



Marco Metodológico



Clasificación de pruebas.
Foto: Archivo Fondo de Riesgos Profesionales.

Fuentes de datos

La información oficial con la que se trabajaron las variables del Atlas proviene de fuentes públicas y están constituidos por datos consolidados así como de estimaciones de agencias gubernamentales. Algunos de los indicadores presentados corresponden a diferentes periodos de tiempo, lo que se ha indicado en cada caso. La información presentada está sujeta a continua revisión por lo que se recomienda a los usuarios formular las opiniones o sugerencias correspondientes.

Las entidades productoras de información son responsables de la precisión de los datos. A continuación se presentan las fuentes directas de donde se obtuvo la información así como las entidades encargadas:

Fuente	Entidad Oficial
Situación de salud en Colombia, Indicadores Básicos (2000-2006)	Ministerio de la Protección Social
La salud en Colombia, diez años de información (1994)	Ministerio de la Protección Social
Censo general (2005)	Departamento Nacional de Estadística -DANE-
Base de datos defunciones, estadísticas vitales (1999 y 2004)	Departamento Nacional de Estadística -DANE-, Ministerio de la Protección Social
Base de datos sistema de vigilancia epidemiológica -SIVIGILA- (2003-2006)	Instituto Nacional de Salud, Ministerio de la Protección Social
Registro especial de prestadores de servicios de salud -REPS- (a 17 de noviembre de 2006)	Ministerio de la Protección Social
Sistema de gestión de hospitales públicos -SIHO- (2006)	Ministerio de la Protección Social
Encuesta nacional de demografía y salud -ENDS- (2005)	Profamilia
Sistema de información para el análisis de la violencia y accidentalidad en Colombia -SIAVAC- (2006)	Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses

Selección y Clasificación de las Variables

Este Atlas contiene información estadística representada sobre un conjunto de 175 mapas, agrupados en las siguientes categorías:

- Geografía y salud en Colombia
- Aspectos biofísicos
- Características sociodemográficas
- Características socioeconómicas
- Prestación de servicios de salud
- Salud sexual y reproductiva

- Enfermedades inmunoprevenibles
- Enfermedades transmitidas por vectores
- Lesiones por causa externa
- Mortalidad

La elaboración del Atlas de la Salud, obedece a criterios como la representación de variables de salud de documentos oficiales de referencia, lo que permite mantener una línea de trabajo que haga comparable los resultados publicados. Igualmente se incluyeron tres objetivos temáticos que por su prioridad para el país son necesarios de analizar, en el marco de Cumbre del Milenio, como son:

Objetivo 4: Reducir la mortalidad en menores de cinco años.

Objetivo 5: Mejorar la salud sexual y reproductiva.

Objetivo 6: Combatir el VIH/SIDA, la malaria y el dengue.

Estas temáticas se encuentran definidas por la Organización de las Naciones Unidas para la evaluación de los Objetivos de Desarrollo del Milenio 2015, dentro de los ocho objetivos acordados en la Cumbre, donde se especifican 18 metas y 48 indicadores comunes a todos los países, lo que facilita el seguimiento y evaluación permanente para la comparación a nivel internacional y la identificación de los progresos.

Las variables de mortalidad y morbilidad se organizaron de acuerdo a los siete grandes grupos de causas definidos por la lista 6/67 de la Organización Panamericana de la Salud que manejan el número de defunciones y casos confirmados de patologías incluidas en estos grupos para los años 1999 y 2004, según siete grupos de edad, género y departamento de residencia. Sin embargo, se exceptúan los casos clasificados dentro del grupo de causas externas dado que esta información se relaciona de acuerdo al lugar de ocurrencia del hecho. Los grupos analizados son los siguientes:

- Síntomas, signos y afecciones mal definidas
- Enfermedades transmisibles
- Neoplasias (tumores malignos)
- Enfermedades del sistema circulatorio
- Ciertas afecciones originada en el periodo perinatal
- Causas externas
- Todas las demás causas

Las patologías que constituyen cada uno de estos grupos se referencian dentro de la "Lista 6/67 para la tabulación de grupos de causas de mortalidad", que se presenta como anexo.

Población

La información requerida para el cálculo de las tasas brutas depende del periodo de tiempo que se analiza para cada variable. En este sentido, los denominadores necesarios para el cálculo de tasas de mortalidad fueron consruídos a partir de los datos de población estándar según Censo General de 2005, re proyectando la población a los años 1999 y 2004, por grupos de edad y sexo para cada departamento.

La estructura por grupos de edad utilizada para el análisis de la mortalidad es la siguiente:

Grupo 1: Personas menores de 1 año de edad.

Grupo 2: Personas con edades entre 1 y 4 años.

Grupo 3: Personas con edades entre 5 y 14 años.

Grupo 4: Personas con edades entre 15 y 44 años.

Grupo 5: Personas con edades entre 45 y 64 años.

Grupo 6: Personas mayores de 65 años de edad.

Es importante indicar que para la espacialización de las temáticas de mortalidad y morbilidad no se consideraron las defunciones y casos confirmados que se presentaron en el exterior, tampoco los que carecen de información de residencia, edad o sexo, tanto a nivel departamental o municipal.

Para el caso del índice parasitario anual, referido al tema de morbilidad por malaria, se representaron las poblaciones en riesgo de transmisión de esta a nivel municipal para los años 2003 a 2006.

Estadística

Para el análisis e interpretación de las series de datos estadísticos y su respectiva representación se utilizaron números absolutos para diversas variables, proporciones, porcentajes, tasas brutas, y tasas ajustadas con poblaciones estándar nacionales. Dentro de estos elementos la tasa es la herramienta estadística que mayoritariamente se ha usado para la representación de las variables el Atlas, ya que se utiliza para medir la frecuencia de presentación de un determinado evento (nacimiento, enfermedad, defunción, etc).

La tasa, se expresa como la frecuencia de presentación del evento durante un determinado periodo de tiempo, sobre un número de personas expuestas a padecer dicho evento durante el mismo periodo de tiempo. Generalmente las tasas utilizan un valor numérico adicional denominado base, el cual es un múltiplo de 10 (100, 1.000, 10.000, 100.000, etc) y que se utiliza para presentar de manera más clara la probabilidad de ocurrencia del evento entre un número definido de personas (100, 1.000, 10.000, 100.000 habitantes, etc).

A continuación se presentan las variables aplicadas para las tasas e indicadores utilizados en este Atlas:

Número de defunciones observadas.

Número de defunciones esperadas.

Población estimada por grupo etéreo para los años 1999 y 2004.

Tasa bruta departamental de mortalidad por grupo etéreo, por 100.000 habitantes.

Total de población departamental estimada para los años 1999 y 2004.

Total de defunciones observadas departamentales para los años 1999 y 2004, por 100.000 habitantes.

Total de defunciones esperadas departamentales para los años 1999 y 2004, por 100.000 habitantes.

Tasa bruta departamental de mortalidad, por 100.000 habitantes.

Tasa ajustada de mortalidad tomando como población estándar la población nacional por grupo de edad, censo general 2005, por 100.000 habitantes.

Tasa de mortalidad infantil, por 1.000 nacidos vivos.

Tasa de mortalidad materna, por 100.000 mujeres.

Tasa de mortalidad perinatal, por 1.000 nacidos vivos.

Tasa bruta de natalidad, por 1.000 habitantes.

Tasa global de fecundidad, por mujer.

Índice parasitario anual, por 1.000 personas que viven en zonas de riesgo de transmisión.

Mortalidad

La mortalidad es un registro sistemático que expresa las defunciones ocurridas en un lugar y momento dado. En general la mortalidad se expresa a través de tasas brutas o crudas que se utilizan sin ajuste por edades o sexo, excepto para los datos departamentales cuando éstos quieren compararse. En el Atlas se trabajaron las tasas brutas para las cinco primeras causas específicas de mortalidad, aplicados para cada uno de los seis grupos etareos descritos anteriormente a nivel departamental.

Es importante aclarar que las tasas de mortalidad de los departamentos para los años 1999 y 2004 fueron ajustadas con el fin de hacer que sus datos puedan ser comparables entre sí, sin tener en cuenta el efecto de las diferencias en la composición de la pirámide de edades. El ajuste de las tasas se realizó por edad, a través del método directo, donde se utilizó como población estándar la del Censo General del 2005, para obtener la tasa ajustada nacional. El cálculo de la tasa ajustada para una determinada causa se hizo tomando la tasa de mortalidad departamental para cada grupo etéreo, la cual se multiplica por la población nacional correspondiente al grupo de edad (población estándar). La sumatoria de todos los resultados parciales de cada grupo de edad se divide por la población estándar total nacional. En este método se excluyen del análisis las defunciones con edad no especificada, porque la variable de ajuste es la edad.

Morbilidad

La morbilidad por su parte hace referencia a los capítulos de enfermedades transmitidas por vectores y Enfermedades inmunoprevenibles, se define como el conjunto de fenómenos que experimenta la población en términos de enfermedad o discapacidad y al igual que la mortalidad hace parte de los registros vitales. En el análisis se presentaron los indicadores de morbilidad de notificación obligatoria asociados a enfermedades infecciosas, que son registrados por el Sistema Nacional de Vigilancia (SIVIGILA). Se trabajaron en tasas de morbilidad y número de casos confirmados por patología (clínica, laboratorio, nexo epidemiológico o por definición).

Periodos de análisis

Al momento del levantamiento, depuración, limpieza y análisis de los datos para este documento, se utilizaron las últimas cifras oficiales disponibles sobre las variables en diferentes años, las cuales se describen a continuación:

Aspectos biofísicos: 2002 a 2008.

Características sociodemográficas: 2005 y 2006.

Características socioeconómicas: 2001, 2004 y 2005.

Prestación de servicios de salud: 2006.

Salud sexual y reproductiva: 2003 a 2006.

Enfermedades inmunoprevenibles: 2003 a 2006.

Enfermedades transmitidas por vectores: 2003 a 2006.

Mortalidad: 1999 y 2004.

Información geográfica

Unidades espaciales

Los mapas se generaron en formato vector, es decir a través de la representación simbólica de elementos en entidades de puntos, líneas o polígonos¹. Las unidades espaciales de referencia (polígonos) se establecieron acorde a la división político-administrativa de Colombia, en donde se usó el nivel departamental para la mayoría de los mapas, los cuales corresponden a 33 unidades territoriales, incluyendo a Bogotá D.C.; y nivel municipal para representar algunos casos, los cuales corresponden a 1.121 unidades territoriales. Para el caso de la temática de Aspectos Biofísicos, los polígonos corresponden a unidades de las clasificaciones propias de acuerdo con cada temática, que representan el comportamiento de fenómenos naturales dados en el territorio nacional.

Elementos cartográficos de los mapas

El Atlas cuenta con una serie de elementos incluidos en los mapas que se relacionan a continuación para que sean fácilmente identificables por el lector: título, convenciones con los indicadores pertinentes, si el caso lo amerita notas aclaratorias, fuente oficial de información con año, referentes cualitativos de localización como límites y nombre geo-

gráficos, coordenadas geográficas, escala cartográfica, y logos institucionales. Estos elementos son necesarios para mejorar el contexto territorial y la calidad del mapa propiamente dicha.

Entre los más importantes es clave destacar las coordenadas y la escala. Las coordenadas utilizadas para el caso fueron las "geográficas" o "geodésicas", lo cual permitió dar un contexto de localización global, medido en unidades de grados de latitud y longitud. La escala tuvo en cuenta el nivel de detalle nacional y las unidades espaciales de mapeo, se utilizaron dos tipos de representación, gráfica y numérica, la primera permite hacer analogías de distancia entre medidas en el mapa y su correspondencia en distancias reales a través de la proporción gráfica, la segunda, muestra la relación numérica de dicha correspondencia. Para el caso de este estudio se definió como escala de representación 1:6'500.000 cuando los mapas ocupan una página y 1:13'600.000 cuando se muestran cuatro mapas por página.

Consideraciones técnicas del manejo de la información geográfica

Las bases cartográficas utilizadas en la realización de los mapas son las oficiales del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, 2008. Para el manejo, representación y edición gráfica de la información se utilizaron los software ArcGIS 9.2 y Corel Draw 12, cada uno en etapas bien definidas durante la elaboración de los mapas. Por otra parte, como base de los procedimientos para el tratamiento de la información, se diseñó una base de datos geográfica (geodatabase), que permite el análisis y espacialización de las estadísticas y sus correspondencias en unidades espaciales.

Las estadísticas de salud, población y demás temáticas analizadas se encontraban en formato .xls originario de excel, por lo cual fue necesario ajustar y disponer los datos en tablas estandarizadas con códigos que permitieran generar vínculos espaciales. Posteriormente, se procedió a generar los archivos shp, o temas por variable, que se agruparon en proyectos mxd de ArcGIS, dando paso al diseño y elaboración preliminar de cada mapa.

Con el fin de obtener alta calidad en las salidas finales, se generaron formatos de intercambio de tipo eps, para ser trabajados en el software de ilustración Corel 12 y Adobe Ilustrador, los cuales permitieron mejorar detalles de contornos, colores, tramas, fuentes, imágenes y demás elementos cartográficos presentes en el mapa.

El uso de las variables visuales se aplicó según parámetros de cartografía temática, en el manejo de escalas nominales y de intervalo, sus correspondencias en colores o tramas para destacar condiciones propias y coherentes de representación de los datos comparados y optimizar el diseño final del mapa, teniendo en cuenta objetivos básicos de claridad, orden, balance visual, y contraste, enfatizando en características de posición, forma, orientación, matices, saturación e intensidad de los colores, texturas, valores y tamaños.

¹ Para el mapa de altimetría incluido en la caracterización biofísica, y cuyo objetivo fue mostrar el relieve colombiano lo más próximo a la realidad, se utilizó una imagen raster extraída del mapa digital integrado, la cual se incorporó a la plantilla base desarrollada en formato vector para manejar de forma armónica el conjunto de mapas, por esta razón no tiene convenciones.

Interpretación de los mapas

La lectura de la cartografía temática se debe hacer teniendo en cuenta los elementos que componen un mapa, entre los que se encuentran el título, información de borde (coordenadas), información gráfica (mapa), convenciones o leyenda e información marginal, dentro de la cual se encuentra la escala gráfica y numérica, la fuente de información y notas aclaratorias.

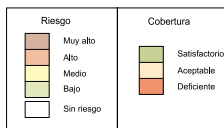
Para la comprensión e interpretación del mapa se debe acudir a las convenciones, que son una serie de símbolos aceptados universalmente, que representan los elementos que se encuentran sobre la superficie terrestre, tales como límites departamentales, vías, ríos, localización de capitales departamentales y las variables temáticas representadas en el mapa, normalmente, esta información se encuentra dentro del mapa en la parte inferior izquierda.

Las variables que se incluyen se pueden representar de forma areal, puntual y lineal. Las primeras se muestran mediante gamas de colores, tramas o achurados sobre las unidades espaciales que corresponden a departamentos, municipios o unidades biofísicas, las segundas a través de símbolos o gráficas como histogramas o tortas y las últimas se visualizan como líneas de colores definidos para la variable, como es el caso de ríos (color azul) y vías (color rojo).

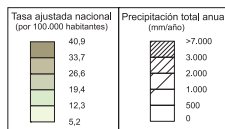
Las variables temáticas que se encuentran en las convenciones tienen un orden de lectura, la primera variable se representa como fondo en las unidades espaciales, diferenciadas por colores que son asignados a cada clase dentro de su escala de intervalo numérico. Los mapas revelan tendencias según patrones espaciales, en el sentido gráfico los colores más oscuros representan los valores más elevados o casos críticos para cualquiera de los indicadores presentados, a su vez los tonos más claros representan valores más bajos. También se utilizaron colores semáforo, es decir verdes, amarillos y rojos, para representar alarmas o situaciones positivas de algunas de las variables mapeadas, generalmente su escala de intervalo es de tipo cualitativo. En el caso de la existencia de otra variable que requiera espacializarse de forma simultánea en el mapa a través de las unidades espaciales, se utilizaron tramas con el fin de diferenciarla de la primera.

En las convenciones, los indicadores cuantitativos se describen a partir del título y sus unidades de medida para cada caso como son índices, tasas, número de casos, en-

Uso de colores y tramas para representar variables simultáneas en las unidades espaciales.



Uso de colores para representar variables con intervalos cualitativos en unidades espaciales.



tre otros, mientras que en los indicadores de tipo cualitativo las unidades se homologan a clasificaciones según el estado del evento, de acuerdo a estándares definidos internacionalmente.

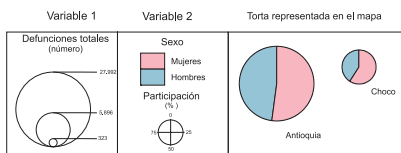
Interpretación de gráficas

Para el análisis y representación de las variables temáticas se usaron gráficos estadísticos de tortas, barras simples o símbolos graduados en ábacos según la necesidad y pertinencia.

Las tortas se utilizaron para representar la diferencia de proporciones de las variables sociodemográficas, socioeconómicas, de prestadores o de salud, con relación a un total equivalente al 100%. Como es el caso de la variable sexo, que requiere diferenciar proporciones entre hombres y mujeres; total de la población, diferenciada según el origen étnico; régimen contributivo, diferenciado según el tipo de afiliación; tipos de consultas o tipos de prestadores de salud, entre muchos otros ejemplos. La mayoría de los gráficos de tortas utilizados en el capítulo de mortalidad, involucran otra variable que se representa de forma simultánea a través de ábacos o proporciones en el tamaño de la gráfica, el cual describe un valor total asociado a los departamentos.

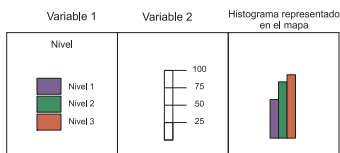
Los gráficos de barras o histogramas, son utilizados para comparar indicadores basados en escalas numéricas, los cuales se grafican según el rango máximo y mínimo que equivale al alto de la barra, generalmente se destacan

Uso de la torta para representar dos variables simultáneas.



otros valores intermedios de referencia. En su gran mayoría estos gráficos muestran tasas brutas según grupos de edad, como en el capítulo de mortalidad, o porcentajes como en los mapas de prestación de servicios.

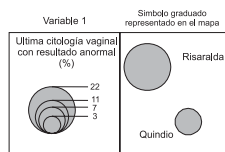
Uso de barras o histogramas para representar dos variables simultáneas.



En el caso de la tasa bruta de mortalidad por grupos de edad, según el comportamiento de la variable los datos altos son bien diferenciados de acuerdo a la escala y los datos cercanos a cero en ocasiones no se diferencian por lo que se observa como una línea. Cuando un grupo de edad no tiene información igualmente se respeta el orden de la representación de estos en las gráficas. Por esta razón en algunas gráficas aparecen líneas sin barras lo que indica que en la comparación nacional son tasas muy bajas que no alcanzan la representación mínima de la barra.

Los símbolos graduados, generalmente fueron usados para expresar datos absolutos de una única variable en

Figura 5. Uso de símbolo graduado para representar única variable, según las unidades espaciales.



términos de proporción gráfica, que permiten hacer comparaciones entre unidades espaciales. El símbolo utilizado fue el círculo, puesto que permite mejor interpretación de los datos.

En los mapas se agregaron notas aclaratorias sobre la información utilizada, excluida o sobre el tipo de intervalos y sus clases. Los intervalos se graficaron de diferentes formas: según el comportamiento de la variable y sus puntos de quiebre, como en las caracterizaciones biofísicas, sociodemográficas o socioeconómicas; en cinco clases o rangos por lo cual los valores de corte se derivan de la distribución por percentiles (quintiles: 20, 40, 60, 80 y 100), usadas para la mayoría de los mapas de salud; y en escalas cualitativas utilizadas en estándares ya establecidos como en el caso de enfermedades inmunoprevenibles o vectores de malaria, representada a través del índice parasitario anual (IPA).

En el establecimiento de las clases o rangos se adicionó para algunos mapas, la clase "sin información", o "sin casos", ya que algunos departamentos no cuentan con datos, para su representación se utilizó el color blanco.

Para los intervalos que resultaron con datos extremos, como en el caso de las tasas brutas donde los valores mínimos y máximos son bastante lejanos se les dio un tratamiento especial, ya que dificultan la adecuada visualización de la información gráfica, y pueden generar una inadecuada interpretación del dato al momento del análisis. En éste documento, a los datos que presentaron ésta condición, se les redistribuyó la proporción gráfica a través de la aplicación del cálculo del cuadrado, de modo que la representación no sigue una escala numérica sino cuadrática. Este procedimiento permite suavizar las diferencias entre los valores extremos y mejorar la pérdida de información en los datos más pequeños.