

# **Departamento Administrativo Nacional de Estadística**



**Dirección de Censos y Demografía – DCD  
Coordinación de Demografía**

**Ficha Técnica  
Revisión y Actualización de las  
Estimaciones y Proyecciones de Población  
período 1985-2020**

**Abril 2010**

## A. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LAS ESTIMACIONES 1985 – 2005 Y PROYECCIONES 2005 – 2020 DE POBLACIÓN PARA COLOMBIA

### 1. Proyecciones 2005-2020 del total nacional y departamental: Método de las componentes

**Población Base 2005:** Ajustada mediante conciliación del Censo General 2005 considerando los niveles y estructuras de la fecundidad, mortalidad y migración (interna e internacional) del periodo 1985 – 2005.

**Fecundidad:** Estimaciones de nivel (tasa global de fecundidad) y estructura (tasa específica de fecundidad) basadas en (a) datos de nacimientos certificados a través del sistema de estadísticas vitales del periodo 1998 – 2005; (b) nacimientos de los últimos doce meses, clasificados por edad de la madre correspondientes a los censos de 1985, 1993 y 2005; (c) nacimientos de los últimos doce meses clasificados por edad de la madre según la Encuesta Nacional de Demografía y Salud años 1990, 1995, 2000 y 2005. Se aplicó el Método de la Razón P/F de Brass para los años censales.

Con estas estimaciones se proyecta la TGF mediante un modelo logístico y la estructura mediante la Gompertz Linealizada garantizando las tendencias observadas en el periodo 1985-2005, soportado bajo los siguientes supuestos:

- ✓ Seguirá el descenso de las tasas globales de fecundidad, acercándose a niveles de reemplazo. Cuando se llegue a una tasa global inferior a 2,1 hijos por mujer se supone un comportamiento estable de dicho parámetro alrededor de 1,9 hijos por mujer.
- ✓ El proceso de urbanización continuará en aumento, indicando un descenso en el nivel de la fecundidad.
- ✓ Se incrementará la generalización en el uso de métodos anticonceptivos modernos.
- ✓ El desigual desarrollo socioeconómico de los departamentos provoca diferenciales en la fecundidad.
- ✓ Aumentará la escolarización de la mujer así como su nivel de inserción en el mercado laboral.

**Mortalidad:** Estimación de la tasa de mortalidad basada en: (a) datos de defunciones, certificadas a través del sistema de estadísticas vitales, por sexo y edad en el periodo 1998 – 2005; el promedio del periodo 2001 – 2005 se ajusta a nivel nacional según la estructura de defunciones derivada del censo y para los doce meses anteriores al año 2005, considerando que las estructuras son muy semejantes; (b) para los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bogotá, Caldas, Norte de Santander, San Andrés y Valle del Cauca se llevó a cabo el método directo<sup>1</sup> y para los demás departamentos se eligió el indirecto<sup>2</sup>, lo que está acorde con los datos provenientes de las estadísticas vitales; (c) la

---

<sup>1</sup> Cuando la estimación del indicador se obtiene utilizando la información de los registros de nacido vivo y defunciones de menores de un año ajustados por no cobertura

<sup>2</sup> Cuando la estimación del indicador se obtiene de variables recabadas en los censos de población o encuestas probabilísticas especializadas, dado que los registros vitales tienen problemas de cobertura y calidad

estimación de la mortalidad infantil y de la niñez para los departamentos anteriores y el nivel nacional, se obtiene mediante el método de Greville. Las defunciones se ajustan mediante el método de Preston-Coale para los departamentos en que se aplica el método directo; (d) se obtienen las tablas de vida para cada año censal y por cada quinquenio del periodo 1985- 2005.

Con estas estimaciones, se proyecta la tasa de mortalidad infantil y la esperanza de vida al nacer, mediante un modelo logístico tanto para el nivel nacional como departamental. Para la construcción de las tablas de vida para el periodo de la proyección se toma como tabla inicial la obtenida mediante el proceso de conciliación censal año 2005 y como tabla límite las de San José Costa Rica y en algunos departamentos, se utiliza la familia oeste de las tablas modelo de Coale-Demeny, soportado en los siguientes supuestos:

- ✓ La mortalidad infantil en Colombia ha presentado una tendencia decreciente, y se espera que continúe este comportamiento.
- ✓ La mortalidad general presenta diferenciales en la reducción por departamento y se espera que el descenso continúe según la tendencia histórica de cada uno.
- ✓ De acuerdo con la información de Estadísticas Vitales, se observa que la mortalidad por causas violentas ha venido disminuyendo durante los últimos cinco años, dicha tendencia se mantendrá para el periodo de la proyección. Por tanto la mortalidad estará determinada cada vez más por condiciones biológicas.
- ✓ La tendencia de la sobre mortalidad masculina se mantendrá para el periodo de la proyección.
- ✓ Algunos departamentos presentan una alta esperanza de vida al nacer en los últimos 20 años, por lo que se espera una menor ganancia en el futuro.
- ✓ El diferencial por sexo, en la esperanza de vida al nacer, mantendrá el descenso observado para el periodo 1995-2005.

**Migración:** Estimación de los saldos netos migratorios - SNM por sexo y grupos de edad basados en: (a) los censos realizados en Colombia en los años 1973, 1985, 1993 y 2005; (b) registros de viajeros internacionales disponibles desde el año 1996, fuente DAS. (c) información proveniente de los censos de la ronda del 2000 de Estados Unidos, España, Panamá, Venezuela, Ecuador y otros países de Suramérica a través del Proyecto IMILA liderado por CELADE. (d) estimación de la emigración internacional mediante el método Somoza-Hill con información insumo de los censos de 1985 y 1993, así como de las encuestas de hogares de 1978 y 1980, para la estimación de Stock de colombianos en el exterior y de una estructura por edad y sexo.

Para la proyección de esta componente demográfica, se evoluciona para cada quinquenio del periodo 2005 – 2020 el saldo neto migratorio por sexo, manteniendo constante la estructura etárea del quinquenio 2000-2005 bajo los siguientes supuestos:

### **Migración Internacional:**

- ✓ El SNM del país en el primer cuarto del siglo XXI se reduce, pero no llegará a ser nulo, ni positivo, ya que se prevé que la movilidad internacional va a ser un componente demográfico que dinamizará el crecimiento de las poblaciones en el mundo con el fortalecimiento de los hogares transnacionales.
- ✓ La consolidación de los procesos de globalización e integración del país al contexto internacional, pueden incidir en que los flujos migratorios internacionales se incrementen favorecidos a su vez por la redes sociales tendidas entre los migrantes. No obstante lo anterior, existen políticas y acciones que pueden contrarrestar este efecto y frenar la expulsión de población del país, permitiendo prever un descenso en las tasas netas de migración. Estas políticas a nivel internacional implican restricciones en los países de destino que conllevan a acciones articuladas entre los países buscando el flujo de migraciones organizadas.
- ✓ A nivel nacional, políticas internas que propenden por el crecimiento económico del país, contrarrestan la emigración.
- ✓ Bajo los supuestos anteriores se prevé que Colombia pasará de una tasa neta de migración internacional de -3,18 por mil en el quinquenio 2000 – 2005 a -1,14 en el quinquenio 2015 - 2020.

### **Migración Interna:**

- ✓ En el campo departamental los saldos netos migratorios disminuyen, en gran parte por la reducción en la salida de la población al contexto internacional. El crecimiento económico a nivel nacional refleja a su vez los niveles de desarrollo de los departamentos.
- ✓ Durante la adopción de las estructuras de los SNM inter departamentales, y dada la incertidumbre que existe en la distribución por sexo y grupos quinquenales de edad, se adopta el supuesto que la condición de recepción o expulsión del departamento se mantiene en todos los grupos de edad y para ambos sexos.
- ✓ Se espera que en los próximos tres quinquenios (2005-2010, 2010-2015, 2015-2020) las condiciones de conflicto interno se reduzcan en la mayor parte del territorio nacional, lo que conlleva a que los departamentos reduzcan la expulsión de población.
- ✓ Considerando el comportamiento diferencial observado en el periodo 1973 – 2005, se consideran los siguientes factores para departamentos específicos: (a) Para Cundinamarca, Huila, Bogotá y Meta se ha previsto un comportamiento constante en las tasas netas de migración. (b) Para los departamentos de Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, La Guajira y Magdalena, donde la participación de la migración internacional tiene bajo peso, se prevé que la expulsión (o atracción en el caso de Casanare y La Guajira) se reducirá, y este descenso estará determinado por la reducción de la migración interna, asociada en parte al mejoramiento del orden público y las condiciones de vida. (c) Los departamentos de Norte de Santander, Santander, Quindío, Sucre, Tolima y Valle, reducen su expulsión y ésta se asocia con la alta participación que tiene frente a la

migración internacional, tendencia que se mantendrá en el periodo de la proyección.

**NOTA: Los resultados obtenidos mediante esta metodología se publicaron por primera vez en la WEB del DANE en octubre de 2007**

## **2. Proyección 2005 - 2020 de la Cabecera – Resto, nivel nacional**

Para la estimación de la cabecera, a nivel nacional, se utilizó el método de los componentes cuyos insumos fueron estimados a partir de los censos de 1985, 1993 y 2005.

**La población base del ejercicio** es la del año 2005. Se obtuvo a partir de las proporciones por área de la población censada 2005 y la población ajustada del mismo censo a través de la conciliación realizada para el total nacional.

La estimación y pronóstico de la fecundidad, mortalidad y migración se elaboró con igual procedimiento realizado para el total nacional, bajo el contexto sociodemográfico que se observa en las áreas urbanizadas y utilizando los mismos métodos demográficos utilizados para la proyección del total.

La proyección de la población del área resto, se obtuvo mediante el método de Áreas Mayores. El Método de Áreas Mayores es un procedimiento demográfico que requiere disponer de las proyecciones de dos áreas jerárquicas mayores obtenidas por el método de las componentes, total y cabecera, para obtener el área menor. Como se tiene la proyección por componentes para el total y la cabecera a nivel nacional, éste método permite obtener los niveles y estructuras de las componentes demográficas del resto, los cuales son insumos para la proyección del resto departamental. Se utilizó el paquete PRODEM (Naciones Unidas: 1982).

## **3. Proyección 2005 – 2020 de la Cabecera – Resto, nivel Departamental**

La proyección del área resto, se lleva a cabo mediante el método semi-demográfico de relación de cohortes, a partir de los niveles y estructura del resto nacional teniendo en cuenta que se tienen restos departamentales pequeños, que deben ser controlados al realizar la proyección, como es el caso de Bogotá.

La proyección de la cabecera departamental, se obtiene como diferencia de la proyección del total y del área resto.

## **4. Proyecciones del total municipal: Método semi-demográfico de Relación de Cohortes**

Se realiza un proceso de ajuste de las estructuras de cada uno de los 1119 municipios existentes en el año 2005, para los últimos dos censos (1993 y 2005), calibradas a las estructuras de cada departamento obtenidas por

conciliación censal; estas estructuras se constituyen en los pivotes para aplicar el método.

Este método se basa en el vínculo de hipótesis acerca de las perspectivas de desarrollo de las variables demográficas, es decir, las tendencias de crecimiento de la población, parámetros que son enunciados a continuación:

- ✓ Las áreas menores o municipios conservan las mismas estructuras político – administrativas de los dos levantamientos censales. Para el caso de Colombia, se realiza una homologación de los municipios creados en el periodo 1993 – 2005, teniendo en cuenta la estructura al momento de la creación con el fin de garantizar el cumplimiento de este supuesto.
- ✓ Las tendencias de las variables demográficas de los municipios son similares a las del departamento al que pertenecen.
- ✓ Los municipios conservan durante todo el periodo que cubre la proyección el mismo diferencial de fecundidad observado en cada uno de ellos respecto al departamento al momento del último censo.
- ✓ Los factores de crecimiento diferencial K se mantienen constantes, es decir, la mortalidad y migración mantienen el mismo comportamiento diferencial entre las áreas menores y la división administrativa mayor.

## **5. Proyección Cabecera – Resto a nivel municipal 2005 – 2020**

Una vez calculado el total de población municipal, según se describió en el apartado anterior, se estimaron *los niveles de población para cabecera y resto* mediante la definición de un modelo de *urbanismo* utilizando una función logística para el porcentaje de cabecera<sup>3</sup>. Se toma como pivote el año 2005 y otro período<sup>4</sup>, y se obtiene la trayectoria de este indicador hasta el 2020. La aplicación de los valores estimados sobre la población total municipal determina el techo de población para cabecera; el techo de población de resto resulta como *diferencia*.

En la proyección del porcentaje de cabecera se tomaron en consideración algunos elementos característicos de cada municipio como si el municipio en cuestión es segregante o fue segregado, el porcentaje de población indígena en resguardos, los porcentajes de omisión censal en cabecera y resto, el valor de las asíntotas estimadas, e indicadores de la velocidad y variabilidad del proceso. Aunque este ejercicio sería utilizado en principio para las proyecciones por área de 2005 en adelante, las funciones de urbanismo se estimaron desde 1985, garantizando cierta continuidad del proceso.

De otra parte, la *proyección anual de la población municipal por grupos de edad* se realizó mediante la interpolación de dos *estructuras base*: la ajustada para el Censo 2005 y una teórica estimada para el 2020; las estructuras estimadas para el período 2005-2020 se aplican a los techos municipales por

---

<sup>3</sup> Participación del área urbana en el total de población del municipio.

<sup>4</sup> En general se tomó el año 1993, pero en un 15% de los casos se consideró el porcentaje de 1985 o de 1973, en función del mejor en la trayectoria de largo plazo del indicador. La selección de un punto alternativo implícitamente cuestionaba el porcentaje observado en las cifras ajustadas del censo 1993 disponibles en su momento. Estas cifras fueron objeto de una revisión más detallada durante el año 2009.

área ya proyectados. Finalmente las diferencias entre los techos departamentales por sexo y grupos de edad respecto de la suma de los respectivos municipios, se prorrateaban proporcionalmente. En general para garantizar una mayor estabilidad en las estructuras, los estimativos se hacen para el total municipal, y para el área de menor tamaño (cabecera o resto), de manera que el área de mayor tamaño se obtiene por diferencia.

En cuanto a la estimación de la estructura teórica para el 2020 para cada uno de los municipios, se aplicó un modelo lineal donde se mantiene la *relación de crecimiento* de cada grupo de edad y sexo de los municipios en dos momentos censales (en general 1993, 2005) con respecto al departamento al que pertenecen. Esto permite que la evolución de la estructura municipal sea consecuente con la evolución que presenta el departamento.

## **6. Estimación de población municipal 1985 - 2005**

Con ocasión del Censo de población y vivienda de 2005, la Dirección de Censos y Demografía del DANE (DCD) realizó la conciliación demográfica de éste con los censos realizados en 1993 y 1985 (ver documento “Conciliación censal 1985-2005”). El resultado de este proceso a nivel nacional y departamental, fue la base para la realizar las proyecciones de población de 2005 en adelante, en principio definidas para el mismo dominio geográfico. Posteriormente, se elaboraron estimaciones y proyecciones para áreas menores, en particular para atender los requerimientos de ley.

En el año 2009, para atender necesidades de información de los distintos entes territoriales así como para la actualización de la línea base de los Indicadores del Milenio (Conpes 91 de 2005), se estimó la población municipal para el período 1985-2004. Para esta estimación, el trabajo se dividió en tres grandes componentes: i) revisión y ajuste de las estructuras por edad y sexo según áreas; ii) la estimación de la población anual agregada según áreas; iii) estimación de la población anual por grupos de edad según áreas.

En cuanto al primer componente, *revisión y ajuste de las estructuras por edad y sexo según áreas*, se siguió un análisis de la consistencia de evolución de las estructuras para los pivotes censales 1985, 1993 y 2005; en este proceso se desarrollaron herramientas en Excel para ajustar grupos de edad específicos, o la totalidad de la estructura (métodos Strong, Arriaga tomados del PAS de Census Bureau de los Estados Unidos), y para llevar la suma municipal para cada grupo de edad a sus respectivos totales departamentales conciliados.

Dentro del proceso de ajuste de las estructuras poblacionales de los municipios, se tuvo en cuenta la existencia de Lugares Especiales de Alojamiento LEA (como guarniciones militares, casas para personas de la tercera edad), y la existencia de poblaciones estacionarias que singularizan la estructura (caso de Pamplona en Norte de Santander). Esta consideración afectaría no solo la estimación de la población entre 1985-2004 sino también

las proyecciones posteriores a 2005. Cabe señalar que en este proceso (llevado a cabo desde el año 2009), se revisó la totalidad de municipios excepto los del grupo Amazonas<sup>5</sup>.

En cuanto al segundo componente, *estimación de la población agregada según áreas*, se utilizó el método matemático Splines Cúbicos para interpolar la población entre los años pivote considerados (1985, 1993 y 2005<sup>6</sup>), tanto para la población en Cabecera (urbana) como en Resto (rural). La población total municipal resulta de la suma de la población en estas dos áreas. En un proceso posterior estos valores se llevaron a los agregados departamentales. Esta estimación es entonces, el referente de la población total municipal según área, a la vez que el techo de la población a estimar por grupos de edad.

Para el tercer y último componente, *estimación de la población anual por grupos de edad según áreas*, se empleó igualmente el método de Splines Cúbicos, esta vez entre grupos de edad. Los valores estimados se prorratearon para cumplir con los techos de población municipal a nivel agregado, y con los techos de población por grupos de edad de los departamentos.

## **7. Estimación de la población Cabecera – Resto, nivel nacional y departamental 1985 - 2020**

Realizada la estimación cabecera – resto por sexo y grupos quinquenales de edad a nivel municipal, se obtiene por sumatoria la cabecera – resto departamental y nacional una vez calibrada para que se conserve el total obtenido por componentes.

## **B. CAMBIOS METODOLÓGICOS GENERADOS EN LA REVISIÓN DEL AÑO 2010**

Como resultado de la evaluación continua de la proyección nacional y subnacional, y a partir de información proveniente de nuevas fuentes y de los nuevos requerimientos de información tanto de investigaciones que realiza el DANE<sup>7</sup> como usuarios externos<sup>8</sup>, se han identificado una serie de factores en las estructuras y en la distribución cabecera – resto de algunos municipios, que han implicado efectuar ajustes a las proyecciones subnacionales por área.

Los cambios realizados en esta revisión del año 2010, no afectan los volúmenes de población total nacional, departamental y municipal obtenidos en el proceso inicial de proyección.

---

<sup>5</sup> Conformado por los departamentos de Amazonas, Guanía, Guaviare, Vaupés y Vichada

<sup>6</sup> Para los 46 municipios que forman parte de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), y dado que se han realizado estimaciones previas desde el año 2000, se adicionó este período como pivote para los Splines Cúbicos.

<sup>7</sup> Generación dominios de la Gran Encuesta Integrada de Hogares desde el año 2001 coherente con los resultados del censo 2005

<sup>8</sup> Generación de la serie municipal desde 1985 para evaluar línea de base de los Objetivos del Milenio, según nuevos niveles y estructuras definidos por el Censo 2005.

## 1. Ajuste de las proyecciones municipales a partir del 2005.

Los ajustes a las proyecciones municipales se hicieron teniendo en cuenta la distribución de los grupos de edad y sexo y la composición cabecera-resto, para garantizar el empalme con la serie anualizada estimada 1985 – 2004.

Para llevar a cabo este proceso, se realizaron los siguientes procedimientos:

- ✓ **Ajustes por grupos de edad y sexo:** a partir de la corrección de las estructuras nacional y departamentales para el periodo 2010-2020 señalada en la sección A, fue necesario ajustar los municipios para garantizar que el resultado de sumar todos y cada uno de los grupos de edad de cada municipio fueran idénticos al grupo departamental correspondiente. Es importante aclarar que los ajustes se hicieron al interior de la estructura poblacional manteniendo los niveles arrojados por la aplicación del método de relación de cohortes. Una vez realizada la revisión de la coherencia de la serie proyectada empalmada con la serie estimada 1985-2004, se encontró que algunos municipios debían ser objeto de ajuste ya que la estructura no presentaba un comportamiento adecuado, especialmente aquellos municipios cuya población en Lugares Especiales de Alojamiento - LEAS tenía una participación importante. El ajuste consistió en separar la población que habita en las LEAS de aquella que habita en hogares particulares; con esto se garantiza que esta última evolucione de acuerdo con la teoría de la transición demográfica. Al final se adiciona la población en LEAS la cual se mantiene constante a través de todo el periodo proyectado. Efectuado el ajuste, se calculan las diferencias entre la suma de los grupos de edad municipales y el correspondiente grupo de edad del departamento y se distribuyen de acuerdo con la participación del grupo de edad municipal frente al departamental (método de prorrateo).
- ✓ **Ajustes en la distribución de la población en cabecera-resto:** Estos cambios obedecieron fundamentalmente por comportamientos anómalos en las tendencias de las series proyectadas y estimadas de la cabecera o resto municipal. El ajuste consistió en construir funciones logísticas cuyos pivotes corresponden a los censos ajustados 1985, 1993 y 2005 para proyectar el porcentaje de urbanismo y aplicarlo al total de población para obtener una nueva serie por área respetando siempre el total municipal.

## Bibliografía

- ✓ DANE. Colombia, estimación de la fecundidad 1985 – 2005. Año 2007 [http://www.dane.gov.co/daneweb\\_V09/index.php?option=com\\_content&view=article&id=233&Itemid=122](http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.php?option=com_content&view=article&id=233&Itemid=122) y Banco de Datos en forma impresa.
- ✓ DANE. Proyecciones nacional y departamental de Población, 2006 – 2020. Año 2007 [http://www.dane.gov.co/daneweb\\_V09/index.php?option=com\\_content&view=article&id=75&Itemid=72](http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=72) y Banco de Datos en forma impresa.

- ✓ DANE. Colombia, estimación de la mortalidad 1985 – 2005. Año 2007 [http://www.dane.gov.co/daneweb\\_V09/index.php?option=com\\_content&view=article&id=233&Itemid=122](http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.php?option=com_content&view=article&id=233&Itemid=122) y Banco de Datos en forma impresa.
- ✓ DANE. Colombia, tablas abreviadas de mortalidad nacionales y departamentales 1985-2005. Año 2007. [http://www.dane.gov.co/daneweb\\_V09/index.php?option=com\\_content&view=article&id=238&Itemid=121](http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.php?option=com_content&view=article&id=238&Itemid=121) y Banco de Datos en forma impresa.
- ✓ DANE. Colombia, estimación de la migración 1973 – 2005. Año 2007 [http://www.dane.gov.co/daneweb\\_V09/index.php?option=com\\_content&view=article&id=75&Itemid=72](http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=72) y Banco de Datos en forma impresa.
- ✓ DANE. Proyecciones municipales 2006 -2020. Metodología. Año 2008 [http://www.dane.gov.co/daneweb\\_V09/index.php?option=com\\_content&view=article&id=75&Itemid=72](http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=72) y Banco de Datos en forma impresa.
- ✓ DANE. Estimación de población municipal 1985 – 2005. Próximo a publicarse.
- ✓ DANE. Estimación de población 1985 – 2005 y proyecciones 2005 – 2020 por sexo y área nacional y departamental. Próximo a publicarse.