida perdidos por muerte prematura y por discapacidad constituyen la “carga de la enfermedad” que padece una población.

Años de vida potencial perdidos (AVP)

La carga de la enfermedad mide la pérdida del estado de salud expresado en años.

El número de años de vida potencial perdidos por muerte prematura *AVP* (en la literatura internacional se conocen como *YLL*, acrónimo de *Years of Life Lost*) se calcula como el número de muertes (*N*) multiplicado por el número de años adicionales, *L*, que podrían haber vivido las personas fallecidas:

$$AVP = N \times L$$

La Organización Mundial de la Salud (OMS) sugiere como norma una esperanza de vida de 80 años para hombres y de 82.5 para mujeres. Con base en esta norma, en Colombia el Ministerio de Salud ha calculado los AVP para los años 2000 a 2011 (Cuadro 3.2). Los AVP por todas las causas de muerte han disminuido en los últimos años, tanto en valores absolutos (años), como en tasas (años por cada 1000 habitantes)

Cuadro 3.2*AVP por todas las causas de muerte en Colombia*

<i>Año</i>	<i>AVP por todas las causas de muerte</i>		<i>AVP por causas de muerte evitable</i>	
	<i>Años</i>	<i>Tasa por 1000 habitantes</i>	<i>Años</i>	<i>Tasa por 1000 habitantes</i>
<i>2000</i>	<i>6,588,808</i>	<i>163.5</i>	<i>5,270,910</i>	<i>130.8</i>
<i>2001</i>	<i>6,632,278</i>	<i>162.5</i>	<i>5,269,116</i>	<i>129.1</i>
<i>2002</i>	<i>6,536,241</i>	<i>158.2</i>	<i>5,160,182</i>	<i>124.9</i>
<i>2003</i>	<i>6,197,433</i>	<i>148.1</i>	<i>4,781,512</i>	<i>114.3</i>
<i>2004</i>	<i>5,954,821</i>	<i>140.5</i>	<i>4,552,901</i>	<i>107.5</i>
<i>2005</i>	<i>5,763,788</i>	<i>134.4</i>	<i>4,318,683</i>	<i>100.7</i>
<i>2006</i>	<i>5,767,529</i>	<i>132.9</i>	<i>4,262,399</i>	<i>98.2</i>
<i>2007</i>	<i>5,710,459</i>	<i>130.0</i>	<i>4,183,692</i>	<i>95.2</i>
<i>2008</i>	<i>5,643,678</i>	<i>127.0</i>	<i>4,101,507</i>	<i>92.3</i>
<i>2009</i>	<i>5,692,451</i>	<i>126.6</i>	<i>4,106,973</i>	<i>91.3</i>
<i>2010</i>	<i>5,570,462</i>	<i>122.4</i>	<i>3,942,282</i>	<i>86.6</i>
<i>2011</i>	<i>5,354,680</i>	<i>116.3</i>	<i>3,739,908</i>	<i>81.2</i>
<i>Total</i>	<i>8,856,080</i>			

Fuente: INS, ONS, 2014. Tercer Informe ONS: Mortalidad evitable en Colombia para 1998-2011.

Ejemplo 3.7*Cálculo de los años de vida perdidos para un individuo*

Si un hombre se suicida a los 50 años, sus años de vida potencial perdidos son 30.5, pues podría haber vivido hasta los 80.5 (según la norma que hemos convenido). En la fórmula esto se representa así:

$$AVP = N \times L = 1 \times (80.5 - 50) = 30.5$$

Como puede observarse los *AVP* pueden calcularse para cada causa de muerte, lo que hace de éste un indicador muy potente para cuantificar las causas que más afectan a una población. La fórmula en este caso sería

$$\textcircled{\smile} \quad AVP = \sum_{i=1}^E n_i l_i$$

Donde i es la edad de fallecimiento, E es la edad norma fijada, l_i el número de años que hacen falta para llegar a E para las personas de edad i , y n_i es el número de muertes observadas en el grupo de edad que se está analizando. Suponiendo que E es igual a 80 y que las muertes se distribuyen en forma pareja durante cada año, entonces:

$$l_i = 80 - (i + 0.5)$$

$$AVP = \sum_{i=1}^{80} n_i \times (79.5 - i)$$

Ejemplo 3.8*Cálculo de los años de vida potencial perdidos para una edad específica y una enfermedad específica*

Se tiene que en 2015 murieron 1,567 hombres a los 20 años en Colombia a causa del SIDA.

Reemplazando en la fórmula:

$$AVP_{20} = (79.5 - 20) \times (1,567) = 93,236.5$$

Debido a estas muertes prematuras a los 20 años, Colombia perdió 93,236.5 años de vida. Para calcular los *AVP* totales para un año para un país se repite este mismo cálculo para cada edad y se suman todos los años. Una implicación importante es que el número de *AVP* será mayor cuanto más jóvenes mueran las personas.

Para hacer comparaciones entre poblaciones se calcula la tasa bruta de *AVP*, dividiendo los *AVP* totales de un año entre el total de la población del país, y expresándola por 10,000 habitantes. El indicador de *AVP* puede ajustarse por preferencias sociales, por ejemplo, un año de vida ahora puede ser preferido a un año de vida en el futuro. En este caso el cálculo de *AVP* incluiría una tasa de descuento (r) y la fórmula general quedaría de la siguiente forma:

$$AVP = \frac{N}{r} (1 - e^{-rL})$$

Años de vida vividos con discapacidad (AVD)

Los años de vida vividos con discapacidad por cuenta de los problemas o limitaciones de salud se miden mediante un indicador semejante al que acabamos de estudiar, que tiene en cuenta no solo cuánto tiempo se padecen dichos problemas sino también qué tan severos son. A mayor severidad o duración de la discapacidad asociada a una condición de salud dada, mayor será el número de años de vida vividos con discapacidad (*AVD*). Para estimar los *AVD* para un momento del tiempo, el número de casos nuevos de ese período (I) se multiplica por la duración promedio de la enfermedad (D) y por un factor que refleja la severidad de la enfermedad (PE), siendo 0 perfecta salud y 1 la muerte:

$$AVD = I \times D \times PE$$

Ejemplo 3.9

Cálculo de los años de vida vividos con discapacidad para una enfermedad específica para una persona

Se tiene que en 2015, un total de 4,520 personas de 20 años contrajeron SIDA en Colombia y que el factor de discapacidad del SIDA es de 0.5. Supóngase que ninguno de ellos muere de SIDA. Calcule los *AVD* para el año 2015 del SIDA en Colombia.

Reemplazando en la fórmula

$$AVD_{SIDA} = (4,520) \times (1) \times (0.5) = 2,260 \text{ años}$$

Debido al SIDA, la población colombiana de 20 años de edad perdió 2,260 años de vida saludable. Para obtener el cálculo poblacional para el SIDA para un año, este mismo procedimiento se sigue para todas las edades. Y si se hace el cálculo para todas las condiciones de salud posibles se puede obtener el *AVD* total para el año en cuestión.

En el ejemplo anterior daría igual si todas las personas que contraen la enfermedad tuvieran exactamente 20 años o si en promedio tuvieran 20 años. Al igual que sucede con los *AVP*, las preferencias sociales podrían implicar una valoración distinta en el tiempo de un año de vida saludable. Igualmente es posible que las preferencias sociales indiquen que la salud de un joven vale más (o menos) que la de un viejo o la de un niño. Para tener en cuenta estas preferencias sociales se deben aplicar tasas de descuento temporal o ponderaciones diferentes según la edad.

Es importante aclarar que el factor de ponderación de la severidad de la discapacidad (*PE*) es estimado a partir de encuestas poblacionales en donde las personas revelan sus preferencias hipotéticas respecto a un estado de salud en comparación con otros estados, y con el ideal de salud. Por ejemplo, un *PE* de 0.57 para la paraplejia (enfermedad que consiste en que la parte inferior del cuerpo queda paralizada) y un *PE* de 0.43 para la ceguera, significará que la población del país en el que se ha hecho la encuesta juzga que vivir un año con ceguera es menos incapacitante que vivir un año con paraplejia. Aunque estos ponderadores no existen para Colombia, el Proyecto de Carga de la Enfermedad del Institute for Health Metrics Evaluation de University of Washington ha calculado unos ponderadores regionales para suplir esta necesidad.

La carga de la enfermedad es la suma de los años de vida perdidos por muertes prematuras más los años de vida con discapacidades, teniendo en cuenta su severidad.

Síntesis: la carga de la enfermedad, o años de vida ajustados por discapacidad (AVAD=AVP+AVD)

La suma de los años de vida perdidos por muertes prematuras más los años de vida vividos con discapacidades constituyen la carga total de la enfermedad, que se conoce con el nombre de *años de vida ajustado por discapacidad, AVAD, o DALY* (acrónimo en inglés del término *Disability-Adjusted Life Years*).³ La carga de la enfermedad es la brecha, medida en años, entre las condiciones de salud existentes y las ideales, y puede ser calculada para una enfermedad o problema de salud en particular, o para un conjunto de enfermedades o problemas, y bien sea para un grupo poblacional específico o para toda la población. En general:

$$AVAD = AVP + AVD$$

También puede ser calculado en años por cada 1,000 habitantes.

Ejemplo 3.10

Cálculo de los años de vida ajustados por discapacidad para hombres de 20 años con SIDA

Siguiendo el ejemplo anterior, calcule los *AVAD* para el SIDA en la población masculina durante el año 2015.

Se calculan los *AVP*, sabiendo que durante el año de estudio murieron 1,567 hombres a los 20 años en Colombia a causa del SIDA.

³ Hay que reconocer que el término no es muy afortunado, a menos que uno piense que la muerte es una forma extrema de discapacidad.

Los *AVP* serían:

$$AVP_{20} = (79.5 - 20) \times (1,567) = 93,236.5$$

Suponiendo que para ese año, de las 4,520 personas que contrajeron SIDA, 2,520 eran hombres, manteniendo el mismo factor de discapacidad del SIDA de 0.5, los *AVD* vendrían dados por:

$$AVP_{SIDA(Hombres)} = (2,520) \times (1) \times (0.5) = 1,260 \text{ años}$$

Finalmente, los *AVAD* se obtienen sumando *AVP* y *AVD*

$$AVAD = 93,236.5 + 1,260 = 94,496.5$$

En total para los hombres de 20 años que contrajeron SIDA el *AVAD* es 94,496.5

3.2 Indicadores de educación

Dedicamos la segunda parte de este capítulo a otro conjunto de indicadores de gran relevancia: aquellos que reflejan el estado de la educación de una población o sociedad. Como se advirtió en la introducción al capítulo, pese a los esfuerzos de organismos multilaterales y de las diferentes agencias gubernamentales de producción de información estadística, aun los indicadores con que se analiza el progreso del sector son relativamente dispersos. Sin embargo, la OCDE y el Instituto de Estadísticas de la UNESCO han propuesto un marco conceptual para organizar los indicadores, el cual ha sido adoptado por el Ministerio de Educación de Colombia en su Sistema Nacional de Indicadores Educativos (ver Anexo 3.A.1). La primera categoría de ese marco conceptual considera el contexto socioeconómico en el cual se desenvuelve la educación y la forma en que esta se organiza. La segunda los recursos destinados a la educación medidos en términos de recursos humanos, materiales y financieros. La tercera reúne aquellos indicadores que se refieren al funcionamiento propiamente del sistema. La cuarta se ocupa de indicadores que miden los logros académicos de los estudiantes, y finalmente la quinta los indicadores que dan cuenta de los impactos más allá del sistema educativo.

En este capítulo seguimos este marco conceptual a partir de la segunda categoría, ya que los indicadores de contexto socioeconómico son objeto de otros capítulos de este libro.

3.2.1 Indicadores de recursos

Los indicadores de esta categoría dan cuenta de los recursos humanos, financieros y materiales requeridos para la prestación del servicio educativo. Al igual que sucedía con los indicadores de salud, los indicadores de recursos de educación son de uso frecuente en comparaciones internacionales. Pertenecen a esta categoría: el gasto total en educación como porcentaje del *PIB*, el gasto público en educación como porcentaje del *PIB*, el gasto público en educación como porcentaje del gasto total del estado, y la remuneración al personal como porcentaje del gasto público total en educación.

El gasto en educación incluye el gasto realizado por el gobierno, las familias, y las instituciones sin fines de lucro.

El gasto total en educación se define como el gasto realizado por el gobierno (en todos sus niveles) y por las familias e instituciones sin fines de lucro particulares. El gasto público en educación incluye el gasto del gobierno en instituciones educativas (públicas y privadas), administración educativa y subsidios o transferencias para entidades privadas (estudiantes/hogares y otras entidades privadas). El gasto en educación incluye tanto los gastos de capital (por ejemplo inversión en infraestructura) como los gastos corrientes (por ejemplo el pago de nómina de los maestros). Si dividimos este rubro sobre el total de personas en el país, se obtiene el gasto per cápita en educación.

Normalmente los indicadores de gasto total en educación se expresan como porcentaje del *PIB*, ya que esto facilita las comparaciones internacionales y con otras áreas del gasto social (como la salud):

$$\textcircled{\checkmark} \quad GTE_{pib} = \frac{\text{Gasto total en educación}}{PIB} \times 100$$

Ejemplo 3.11

Cálculo del gasto total en educación

Si en Colombia durante el año 2014 el gasto total en educación fue de \$55 billones y el *PIB* fue de \$757 billones, se tiene que:

$$GTE_{pib} = \frac{55}{757} \times 100 = 7.3$$

El gasto total en educación como porcentaje del *PIB* fue de 7.3.

Además del gasto total, es de interés analizar sus componentes. El *gasto público en educación*, *GPE* como porcentaje del *PIB*, muestra el esfuerzo del gobierno en la ejecución de políticas educativas:

$$GPE_{pib} = \frac{\text{Gasto público en educación}}{PIB} \times 100$$

El *gasto público en educación como porcentaje del gasto total* del Estado indica los recursos que se dedican a la atención de la demanda educativa y da cuenta del tamaño relativo del sector educación frente a los demás sectores donde el estado invierte sus recursos. Finalmente la *remuneración al personal como porcentaje del gasto público* total en educación es el cociente entre la sumatoria de las remuneraciones y el gasto público total. En el numerador, la remuneración contabiliza tanto personal docente como administrativo e incluye los salarios (y prestaciones) de todos los empleados (a jornada completa y parcial) en el establecimiento educativo.

3.2.2 Indicadores de proceso o de funcionamiento

Los indicadores de proceso informan sobre la organización y funcionamiento del sistema educativo, en especial dentro de los establecimientos educativos. En general son todos aquellos indicadores que describen la trayectoria del estudiante en el proceso de aprendizaje. El Ministerio de Educación incluye 10 indicadores en esta categoría (ver el Anexo al final del capítulo). En esta sección describimos los más utilizados.

Los niveles de participación en la educación primaria y media se miden usualmente mediante las denominadas *tasas de cobertura escolar brutas*, TCB (o tasas de asistencia escolar), que corresponden al cociente entre el número de alumnos matriculados en cada nivel y la población en edad de cursarlo:

$$\textcircled{\surd} \quad TCB_n = \frac{M_n}{P_n} \times 100$$

La TCB es la relación entre los estudiantes matriculados en un nivel y la población en edad de cursarlo.

donde, M_n es el número de estudiantes que se encuentran cursando un nivel educativo, siendo los niveles de escolaridad primaria, secundaria y media, y P_n es la población en edad de cursarlo. La tasa de escolaridad primaria se calcula usualmente con respecto a la población entre 7 y 11 años y la tasa de escolaridad secundaria y media en relación con la población entre los 12 y los 15, y los 16 y 17 años respectivamente. Las tasas de cobertura escolar así calculadas se denominan aparentes o brutas debido a la inexactitud que resulta de definir de manera arbitraria los límites de edad, ya que quedan excluidos del denominador los individuos por fuera de tales límites que estén estudiando y en cambio quedan incluidos en el numerador quienes están en ese ciclo escolar a pesar de no estar dentro del grupo de edad correspondiente.

Ejemplo 3.12

Cálculo de la cobertura bruta en primaria

Se conoce que cursando básica primaria en un municipio del país se encuentran 180,000 estudiantes, teniendo como población en edad de cursar primaria 150,000 personas.

Entonces la TCB se calcula como:

$$TCB_n = \frac{180,000}{150,000} \times 100 = 120$$

La tasa de cobertura bruta en primaria es de 120, y quiere decir que hay un 20% de estudiantes de más de 11 años de edad matriculados en primaria.

Para corregir la inexactitud del indicador bruto, se utiliza la *tasa de cobertura neta, TCN*, la cual utiliza como numerador el número de alumnos matriculados con la edad adecuada para cursarlo y como denominador el total de estudiantes que tienen la edad adecuada para estar en el nivel respectivo.

En este mismo orden de ideas se encuentran los indicadores de *ingreso al primer grado* de cada nivel educativo (grado 1 para primaria, grado 6 para básica secundaria y grado 10 para media). Las tasas de ingreso miden el número de alumnos nuevos en el primer grado del nivel educativo tomando la matrícula del grado respectivo y restando los repitentes del mismo grado. Estos indicadores miden el acceso a los diferentes niveles del sistema educativo. La *tasa bruta de ingreso* es el cociente del número de nuevos matriculados sobre la población con la edad teórica en el grado educativo correspondiente, y la *tasa neta de ingreso* es el cociente del número de nuevos matriculados con la edad teórica sobre la población con la edad teórica.

Un aspecto de proceso educativo que interesa medir es la participación del sector privado en el total de la matrícula. El indicador se denomina *participación de la matrícula no oficial en cada nivel educativo*. El indicador se obtiene de dividir el número de alumnos matriculados en los establecimientos educativos del sector no oficial en un nivel educativo determinado por la matrícula total (oficial más no oficial) del mismo nivel educativo, por 100.

Con el ánimo de identificar el número de alumnos que se encuentran en condiciones de atraso escolar, y por ende en situación de riesgo por deserción o abandono, se utiliza la tasa de *extraedad*, definida como el resultado de dividir el número de alumnos matriculados con extraedad (cuya edad supera en dos años o más la edad teórica para cursarlo) en un grado escolar, sobre el total de la matrícula del mismo grado, multiplicado por 100.

Finalmente un indicador que permite establecer la relación entre la oferta de recursos humanos y la demanda educativa es la *relación alumno-docente*. Se calcula como el cociente entre el número total de alumnos de un nivel dado, y los docentes equivalentes de tiempo completo que brindan servicios en dicho nivel. Un docente equivalente de tiempo completo es aquel que trabaja todas las horas legales que debe trabajar un docente. Por ejemplo, si dos docentes trabajan cada uno la mitad del tiempo legal, la suma de los tiempos de los dos es igual a un docente equivalente de tiempo completo (esta relación no es indicativa de la carga de trabajo asumida por cada docente).

La relación alumno docente mide el vínculo entre la oferta de recursos humanos y la demanda educativa.

3.2.3 Indicadores de resultados o de eficiencia

Los indicadores de resultados miden el desempeño del sistema, es decir su capacidad interna de producir con eficiencia los resultados que se esperan de él. En esta categoría se destacan los indicadores de resultados en materia de aprobación, deserción, reprobación y repitencia.

La tasa de aprobación muestra la proporción de estudiantes que lograron cumplir con los requisitos académicos.

Para medir el logro escolar de los estudiantes, se estima la *tasa de aprobación*, TA_n , la cual se calcula como la proporción de alumnos matriculados que aprobaron el último grado de un nivel educativo (A_n) sobre el número total de alumnos que se matricularon en el último grado de ese nivel (M_n). Esta tasa también puede calcularse anualmente, teniendo en cuenta la cantidad de estudiantes que lograron ganar un determinado año educativo.

$$TA_n = \frac{A_n}{M_n} \times 100$$

Al igual que la tasa de aprobación, también existe la tasa de reprobación, que se calcula en forma semejante, donde R_n son los estudiantes que no completaron los requerimientos académicos estipulados para pasar al siguiente nivel.

$$T.Reprobación_n = \frac{R_n}{M_n} \times 100$$

Ejemplo 3.13

Cálculo de las tasas de aprobación y reprobación

En una escuela se matricularon para el 5° grado 40 estudiantes, de los cuales 35 lograron pasar al siguiente grado.

La tasa de aprobación y reprobación del nivel primaria, vendría dada por:

$$T.Aprobación_n = \frac{35}{40} \times 100 = 87.5$$

$$T.Reprobación_n = \frac{5}{40} \times 100 = 12.5$$

Para analizar el abandono escolar dentro de un año educativo, se utilizan las *tasas de deserción intra-anales*, las cuales se calculan como el número de estudiantes que desertan su año lectivo en un nivel educativo (DI_n) sobre la cantidad de alumnos matriculados en ese nivel (M_n).

$$TDI_n = \frac{DI_n}{M_n} \times 100$$

La tasa de retención muestra la permanencia de los estudiantes en el ciclo escolar.

De forma contraria, para medir la permanencia de los estudiantes dentro del sistema se utilizan las tasas de retención en un ciclo educativo, sea éste primaria (desde grado uno), secundaria (desde grado sexto) y otro cualquiera. Una *tasa de retención* mide cuántos individuos de una cohorte que inició un ciclo escolar persisten hasta concluir el último año de dicho ciclo, hayan o no tenido que cursar uno o más niveles más de una vez. La dificultad de obtener información por cohortes hace que las tasas de retención se aproximen por una medida más simple llamada *tasa de retención anual*, que resulta de dividir el número de individuos que permanecen en el sistema educativo al comenzar el año lectivo siguiente ($x+1$) por el número de los que se matricularon para ese año lectivo x .

$$T.Retención A. = \frac{\text{Estudiantes que permanecen en el sistema educativo}_{x+1}}{\text{Estudiantes matriculados}_x} \times 100$$

Finalmente, la *repetencia* ocurre cuando el alumno cursa dos o más veces un grado escolar en cualquier nivel educativo y puede calcularse como el cociente entre el número de estudiantes que repiten el nivel educativo en el ciclo n y el total de estudiantes matriculados en el mismo ciclo.

$$T.Rep_n = \frac{\text{Estudiantes repitentes en el nivel educativo}_n}{\text{Estudiantes matriculados}_n} \times 100$$

Ejemplo 3.14

Cálculo de las tasas de retención, repetencia y deserción

En un colegio se matricularon 200 estudiantes: 60 estudiantes en el grado sexto, 50 en séptimo, 50 en octavo y 40 en noveno. De los 200 estudiantes, 50 alumnos se encontraban repitiendo año escolar. Durante ese año lectivo, 30 estudiantes no regresaron a culminar sus estudios.

$$T.\text{retención anual} = \frac{170}{200} \times 100 = 85$$

$$T.\text{repetencia} = \frac{50}{200} \times 100 = 25$$

$$TDI = \frac{30}{200} \times 100 = 15$$

Nótese que todas las tasas son agregadas para el nivel medio básico, ya que no tenemos información por grado. Obsérvese que en la tasa de retención anual se tienen en cuenta para el cálculo los alumnos que permanecen, sin importar si repiten el año o no.

3.2.4 Indicadores de calidad

Si bien los indicadores de procesos y resultados dan una idea del estado de la educación, dejan de lado la calidad, que por supuesto es la dimensión más importante del proceso educativo. Existen diversas formas de medir la calidad de la educación, tanto mediante indicadores indirectos de calidad, como mediante medidas directas de los resultados de pruebas estandarizadas aplicadas tanto al nivel nacional como internacional.

Un indicador de calidad fácil de calcular con las estadísticas que tiene casi cualquier país es el cociente entre el número de estudiantes matriculados en un nivel (o grado) educativo sobre la cantidad de docentes que enseñan en dicho grado (o nivel). Cocientes más altos de estudiantes por profesor podría estar reflejando menor calidad educativa debido a que cada docente tendrá menos tiempo para dedicar a cada uno de sus estudiantes. Sin embargo, la investigación sobre el tema ha mostrado que tener grupos pequeños de estudiantes por profesor no implica mejores resultados de aprendizaje, y que hay formas más eficientes de gasto por estudiante. Por consiguiente, este primer indicador es de poca utilidad en la práctica. Lo mismo ocurre con otros indicadores indirectos que miden otros insumos en el proceso educativo, como uso de libros de texto, computadores, o espacios físicos por alumno.

En la actualidad en Colombia, los indicadores de calidad están enfocados en medir las competencias básicas de los estudiantes y a partir de ellas la calidad de los planteles educativos. Existen dos pruebas obligatorias o estatales en el país, *Saber 11* y *Saber PRO*, las cuales se aplican a los estudiantes que están culminando su educación media y universitaria, respectivamente. Adicionalmente, hay otros exámenes que se utilizan a nivel nacional como son: las Pruebas Saber 3°, 5° y 9°, que se aplican a los correspondientes grados educativos. Con base en los resultados de estas pruebas, se calcula el *índice sintético de la calidad de la educación*, que analiza el progreso, eficiencia, desempeño y ambiente escolar de los planteles educativos, en los niveles de básica primaria, secundaria y media. Otras evaluaciones internacionales que se han aplicado con periodicidades diversas son: el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes, *PISA*, el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias, *TIMSS*, y el Estudio Internacional de Progreso en Competencia Lectora, *PIRLS* (todos por sus siglas en inglés).

El ISCE es un índice que evalúa la calidad educativa con base en el progreso, eficiencia, desempeño y ambiente escolar.

Índice sintético de calidad de la educación

Desde 2015 en Colombia se calcula el Índice Sintético de la Calidad Educativa (ISCE). Su importancia va más allá de la medición económica, porque es la base de un modelo de incentivos económicos diseñado por

el gobierno para docentes e instituciones educativas. En pocas palabras, cambios positivos en el indicador se traducen en incentivos o bonos en dinero. Este tipo de política pública es usada en otros países como Estados Unidos y Brasil.

El índice mide cuatro aspectos de la calidad educativa: *progreso*, *desempeño*, *eficiencia* y *ambiente escolar*. El *progreso* mide cambio porcentual de un año a otro en el porcentaje de estudiantes en el nivel de desempeño insuficiente⁴ y en el nivel de desempeño avanzado. El *desempeño* mide los resultados de las pruebas estandarizadas de matemáticas y lenguaje en cada nivel educativo. La *eficiencia* se mide como la tasa de aprobación al siguiente año escolar de cada nivel educativo. El *ambiente escolar* se mide con base en una encuesta a estudiantes.

El ISCE se presenta en una escala de 1 a 10, en donde los diferentes componentes se van adicionando para obtener un valor final que se asemeja al de un reporte de notas de un estudiante. Los componentes de *progreso* y *desempeño* pesan 40 por ciento cada uno, y los de *eficiencia* y *ambiente escolar* pesan 10 por ciento, cada uno. Para el caso del nivel de educación media, el componente eficiencia pesa el 20 por ciento, puesto que ambiente escolar no se mide. Así, por ejemplo una institución educativa puede obtener un puntaje total de 4.5 sobre 10 puntos posibles como consecuencia de unos resultados parciales de 2 (de 4 puntos posibles) en *progreso*, 1.5 (de 4 puntos posibles) en *desempeño*, 0.5 (de 1 punto posible) en *eficiencia* y 0.5 (de 1 punto posible) en *ambiente escolar*. Los detalles técnicos de medición se presentan en el Anexo 3.A.2, advirtiendo al lector que la metodología aún está en desarrollo. Finalmente, vale la pena mencionar que el Ministerio fija una meta de mejoramiento mínimo anual para cada institución educativa y con base en éste otorga los incentivos, de tal forma que cada institución compite con sí misma.

3.2.5 Indicadores de impacto

La última categoría de indicadores de educación es la de impacto, que hace referencia a los cambios que genera la educación en la sociedad. Permiten observar la influencia de la educación en el desarrollo económico y social del país. Esta categoría es por su naturaleza la más difícil de medir y quizá la menos clara y precisa de todas.

⁴ El nivel insuficiente se calcula como porcentaje de estudiantes que se encuentran en un nivel insuficiente de las pruebas saber respectivas de cada nivel.

En comparaciones internacionales, además de las tasas de escolaridad, los indicadores de educación más utilizados son el número de años de educación alcanzados por una cohorte o por la población mayor de cierta edad (usualmente más de 15 o más de 25 años), y la distribución de la población mayor de esas edades según el ciclo escolar alcanzado (ninguno, primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, terciaria incompleta y terciaria completa). El número de años de educación es una medida muy útil para medir el capital humano de un país o de su fuerza de trabajo, el cual refleja los esfuerzos de educación acumulados por las generaciones vivientes.

La tasa de analfabetismo joven mide la proporción de personas que no saben leer ni escribir o comprender un texto corto y tienen entre 15 y 24 años.

Otro indicador que fue ampliamente utilizado y que ha perdido relevancia en los países desarrollados es la tasa de analfabetismo, la cual mide el porcentaje de personas que no saben leer ni escribir o que no pueden comprender un texto corto. Las tasas de analfabetismo se calculan normalmente a partir de una cierta edad como los 15 años, denominándose *tasas de analfabetismo adulto, TAA*. También se estiman tasas para personas en rangos específicos de edades como entre los 15 y 24 años, las cuales suelen denominarse *tasa de analfabetismo joven, TAJ*.

Indicadores de salud y educación

Conceptos clave

Indicadores de salud

Tasa estandarizada de mortalidad, *TSM*
Tasa de prevalencia
Tasa de incidencia
Incidencia acumulada, *IA*
Tasa de letalidad
Tasa de mortalidad materna, *TMM*
Gasto nacional en salud
Gasto público en salud
Gasto privado en salud
Gasto de bolsillo
Gasto total en salud como porcentaje del *PIB*
Gasto público en salud como porcentaje del *PIB*
Años de vida potencial perdidos, *AVP*
Años de vida vividos con discapacidad, *AVD*
Años de vida ajustados por discapacidad o carga de la enfermedad, *AVAD*

Indicadores de educación

Gasto total en educación
Gasto público en educación
Gasto público en educación como porcentaje del *PIB*
Tasa de cobertura bruta, *TCB*
Tasa de cobertura neta, *TCN*
Tasa extraedad
Tasa de aprobación
Tasa de reprobación
Tasa de deserción intra-anual, *TDI*
Tasa de retención anual
Tasa de repitencia
Índice sintético de calidad en la educación, *ISCE*
Tasa de analfabetismo adulto, *TAA*
Tasa de analfabetismo joven, *TAJ*

Preguntas y ejercicios

- 3.1 Si en una población hay 3,000,000 de personas expuestas a la enfermedad de diabetes y 389 personas se encuentran enfermas, ¿cuál es la prevalencia de esa enfermedad?
- 3.2* Al iniciar el año 2015, se tiene una población expuesta de contraer Chikunguña de 5,000 personas. Durante ese año se observó un total de 720 nuevos casos de la enfermedad, y una población-año expuesta al riesgo de 4,500 personas. Calcule la incidencia y la incidencia acumulada de la enfermedad.
- 3.3 Con base en la siguiente información, calcule por grupos de edad las tasas de letalidad de cáncer de estómago y la proporción de muertes por esta causa:

<i>Grupo etario</i>	<i>Personas diagnosticadas con cáncer de estómago</i>	<i>Defunciones por cáncer de estómago</i>	<i>Defunciones totales</i>
15-19	50,000	25	90
20-24	48,000	26	100
25-29	51,000	27	80
30-34	48,500	30	97
35-39	49,000	35	100
40-44	50,000	40	119
45-49	47,800	87	200
50-54	46,900	88	150
55-59	48,900	85	160
60-64	49,000	87	170
65-69	50,100	90	180
70-74	53,000	92	200

Preguntas y ejercicios

3.4*

Considere la siguiente información:

	<i>Participación población estándar (P_s/P)</i>	<i>Población A</i>	<i>Número de muertes A</i>	<i>Población B</i>	<i>Número de muertes B</i>
<i>0-19</i>	<i>0.203</i>	<i>2,200</i>	<i>12</i>	<i>2,500</i>	<i>5</i>
<i>20-39</i>	<i>0.271</i>	<i>3,000</i>	<i>20</i>	<i>3,100</i>	<i>21</i>
<i>40-59</i>	<i>0.186</i>	<i>2,400</i>	<i>22</i>	<i>2,000</i>	<i>15</i>
<i>60-79</i>	<i>0.178</i>	<i>2,000</i>	<i>30</i>	<i>1,890</i>	<i>36</i>
<i>>80</i>	<i>0.161</i>	<i>1,700</i>	<i>14</i>	<i>2,000</i>	<i>20</i>
<i>Total</i>	<i>1</i>	<i>11,300</i>	<i>98</i>	<i>11,490</i>	<i>97</i>

Con esta información calcule:

- Las tasas específicas de mortalidad por 1,000 habitantes de las poblaciones A y B
- La tasa bruta de mortalidad
- La tasa estandarizada de mortalidad
- Compare los resultados de la tasa y estandarizada de mortalidad, ¿qué se puede concluir?

3.5

Con los siguientes datos calcule las tasas de cobertura bruta para los tres niveles de educación:

	<i>Básica primaria</i>	<i>Básica secundaria</i>	<i>Media</i>
<i>Alumnos matriculados</i>	<i>3,811,609</i>	<i>2,958,146</i>	<i>1,031,913</i>
<i>Población en edad de cursarlo</i>	<i>4,268,921</i>	<i>3,460,618</i>	<i>1,744,933</i>

Preguntas y ejercicios

3.6*

Con base en la siguiente información de un colegio durante periodo 2013-2014 calcule el índice sintético de calidad de la educación primaria.

<i>Nivel</i>	<i>Indicador</i>	<i>Grado</i>	<i>Área</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>
<i>Primaria</i>	<i>Porcentaje de estudiantes en nivel insuficiente</i>	<i>Tercero</i>	<i>Matemáticas</i>	18%	20%
			<i>Lenguaje</i>	13%	21%
		<i>Quinto</i>	<i>Matemáticas</i>	29%	35%
			<i>Lenguaje</i>	14%	18%
	<i>Porcentaje de estudiantes en nivel avanzado</i>	<i>Tercero</i>	<i>Matemáticas</i>	12%	22%
			<i>Lenguaje</i>	18%	9%
		<i>Quinto</i>	<i>Matemáticas</i>	19%	6%
			<i>Lenguaje</i>	18%	12%
	<i>Promedio de los resultados obtenidos en las pruebas</i>	<i>Tercero</i>	<i>Matemáticas</i>		300
			<i>Lenguaje</i>		288
		<i>Quinto</i>	<i>Matemáticas</i>		294
			<i>Lenguaje</i>		297
	<i>Tasa de aprobación al año siguiente</i>	<i>Todo el nivel</i>	-		97%
	<i>Ambiente escolar</i>	<i>Todo el nivel</i>	<i>Seguimiento al aprendizaje</i>		48
		<i>Ambiente en el aula</i>		49	

Soluciones a ejercicios seleccionados (*)

3.2R

La tasa de incidencia por 1,000 personas es:

$$\text{Incidencia Chikunguña} = \frac{720}{4,500} \times 1,000 = 160$$

y la incidencia acumulada:

$$\text{Incidencia Acumulada Chikunguña} = \frac{720}{5,000} \times 1,000 = 144$$

3.4R

Las tasas específicas de mortalidad y el número esperado de muertes están expresadas en la siguiente tabla:

	<i>Participación población estándar (Psi/P)</i>	<i>Población A</i>	<i>Número de muertes A</i>	<i>Población B</i>	<i>Número de muertes B</i>	<i>TEM por 1,000</i>		<i>TEM*(Psi/P)</i>	
						<i>Población A</i>	<i>Población B</i>	<i>Población A</i>	<i>Población B</i>
0-19	0.203	2,200	12	2,500	5	5.5	2.0	1.109	0.407
20-39	0.271	3,000	20	3,100	21	6.7	6.8	1.808	1.837
40-59	0.186	2,400	22	2,000	15	9.2	7.5	1.709	1.398
60-79	0.178	2,000	30	1,890	36	15.0	19.0	2.669	3.390
>80	0.161	1,700	14	2,000	20	8.2	10.0	1.326	1.610
<i>Total</i>	<i>1.000</i>	<i>11,300</i>	<i>98</i>	<i>11,490</i>	<i>97</i>			<i>8.622</i>	<i>8.642</i>

Soluciones a ejercicios seleccionados (*)

Las tasas brutas y estandarizadas de mortalidad serían:

$$TBM_A = \frac{98}{11,300} \times 1,000 = 8.67$$

$$TBM_B = \frac{97}{11,490} \times 1,000 = 8.44$$

$$TSM_A = 1.109 + 1.808 + 1.709 + 2.669 + 1.326 = 8.62$$

$$TSM_B = 0.407 + 1.837 + 1.398 + 3.390 + 1.610 = 8.64$$

3.6R

Para calcular el componente de progreso, se debe primero estimar el desempeño

$$DI_{primaria} = \left(\frac{20 - 18}{18} + \frac{21 - 13}{13} + \frac{35 - 29}{29} + \frac{18 - 14}{14} \right) \times (-0.75)$$

$$DI_{primaria} = [(-0.08) + (-0.46) + (-0.15) + (-0.21)]$$

Como se observa en la ecuación anterior, debido a que el colegio no logró disminuir el porcentaje de estudiantes en nivel insuficiente, todos los componentes de la suma obtienen valores negativos, y por tanto DI toma el valor de cero, debido a que nunca se suman valores negativos, ya que el objetivo del índice no es restar. Luego el desempeño insuficiente se expresa como:

$$DI_{primaria} = 0$$

Soluciones a ejercicios seleccionados (*)

En la parte del desempeño avanzado,

$$DA_{primaria} = \left(\frac{22 - 12}{100 - 12} + \frac{9 - 18}{100 - 18} + \frac{6 - 19}{100 - 19} + \frac{12 - 18}{100 - 18} \right) \times (0.25)$$

$$DA_{primaria} = [(0.028) + (-0.027) + (-0.040) + (-0.018)]$$

De igual manera, no se suman los componentes que toman valores negativos, y por tanto el desempeño avanzado viene dado por:

$$DA_{primaria} = 0.028$$

Y el indicador de progreso en primaria sería:

$$Progreso_{primaria} = 0 + 0.028 = 0.028$$

El desempeño se obtendría como:

$$Desempeño_{primaria} = \left(\frac{300 + 288 + 294 + 297}{4} \right) \times \left(\frac{4}{500} \right) = 2.358$$

Soluciones a ejercicios seleccionados ()*

La eficiencia simplemente sería:

$$Eficiencia_{primaria} = 0.970$$

Y el ambiente escolar

$$Ambiente\ escolar_n = \frac{48 + 49 + 200}{400} = 0.743$$

En definitiva, el índice sintético de calidad de la educación en el nivel educativo de primaria para ese colegio sería la suma de los anteriores subcomponentes:

$$ISCE_{primaria} = 0.028 + 2.358 + 0.970 + 0.743 = 4.10$$

Dado que el índice varía entre cero y diez, una puntuación de 4.10 muestra que el colegio se encuentra en un bajo nivel de calidad educativa.

Bibliografía

Fuentes y métodos

- » Bonita, R., Beaglehole, R., y Kjellström, T. *Epidemiología básica*. Organización Panamericana de la Salud, 2008. 2 Edición. Publicación técnica y científica No 629. El Capítulo 2 de este libro presenta de una manera muy clara los conceptos técnicos y la forma de medir la salud y la enfermedad. La Sección 3.1 de este capítulo sigue la metodología de este libro.
- » Ezzati, M., Lopez, A.D., Rodgers, A., y Murray, C.J.L. “Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease Attributable to Selected Major Risk Factors”. Ginebra, World Health Organization, 2004. Este artículo explica de manera técnica los detalles de cálculo de los indicadores de carga de la enfermedad resumidos en la Sección 3.1.5.
- » Instituto Nacional de Salud, Observatorio Nacional de Salud. *Tercer Informe ONS: Mortalidad evitable en Colombia para 1998-2011*. Imprenta Nacional de Colombia, Bogotá, D.C., 2014. Este documento presenta información sobre los años de vida potencialmente perdidos en el país.
- » Ministerio de Educación Nacional. *ISCE: Guía Metodológica*. Boletín Saber en Breve. Edición 05, Bogotá D.C., 2016. Esta guía provee la descripción metodológica para estimar el Índice Sintético de Calidad en la Educación que fue expuesta en la Sección 3.2.4 de los indicadores de calidad.
- » Ministerio de Educación Nacional. *Sistema Nacional de Indicadores Educativos para los Niveles de Preescolar, Básica y Media en Colombia*. Primera Edición, Bogotá D.C., 2013. Este documento es una guía metodológica muy importante para estimar los indicadores de educación en Colombia. La Sección 3.2 de indicadores de educación se basa en este documento.
- » Organización Panamericana de la Salud, *Análisis de Salud y Sistemas de Información, AIS*. Iniciativa Regional de Datos Básicos en Salud; Atlas de Indicadores Básicos de Salud, 2001. Washington D.C., 2002. Este documento es una buena fuente para las definiciones de gasto en salud.
- » Prüss-Üstün, A., Mathers, C., Corvalán, C., y Woodward, A. *Introduction and methods: Assessing the environmental burden of disease at national and local levels*. World Health Organization. Ginebra, 2003. Para una discusión técnica sobre los años de vida ajustados por discapacidad se recomienda al lector leer el Capítulo 3 de este libro.

Bibliografía

Fuentes de información estadística periódica

- » Ministerio de Educación. Es la fuente oficial de los indicadores de recursos, procesos, resultados e impacto. La información se encuentra disponible en:
<http://bi.mineducacion.gov.co:8380/eportal/web/planeacion-basica/indicadores>
- » Ministerio de Salud y Protección Social. Anualmente la Dirección de Epidemiología y Demografía del Ministerio pública el informe “Análisis de Situación de Salud” (ASIS) que reúne los indicadores que permiten caracterizar, medir y explicar el perfil de salud-enfermedad de la población.
<https://www.minsalud.gov.co/Paginas/default.aspx>
- » Organización Mundial de la Salud. Tiene información estadística sobre el gasto total y desagregado en salud. La información en línea se encuentra en:
<http://www.who.int/es/>
- » Institute for Health Metrics and Evaluation. Tiene muy buena información sobre las cargas de enfermedad a nivel mundial. La información en línea se encuentra en:
<http://www.healthdata.org/gbd>

Recurso fotográfico

- » Fotografía portada tomada de:
<https://pixabay.com/>

*Anexo**Anexo 3.A.1**Indicadores de educación utilizados por el Ministerio de Educación en Colombia*

<i>Categoría</i>	<i>Indicador</i>
Contexto	Tasa de crecimiento de la población total Tasa de crecimiento de la población estudiantil Demanda potencial de educación por niveles educativos Producto interno bruto por habitante Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) Índice de pobreza multidimensional
Recursos	Gasto total en educación como porcentaje del PIB Gasto público en educación como porcentaje del PIB Gasto público en educación como porcentaje del gasto público total Remuneraciones al personal como porcentaje del gasto público total en educación
Proceso	Tasa de cobertura bruta Tasa de cobertura neta Tasa bruta de ingreso al primer grado de cada nivel educativo Tasa neta de ingreso al primer grado de cada nivel educativo Tasa de asistencia escolar Participación de la matrícula no oficial en cada nivel educativo Tasa de extraedad Relación alumno - docente Porcentaje de alumnos con acceso a computador Número de alumnos por computador

*Anexo**Anexo 3.A.1 Continuación**Indicadores de educación utilizados por el Ministerio de Educación en Colombia*

<i>Categoría</i>	<i>Indicador</i>
Resultados	Tasa de aprobación Tasa de deserción intra – anual Tasa de repitencia Tasa de reprobación Índice de paridad de género Porcentaje de la población por fuera del sistema Colegios y jardines privados con bajos resultados
Impacto	Nivel de estudios alcanzado por la población adulta Años de escolaridad de la población Tasa de analfabetismo por género.

Fuente: Ministerio de Educación.

Anexo

Anexo 3.A.2

Explicación metodológica del Índice Sintético de Calidad en la Educación

El Índice Sintético de Calidad en la Educación se estima como la suma de cuatro subcomponentes (progreso, desempeño, eficiencia y ambiente escolar), que se explican a continuación:

Progreso: Evidencia el cambio o mejora en los resultados de las pruebas saber respecto al año anterior. En los niveles educativos de primaria y secundaria se utilizan los resultados de matemáticas y lenguaje, mientras que en educación media se utilizan los quintiles de los estudiantes en las pruebas Saber 11. Este componente tiene en cuenta para su cálculo dos niveles de desempeño: insuficiente (DI) y avanzado (DA), los cuales pesan 75% y 25% respectivamente.

$$\text{Progreso}_n = DI_n + DA_n$$

Siendo n el nivel educativo de primaria, secundaria o media.

El *desempeño insuficiente* se calcula como la variación del *porcentaje de estudiantes que se encuentran en un nivel insuficiente*, INS , multiplicado por un coeficiente. Así por ejemplo, el desempeño en primaria vendría dado por:

$$DI_{\text{Primaria}} = \sum_j \frac{INS_{j,t} - INS_{j,t-1}}{INS_{j,t-1}} \times (-0.75)$$

Donde t y $t - 1$ representan los años de comparación, y j las áreas de interés (matemáticas y lenguaje tanto del grado tercero como del quinto grado, luego en total se sumarían cuatro subcomponentes).

Anexo

Esta ecuación se calcula para cada área (matemáticas y lenguaje) en los tres niveles educativos, sin embargo, debido a que el nivel insuficiente pesa el 75% de la puntuación y en cada nivel existen diversas evaluaciones, este coeficiente se ajusta a la cantidad de indicadores. (Ver cuadro de ponderación del índice de progreso). De igual manera, el nivel de *desempeño avanzado* se estima como el porcentaje de estudiantes que se encuentran en un nivel avanzado. Sin embargo, su fórmula tiene una pequeña variación:

$$DA_{Primaria} = \sum_j \frac{AVAN_{j,t} - AVAN_{j,t-1}}{100 - AVAN_{j,t-1}} \times (0.25)$$

Para los niveles de secundaria, las formulas vendrían dadas por:

$$DI_{Secundaria} = \sum_j \frac{INS_{j,t} - INS_{j,t-1}}{INS_{j,t-1}} \times (-1.50)$$

$$DA_{Secundaria} = \sum_j \frac{AVAN_{j,t} - AVAN_{j,t-1}}{100 - AVAN_{j,t-1}} \times (0.50)$$

Donde j tomaría sólo dos valores (matemáticas y lenguaje del grado 9, luego sólo se sumarían dos subcomponentes). La misma lógica sigue la educación media, donde j solo toma un valor correspondiente al quintil 1 cuando se calcula el desempeño insuficiente y al quintil 5 en el avanzado.

Adicional a esto, ciertas reglas castigan o indultan los resultados. Por ejemplo, si el porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel insuficiente durante los dos periodos es nulo, se obtiene toda la puntuación en el indicador. De igual manera, si hay un porcentaje de estudiantes en nivel insuficiente menor al diez por ciento (durante el último año), la parte del subcomponente obtiene toda la puntuación. También se premia el desempeño avanzado, dando toda la puntuación del subcomponente cuando la institución tiene 90% o más en el quintil 5.

Anexo

Otro punto importante de aclarar es que si alguno de los subcomponentes obtiene un valor negativo, este será asumido como cero, ya que en ningún momento se restará algún valor.

Como se evidenció en las pasadas fórmulas, el coeficiente que multiplica la variación del porcentaje de estudiantes que se encuentran en un nivel insuficiente debe ser el 75%, sin embargo, para poder mantener esta proporción, debe modificarse el coeficiente acorde a la cantidad de evaluaciones que se presenten en cada nivel, luego es importante tener en cuenta el siguiente cuadro donde se resumen dichas ponderaciones.

Ponderación del índice de progreso

<i>Nivel</i>	<i>Grado</i>	<i>Área</i>	<i>Ponderación insuficiente</i>	<i>Ponderación avanzado</i>	<i>Suma total</i>
<i>Primaria</i>	<i>Grado tercero</i>	<i>Matemáticas</i>	<i>0.75</i>	<i>0.25</i>	<i>4</i>
		<i>Lenguaje</i>	<i>0.75</i>	<i>0.25</i>	
	<i>Grado quinto</i>	<i>Matemáticas</i>	<i>0.75</i>	<i>0.25</i>	
		<i>Lenguaje</i>	<i>0.75</i>	<i>0.25</i>	
<i>Secundaria</i>	<i>Grado noveno</i>	<i>Matemáticas</i>	<i>1.50</i>	<i>0.50</i>	
		<i>Lenguaje</i>	<i>1.50</i>	<i>0.50</i>	
<i>Media</i>	<i>Grado once</i>	<i>Pruebas saber pro</i>	<i>3.00</i>	<i>1.00</i>	<i>4</i>

Fuente: Ministerio de Educación Nacional, Boletín Saber en Breve # 5, 2016.

Anexo

Desempeño: Revela el desempeño estudiantil de las instituciones educativas medido por el puntaje promedio de las pruebas Saber en matemáticas y lenguaje. Se calcula como el promedio de los resultados obtenidos en cada una de las áreas por una escala que hace comparables los indicadores. Esto se debe a que las pruebas Saber 3°, 9° y 5° tienen puntajes que van desde cero hasta 500, a diferencia de las pruebas Saber 11 donde el puntaje varía entre 0 y 100; además, en este caso, el cambio de escala tiene en cuenta el máximo puntaje obtenido por un colegio en alguna de las dos áreas, por tanto, esta fórmula es variable.

$$Desempeño_{primaria} = \left(\frac{PPM_{tercero} + PPL_{tercero} + PPM_{quinto} + PPL_{quinto}}{4} \right) \times \left(\frac{4}{500} \right)$$

Donde *PPM* representa el promedio de los puntajes de las pruebas en matemáticas y *PPL* el promedio de los puntajes de las pruebas en lenguaje.

De igual manera en secundaria se tendría:

$$Desempeño_{secundaria} = \left(\frac{PPM_{noveno} + PPL_{noveno}}{2} \right) \times \left(\frac{4}{500} \right)$$

Eficiencia: El componente eficiencia del índice refleja la capacidad que tienen la institución para lograr que sus estudiantes aprendan y puedan avanzar al siguiente año educativo, luego para su medición se utiliza la tasa de aprobación que tiene cada plantel en el nivel educativo.

$$Eficiencia_n = Tasa\ de\ aprobación_n$$

Anexo

Ambiente escolar: tiene como objetivo poder caracterizar el ambiente escolar, mediante dos aspectos básicos: ambiente en el aula (un buen entorno para el aprendizaje) y seguimiento al aprendizaje (calidad y continuidad en el acompañamiento del maestro en el proceso de aprendizaje del estudiante). Este componente es obtenido de las pruebas saber en los grados 3°, 5 y 9°, específicamente del apartado de competencias ciudadanas. Dependiendo de la fuente que se obtengan los resultados, se debe modificar la escala para hacerlo comparable, luego si los datos se obtienen de Colombia Aprende, el ambiente escolar se escribiría como:

$$\text{Ambiente escolar}_n = \frac{\text{Amb} + \text{Seg} + 200}{400}$$

Siendo el ambiente en el aula y el seguimiento que se le realiza al aprendizaje. En el caso del nivel educativo medio, no se calcula el ambiente escolar.

Finalmente, al sumar los componentes previamente explicados se obtiene el índice sintético de calidad en la educación.