



DANE

DIRECCIÓN DE CENSOS Y DEMOGRAFÍA

PROYECCIONES DE POBLACIÓN

ACTUALIZACIÓN 2025

JULIO de 2025

CONTENIDO

1. Introducción	4
2. Metodología	7
2.1 Método de proyección.	7
2.2 División territorial.	9
2.3 Población de partida o población base.	11
2.4 Fecundidad.	13
2.5 Mortalidad.	16
2.6 Migración internacional.	18
2.7 Migración interna.....	20
3. Resultados	21
4. Conclusiones	26
Bibliografía	28

Lista de tablas

Tabla 1. Principales actualizaciones metodológicas en la proyección de población.	5
Tabla 2. Supuestos del comportamiento de los niveles de mortalidad por grupos de convergencia	17
Tabla 3. Colombia. Grandes grupos de edad 2018 y 2050.	22

Lista de imágenes

Imagen 1. Esquema comparativo del modelo unirregional y el modelo multirregional.....	8
Imagen 2. Esquema metodológico para la regionalización.	10
Imagen 3. Resultados finales de la regionalización.	11

Lista de gráficos

Gráfico 1. Estructuras de población base y población censada 2018.....	13
Gráfico 2. Nacimientos proyectados y observados. Colombia 1998 – 2024 _{pr}	14
Gráfico 3. Proyección de la Tasa Global de Fecundidad. Contraste Actualización y Proyección marzo 2023. Colombia.....	15
Gráfico 4. Tasas Específicas de Fecundidad, Colombia 2018 y 2050.	16
Gráfico 5. Proyección de la esperanza de vida al nacer e0 por sexo. Colombia	18
Gráfico 6. Proyección del Saldo Neto Migratorio Internacional. Colombia.	19
Gráfico 7. Colombia. Estructuras de población 2018 y 2050.....	21
Gráfico 8. Colombia. Índice de envejecimiento 2018 y 2070.....	23
Gráfico 9. Colombia. Población proyectada en millones y tasa de crecimiento exponencial.....	23
Gráfico 10. Bono Demográfico, relación de personas dependientes por cada 3 personas en edades de trabajar. Colombia.....	24
Gráfico 11. Estructuras Cabeceras 2018 y 2050. Colombia.....	25
Gráfico 12. Estructuras Centros Poblados y Rural Disperso 2018 y 2050. Colombia	25

1. Introducción

Comprender las dinámicas demográficas en periodos intercensales resulta fundamental, dada la importancia de contar con información oportuna y continua sobre la evolución de la población. Esta necesidad se vuelve aún más apremiante en contextos como el colombiano, donde los efectos de la pandemia por COVID-19 han acelerado cambios en los componentes demográficos, acentuando la urgencia de disponer de información actualizada con una menor periodicidad.

Las proyecciones de población cumplen un rol importante en la medida que permiten dar seguimiento a la evolución del comportamiento de la población a nivel nacional, departamental y municipal, basándose en las tendencias históricas y recientes de la evolución de los componentes del cambio demográfico: fecundidad, mortalidad y migración. Así, los grandes cambios en la dinámica poblacional plantean nuevos desafíos, en tanto exigen que las proyecciones respondan y se ajusten a estas transformaciones, reflejando de manera precisa las condiciones actuales y proporcionando insumos útiles para la planificación, la gestión territorial y la formulación de políticas públicas.

Además de los cambios demográficos recientes, las proyecciones de población, al igual que otras operaciones estadísticas, atraviesan por procesos constantes de mejora impulsados por la implementación de técnicas y metodologías recientes. Estas oportunidades de mejora, resultado del análisis minucioso de anteriores ejercicios de proyecciones de población y de su impacto en el territorio, abren la posibilidad de realizar actualizaciones que no solo respondan a las nuevas tendencias demográficas, sino que además tengan una mayor precisión especialmente en contextos subnacionales.

Aunado a lo anterior, el monitoreo constante de la dinámica demográfica a través de nuevas fuentes de información disponibles se ha convertido en una estrategia determinante para entender y evaluar la precisión de las proyecciones de población, así como para orientar su actualización. La incorporación de datos que anteriormente no estaban disponibles resulta crucial para hacer las proyecciones más precisas, especialmente en contextos de cambios acelerados como el actual. Esto permite ajustar supuestos demográficos con mayor oportunidad y responder de manera adecuada a los cambios recientes en materia de nacimientos, defunciones y migraciones.

Estas razones justifican la necesidad de actualizar las proyecciones de población, no solo para incorporar los cambios recientes en la dinámica demográfica, sino también para aprovechar los avances en la disponibilidad y calidad de la información.

Uno de los principales cambios metodológicos en esta actualización consiste en la adopción de un enfoque multirregional para la proyección de la población, en reemplazo del tradicional modelo unirregional. Mientras que los modelos unirregionales estiman la evolución de la población en cada región de manera independiente, sin considerar explícitamente los flujos migratorios entre ellas, los

modelos multirregionales generalizan este enfoque al incorporar las interacciones territoriales mediante la inclusión explícita de los flujos migratorios interregionales por edad y sexo. Este cambio representa un avance significativo, ya que permite modelar de forma más realista la redistribución espacial de la población y capturar los efectos demográficos de la movilidad interna observada en el país.

Otro aspecto central de la actualización ha sido la revisión de la división territorial utilizada para las proyecciones, con el fin de adoptar una configuración más coherente con los patrones demográficos observados. En paralelo, se han implementado nuevas técnicas para la estimación de la población base y los componentes del cambio demográfico, con los cuales se mejora la precisión de las estimaciones prospectivas de población.

De manera resumida, los cambios introducidos en la proyección se presentan en la Tabla 1, donde se detallan y contrastan los aspectos clave de la actualización metodológica, así como las mejoras técnicas implementadas en la producción de las nuevas proyecciones de población.

Tabla 1. Principales actualizaciones metodológicas en la proyección de población.

Elemento metodológico	Proyección anterior	Actualización 2025
Método de proyección.	- Método de componentes con enfoque unirregional.	- Método de componentes con enfoque multirregional.
División territorial para la estimación de proyecciones.	- División departamental según criterios administrativos.	- Construcción de regiones consistentes demográficamente, que mejora las estimaciones de los componentes del cambio demográfico.
Población Base.	- Suavizamientos matemáticos y demográficos ajustados a la omisión censal.	- Se agregan correcciones a las razones de sexo en las edades superiores a 75 años. - Mayor peso de las estimaciones demográficas y la reconstrucción intercensal de las cohortes
Fecundidad.	- Supuesto de un único grupo de convergencia para todos los departamentos, en distintos puntos temporales. - Estimación de niveles de la fecundidad por el método relacional de Gompertz (1978). - Proyecciones lineales a tablas límites.	- Diferentes grupos de convergencia a un mismo horizonte temporal. - Estimación de niveles de la fecundidad por Sobrevivencia Inversa (1983) ajustados por método de Hauer & Schmertmann (2020). - Proyecciones a partir de adaptaciones del modelo de Lee Carter (1992).

Elemento metodológico	Proyección anterior	Actualización 2025
Mortalidad.	<ul style="list-style-type: none"> - Supuesto de un único grupo de convergencia para todos los departamentos, en distintos puntos temporales. - Estimación de los niveles, esperanza de vida al nacer y mortalidad infantil para los años observados. - Proyecciones de los patrones de q_x por edad y sexo de manera lineal a tablas límite. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diferentes grupos de convergencia a un mismo horizonte temporal. - Estimación y proyección de los niveles de esperanza de vida al nacer, esperanza de vida a los 100 años para controlar los cierres de las tablas de vida y la mortalidad infantil. - Proyecciones independientes no lineales de los patrones de q_x que aseguran los niveles proyectados con anterioridad (e_0, e_{100} y q_0).
Migración Internacional.	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de estadísticas espejo para la estimación de la emigración. - Aplicación de modelos determinísticos en su estimación. - Supuesto de que en el futuro Colombia volverá a al promedio histórico previo a 2014. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementación de las técnicas bayesianas de Rogers y Castro (2023) y Azose y Rafteri (2015). - Emigración como resultado de la diferencia de las técnicas bayesianas y la información disponible en GEIH. - Supuesto de que las tendencias migratorias tenderán a cero luego de alcanzar el promedio histórico.
Migración interna.	<ul style="list-style-type: none"> - Estimación de la migración interna de manera unirregional, sin discriminar lugares de origen y destino. - Implementación de métodos determinísticos en la estimación de la migración. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estimación y proyección de matrices origen-destino para cada año de la proyección. - Estrategias bayesianas para los suavizamientos de las estructuras y para la estimación de Saldos Netos Migración.

Fuente: DANE, Proyecciones de Población y Estudios Demográficos (PPED).

Este documento está estructurado en tres secciones además de la presente introducción. En primer lugar, la sección de metodología desarrolla en profundidad los aspectos resumidos en la Tabla 1, detallando los procedimientos, supuestos y fuentes utilizadas en cada componente demográfico. Posteriormente, se presentan algunos resultados nacionales que ilustran los efectos de las actualizaciones metodológicas sobre las principales variables demográficas. Finalmente, se incluye un apartado de conclusiones.

2. Metodología

En esta sección se describen y detallan los aspectos metodológicos fundamentales que sustentan la actualización de las proyecciones. Se presentan, además, los procedimientos relacionados con la estimación de los componentes del cambio demográfico, así como las estrategias metodológicas adoptadas y la construcción de la población base o población de partida.

2.1 Método de proyección.

Para las proyecciones presentadas en esta actualización se ha utilizado el método de componentes demográficos. Este enfoque considera el cambio poblacional como resultado de los niveles y tendencias de la fecundidad, la mortalidad y la migración, así como sus interrelaciones y su vínculo con la estructura de la población por edad y sexo.

La relación entre estos componentes puede expresarse de manera simplificada mediante la ecuación compensadora, que define el tamaño poblacional en un momento determinado como:

$$P_{(T)} = P_{(0)} + N_{(0,T)} - D_{(0,T)} + I_{(0,T)} - E_{(0,T)}$$

Donde:

- $P_{(T)}$ es el número de personas en la población en el momento T.
- $P_{(0)}$ es el número de personas en la población en el momento 0.
- $N_{(0,T)}$ es el número de nacimientos en la población entre los tiempos 0 y T.
- $D_{(0,T)}$ es el número de defunciones en la población entre los tiempos 0 y T.
- $I_{(0,T)}$ es el número de inmigrantes entre los tiempos 0 y T.
- $E_{(0,T)}$ es el número de emigrantes entre los tiempos 0 y T.

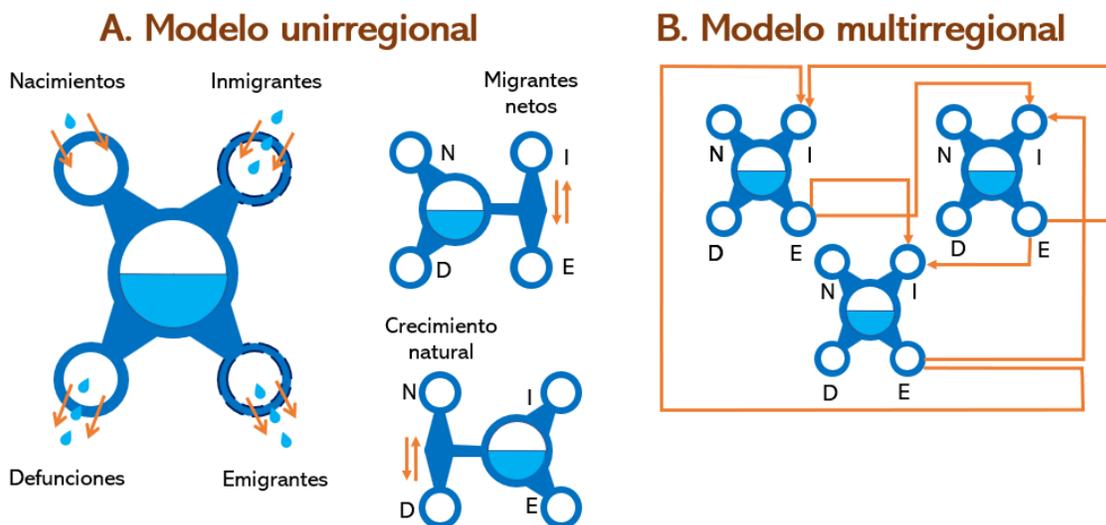
Los enfoques tradicionalmente empleados para modelar la dinámica de los componentes demográficos correspondían a esquemas unirregionales, en los cuales cada región se proyectaba de forma independiente. En estos modelos, la migración interna se incorporaba a través de estimaciones netas o brutas, identificando únicamente el lugar de origen de los flujos migratorios, sin especificar el destino.

En este sentido, el enfoque multirregional permite modelar de manera simultánea los componentes del cambio demográfico teniendo en cuenta sus interacciones a través de flujos migratorios internos. Para esto, el modelo multirregional trata a las migraciones internas como un sistema matricial que garantiza mayor control del comportamiento de los componentes y mayor coherencia demográfica y espacial.

Estos modelos pueden ser utilizados para que la suma de las partes o regiones sea consistente con el total de las regiones, sin necesidad de realizar ajustes con otros métodos matemáticos o estadísticos. Sin embargo, la complejidad de los modelos multirregionales aumenta significativamente con el número de regiones, lo que hace que el análisis sea más desafiante.

En la Imagen 1 se ilustra el contraste entre la dinámica de los componentes demográficos en los modelos unirregionales y los multirregionales. Aunque la lógica general del procedimiento de proyección es similar en ambos enfoques (Rogers, 2015), el modelo multirregional incorpora de forma explícita los flujos migratorios entre regiones, lo que permite una representación más integral del sistema poblacional. El proceso comprende tres pasos principales: i) la determinación de las distribuciones iniciales por edad y región, junto con los patrones regionales por edad de la fecundidad, mortalidad y migración observados en un período base; II) la adopción de un conjunto de supuestos sobre el comportamiento futuro de estos patrones; y iii) la proyección de las consecuencias de aplicar dichos patrones al stock poblacional inicial.

Imagen 1. Esquema comparativo del modelo unirregional y el modelo multirregional



Fuente: reelaboración del diagrama presentado en Rogers (2015).

Para la implementación, sistematización y estimación del modelo multirregional, se ha adaptado el conjunto de algoritmos desarrollado por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, escritos en lenguaje de programación R. Esta herramienta permite realizar proyecciones multirregionales garantizando, si se desea, la consistencia con el nivel nacional, o permitiendo que las regiones evolucionen de manera autónoma sin necesidad de ajuste superior. En el caso de esta actualización, se

ha optado por la estrategia *Bottom-Up*, que proyecta la población de cada región de forma independiente y no requiere consistencia agregada a nivel nacional. Esto implica, en efecto, que los valores nacionales se obtienen por agregación de cada una de las proyecciones regionales.

Este conjunto de algoritmos requiere un grupo específico de insumos para la implementación del modelo multirregional. Entre ellos se incluyen: la población de partida desagregada por edad, sexo y región; las tasas específicas de fecundidad por edad de la madre; las tasas específicas de mortalidad por edad y sexo; las tasas de migración interna detalladas por región de origen y destino, sexo y edad; así como las tasas de inmigración internacional y los efectivos de emigrantes internacionales por edad y sexo. Todos estos insumos deben estar disponibles para cada año del horizonte de proyección, de manera que el modelo pueda aplicar los supuestos dinámicos y regionales de manera coherente en el tiempo y en el espacio. Es en la producción de estos insumos donde realizar proyecciones de población multirregionales se hacen exigentes en materia de la generación de insumos, pero permite un mayor control de la evolución funcional de cada uno de los componentes demográficos.

En las secciones siguientes se describen los detalles metodológicos para la generación de cada uno de estos insumos de manera consistente, así como la generación de divisiones territoriales apropiadas para la estimación de proyecciones de población.

2.2 División territorial.

La desagregación subnacional de las proyecciones de población son un insumo fundamental para la toma de decisiones y formulación de políticas públicas, por lo que su elaboración debe evidenciar las realidades demográficas del territorio. En Colombia las proyecciones de población anteriores a esta actualización se habían realizado mediante el método de componentes del cambio demográfico ajustado a la división político-administrativa del país, la cual comprende 32 departamentos y el Distrito Capital de Bogotá. Si bien, esta metodología permite pronosticar de una manera apropiada la población de los departamentos con un mayor tamaño poblacional; los resultados de los indicadores asociados a departamentos con volúmenes poblaciones bajos suelen tener una alta variabilidad que conducen muchas veces a resultados alejados de la realidad de los territorios.

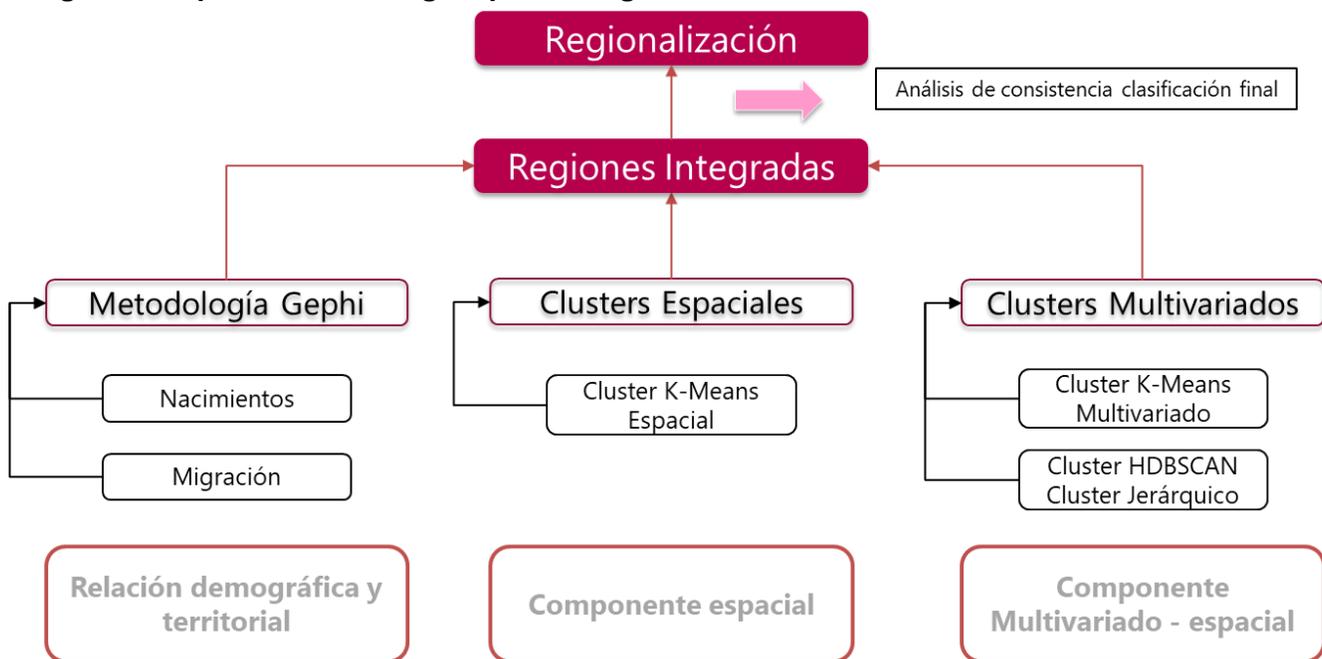
Por lo anterior, en la esta actualización se adopta una estrategia de división territorial que permita una mayor consistencia respecto al tamaño poblacional y por tanto al comportamiento de los componentes demográficos en todo el territorio nacional, sin desconocer las diferencias económicas, culturales y sociodemográficas de los territorios y que tenga en cuenta los efectos desestabilizadores de la pandemia

por Covid-19, como lo fueron las medidas restrictivas de movilidad. Para ello las estrategias buscan conformar grupos de municipios similares desde lo demográfico, socioeconómico y espacial, que superen como mínimo el millón de habitantes en población para robustecer las estimaciones destinadas al cálculo de proyecciones de población.

Las agrupaciones de municipios se realizan teniendo en cuenta tres dimensiones. La primera sintetiza características demográficas, en donde se agrupan municipios a partir la metodología de grafos que define regiones basadas en el lugar de residencia y ocurrencia de los nacimientos, así como las trayectorias del lugar de origen y destino en la pregunta censal de migración establecidas por el lugar de residencia hace 5 años. La segunda, comprende aspectos territoriales que permiten asegurar la continuidad de las regiones resultantes, esta se desarrolló mediante un algoritmo de clusterización de k-medias. Por último, se utilizan modelos jerárquicos multivariados de clusterización que integran características económicas, culturales y sociodemográficas de cada uno de los municipios. Estas dimensiones son integradas mediante el análisis de componentes principales.

En la Imagen 2, se puede observar la estrategia metodológica para la regionalización.

Imagen 2. Esquema metodológico para la regionalización.

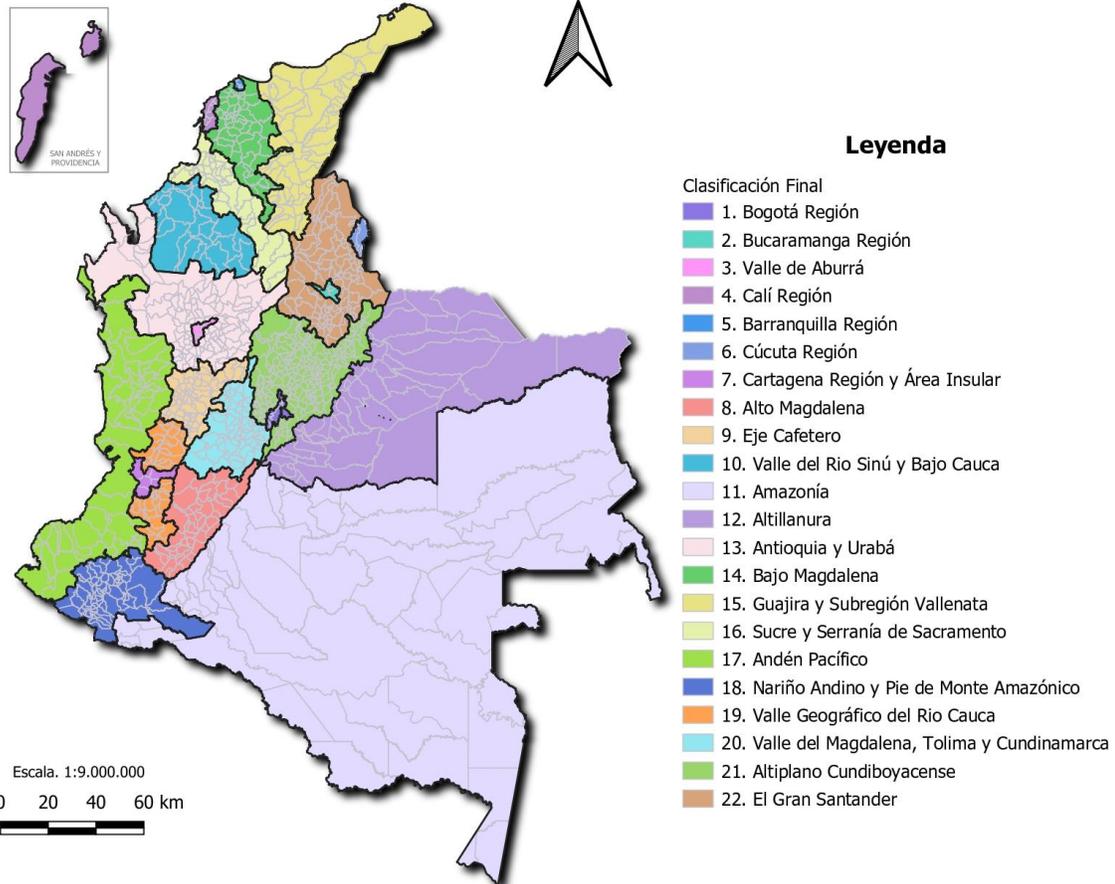


Fuente: DANE, Proyecciones de Población y Estudios Demográficos (PPED).

Las 22 regiones resultantes del proceso de regionalización territorial han sido configuradas de modo que cada una posea un tamaño poblacional suficientemente amplio. Esto es fundamental para

garantizar estimaciones robustas y fiables en aspectos clave como la mortalidad, la fecundidad y los patrones migratorios, además de permitir la obtención de proyecciones de población con una mayor consistencia, con las características propias del territorio.

Imagen 3. Resultados finales de la regionalización.



Fuente: DANE, Proyecciones de Población y Estudios Demográficos (PPED).

Del mismo modo que como se realizaba con anterioridad, estas regiones se pueden desagregar por municipios, y por agregación obtener información para los departamentos.

2.3 Población de partida o población base.

Para elaborar ejercicios de proyecciones de población es necesario contar con una población de partida o población base que sea consistente y precisa para poder obtener tendencias de corto, mediano y largo plazo plausibles.

Para esta actualización, se ha utilizado la adaptación de las plantillas de la Oficina del Censo de los Estados Unidos, las cuales permiten reconstruir la población menor de 10 años, considerando que este grupo suele presentar mayores niveles de subnumeración en los operativos censales. La literatura ha documentado esta falta de cobertura en las primeras edades desde mediados del siglo XX en contextos como Estados Unidos, Europa continental y el Reino Unido, y también ha sido abordada en manuales técnicos de la CEPAL. Entre otras causas, los niños faltantes tienden a estar altamente concentrados en los hogares y viviendas que son más difíciles de enumerar (difícil acceso, pobreza, alta movilidad, viviendas precarias). Así mismo, algunos informantes pueden omitir el reporte de los niños debido a que perciben la importancia de hacerlo.

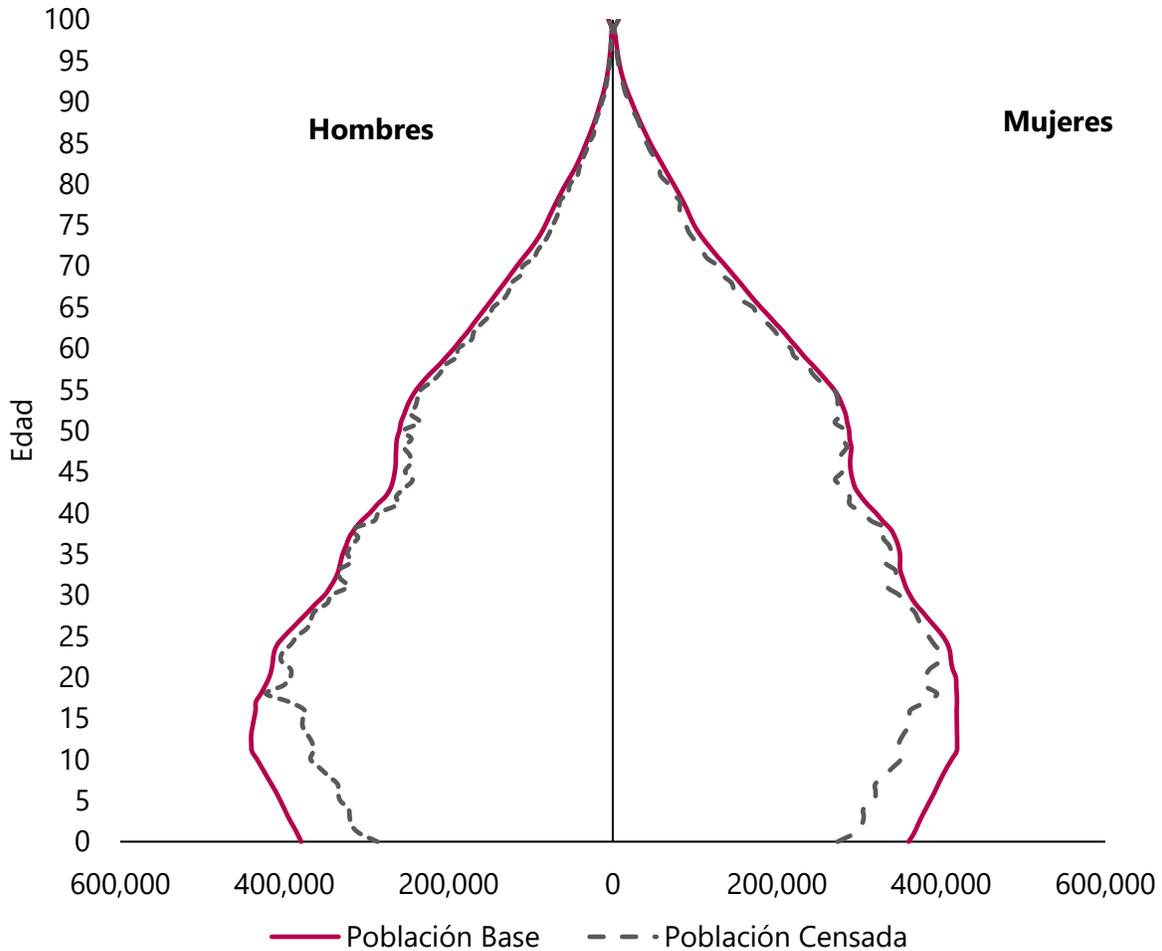
Con el fin de ajustar esta subnumeración, la población infantil es calculada mediante la sobrevivencia inversa de las mujeres en edad fértil, y las estimaciones retrospectivas de su fecundidad. Este ejercicio fue adaptado para el periodo intercensal de Colombia, que a diferencia de lo establecido en las plantillas originales tiene un periodo de 13 años.

Las principales fuentes de información necesaria para iniciar con el ejercicio son estadísticas vitales – EEVV en específico nacimientos y defunciones reportados en los años 2004 al 2006 y 2017 al 2019 para hacer promedios de estos años para tener estimaciones de efectivos más robustas en nacimientos. De igual manera se usaron los nacimientos y defunciones reportados en el censo general de población 2005 y en el censo nacional de población y vivienda 2018 – CNPV 2018. Por último, se usó la población censada 2005 y 2018 según sexo y edades simples hasta el grupo abierto de edad 100 y más. Todas las consultas de información se realizan discriminando según las veintidós regiones definidas previamente.

Una vez obtenidos los resultados de la población menor de 14 años, para las edades posteriores se suavizan mediante técnicas matemáticas en las que se presta un alto grado de atención a las razones de sexo, en especial en edades mayores a 75 años.

La comparación de la población base y la población censada se presentan en la Gráfica 1.

Gráfico 1. Estructuras de población base y población censada 2018.

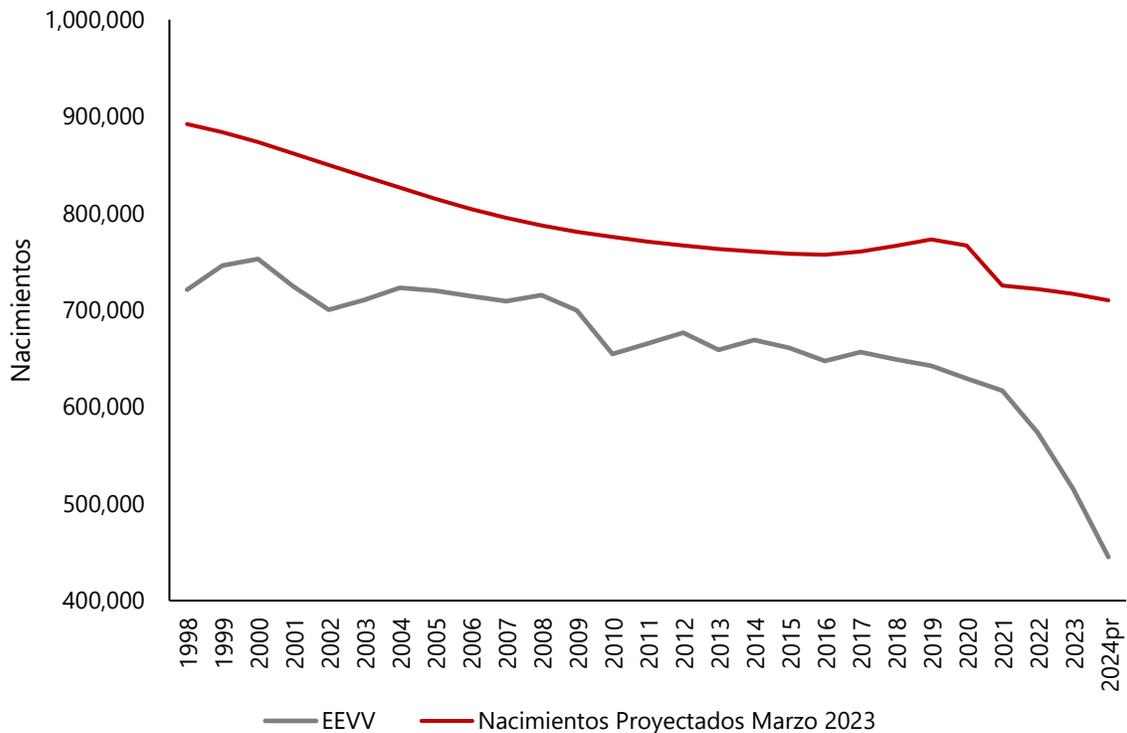


Fuente: DANE, Proyecciones de Población y Estudios Demográficos (PPED) y Censo Nacional de Población y Vivienda – CNPV 2018.

2.4 Fecundidad.

Una de las principales causas que motivaron la actualización está asociada a la acentuada caída de los nacimientos que ha tenido Colombia en posterior a la pandemia. Si bien el anterior ejercicio de proyecciones de población contaba con los efectos iniciales de la pandemia, la disponibilidad de información reciente ha mostrado que la caída de los nacimientos fue más fuerte de lo inicialmente proyectado. El Gráfico 2 contiene la diferencia entre la estimación de nacimientos del anterior ejercicio y los nacimientos observados en las Estadísticas Vitales.

Gráfico 2. Nacimientos proyectados y observados. Colombia 1998 – 2024_{pr}



Fuente: DANE, Proyecciones de Población y Estudios Demográficos (PPED) y Estadísticas Vitales 1998 – 2024_{pr}.

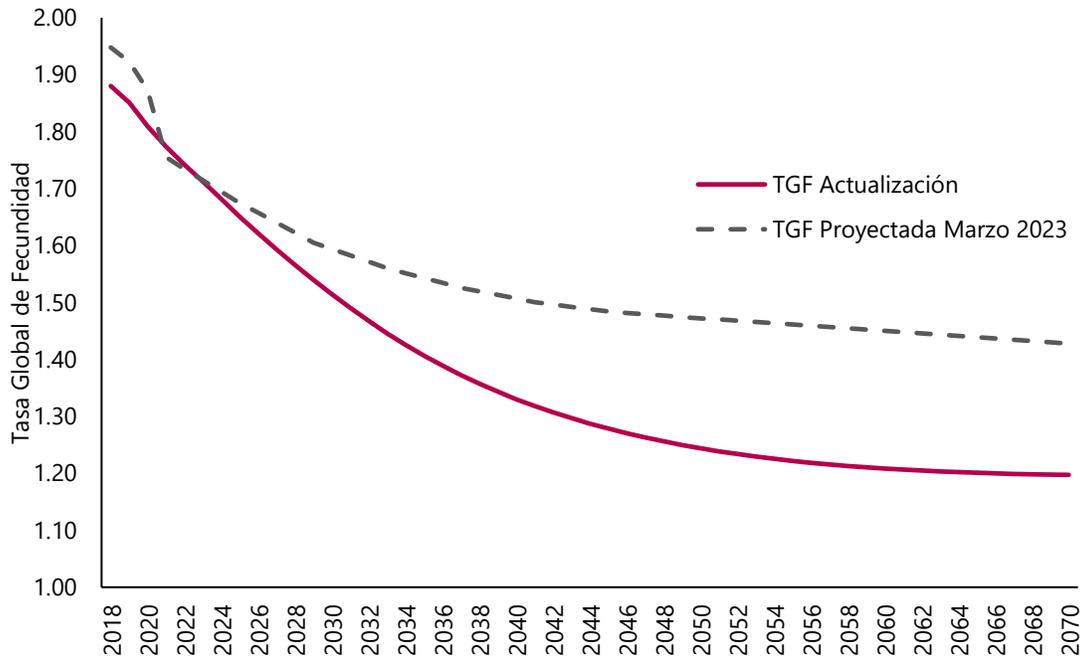
Para solventar la caída de los nacimientos, los supuestos y los métodos de estimación fueron adaptados. Para la estimación de la fecundidad en el año de partida se aplicó el método de sobrevivencia inversa, que estima los nacimientos de una serie de tiempo a partir de la población del censo, y las estimaciones de la mortalidad del periodo intercensal. Dentro de las ventajas de la aplicación de este método esta la posibilidad de obtener con poca información una serie de tiempo, útil para alimentar proyecciones de los niveles de las Tasas Globales de Fecundidad. Los resultados de sobrevivencia inversa fueron ajustados con las extensiones de las metodologías propuestas por Hauer & Schmertmann (2020).

Respecto a las tasas específicas de fecundidad, estas fueron estimadas a partir de suavizamientos por regresiones Loess a partir de los datos observados de las Estadísticas Vitales, y proyectados a partir de las extensiones del modelo de Lee Carter (1992), adaptado para la proyección de la fecundidad, el cual permite capturar las tendencias generales y proyectarlas en el tiempo de manera coherente. Con el fin de incorporar desplazamientos en el calendario reproductivo, es decir, cambios en la edad media a la maternidad, este modelo fue penalizado para inducir el corrimiento hacia edades mayores, para esto se construyeron grupos de convergencia mediante ejercicios de clusterización, utilizando información

histórica de Tasas Globales de Fecundidad. Las regiones con niveles altos de fecundidad fueron alineadas con los patrones proyectados por el *World Population Prospects* para Bolivia; aquellas con fecundidad media, con los de Costa Rica; y las regiones con fecundidad baja, con las estructuras observadas en Argentina 2050.

La Gráfica 3, muestra los resultados de la proyección de la Tasa Global de Fecundidad contrastados con la proyección anterior. Por su parte en la Gráfica 4 se evidencia la evolución de las tasas específicas de fecundidad para el periodo de partida y el año 2050

Gráfico 3. Proyección de la Tasa Global de Fecundidad. Contraste Actualización y Proyección marzo 2023. Colombia



Fuente: DANE, Proyecciones de Población y Estudios Demográficos (PPED).

Gráfico 4. Tasas Específicas de Fecundidad, Colombia 2018 y 2050.



Fuente: DANE, Proyecciones de Población y Estudios Demográficos (PPED).

2.5 Mortalidad.

Para la estimación de la mortalidad se adopta un enfoque en dos etapas, en el que se estiman de manera independiente, por un lado, los niveles de mortalidad a través de indicadores clave, y por otro, los patrones o estructuras por edad.

El objetivo de la primera etapa es proyectar series temporales independientes de los siguientes indicadores:

- La esperanza de vida al nacer (e_0),
- La esperanza de vida a los 100 años (e_{100}),
- La mortalidad infantil (q_0).

A partir de los niveles estimados para 2019, se incorporó la tendencia observada en las estadísticas vitales para los años posteriores, permitiendo capturar el impacto diferencial de la pandemia por COVID-

19 en cada una de las regiones. Esta estrategia permitió reflejar de manera más realista las variaciones recientes en la mortalidad, especialmente aquellas asociadas a los choques provocados por la pandemia.

Para la elección de los supuestos de convergencia en los niveles de mortalidad al año 2100, se llevó a cabo un ejercicio de agrupamiento mediante el algoritmo K-Means, con el objetivo de identificar grupos de regiones que compartieran tendencias similares en los niveles históricos de mortalidad. En la Tabla 2, se presentan los valores seleccionados de los indicadores de nivel de la mortalidad para cada uno de los 4 clústers construidos.

Tabla 2. Supuestos del comportamiento de los niveles de mortalidad por grupos de convergencia

Grupo	País de Referencia (WPP)	Sexo	e_0	q_0	e_{100}
Baja mortalidad	Chile	Hombres	86,91	0,00223	3,13
		Mujeres	89,11	0,00202	3,49
Media baja mortalidad	México	Hombres	81,54	0,00383	2,49
		Mujeres	84,63	0,00339	2,67
Media alta mortalidad	Brasil	Hombres	80,75	0,00425	2,51
		Mujeres	85,05	0,00402	2,76
Alta mortalidad	Guyana	Hombres	75,47	0,01127	2,4
		Mujeres	79,83	0,00857	2,56

Fuente: Naciones Unidas, División de Población, World Population Prospects 2024.

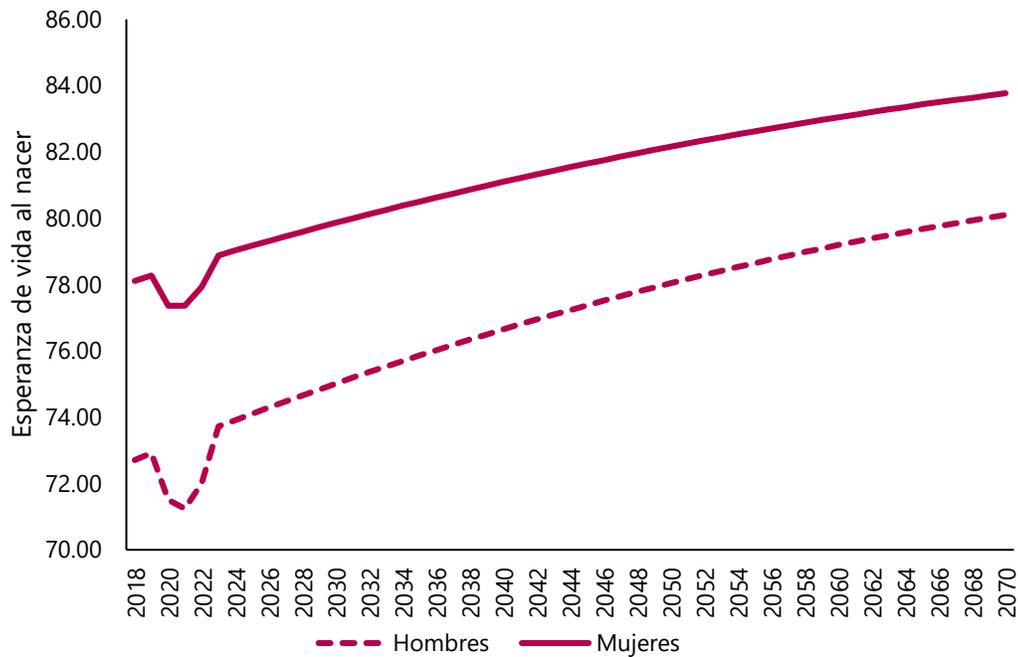
Proyectar de manera independiente los niveles de la mortalidad permite establecer de manera controlada el inicio y el final de las tablas de vida, y sirven como referencia para evaluar la consistencia temporal y regional de la mortalidad. En la segunda etapa se reconstruyen los patrones de mortalidad por edad, representados ya sea mediante las tasas centrales de mortalidad (m_x) o las probabilidades de morir (q_x). Estos patrones se obtuvieron a partir de los ajustes a las Estadísticas Vitales con la pregunta censal sobre fallecidos en el hogar. El resultado de este proceso fue suavizado a través del método de Heligman Pollard (1980), que resultados más precisos en regiones con mayores problemas de información.

La integración entre los patrones de mortalidad por edad y los niveles estimados de manera independiente (e_0 , e_{100} , q_0) se realiza de forma iterativa. Para ello, se utilizó una adaptación en R de las

plantillas desarrolladas por CELADE, que permiten ajustar los valores de m_x o q_x hasta lograr coherencia con los niveles previamente establecidos.

El Gráfico 5, muestra los resultados nacionales de la proyección de la esperanza de vida al nacer por sexo.

Gráfico 5. Proyección de la esperanza de vida al nacer e_0 por sexo. Colombia



Fuente: DANE, Proyecciones de Población y Estudios Demográficos (PPED).

2.6 Migración internacional.

Para la migración internacional el principal cambio responde a la disponibilidad de información más reciente sobre los flujos migratorios y la implementación de metodologías bayesianas para la estimación de las tasas netas de migración.

A partir de la metodología propuesta por Azose y Rafteri (2015), en la cual se utilizan las estimaciones del World Population Prospects para estimar mediante modelos bayesianos jerárquicos proyecciones plausibles de la migración neta internacional. Con esta estimación junto con los datos más recientes de la Gran Encuesta Integrada de Hogares sobre inmigración, fue posible obtener los datos de emigración,

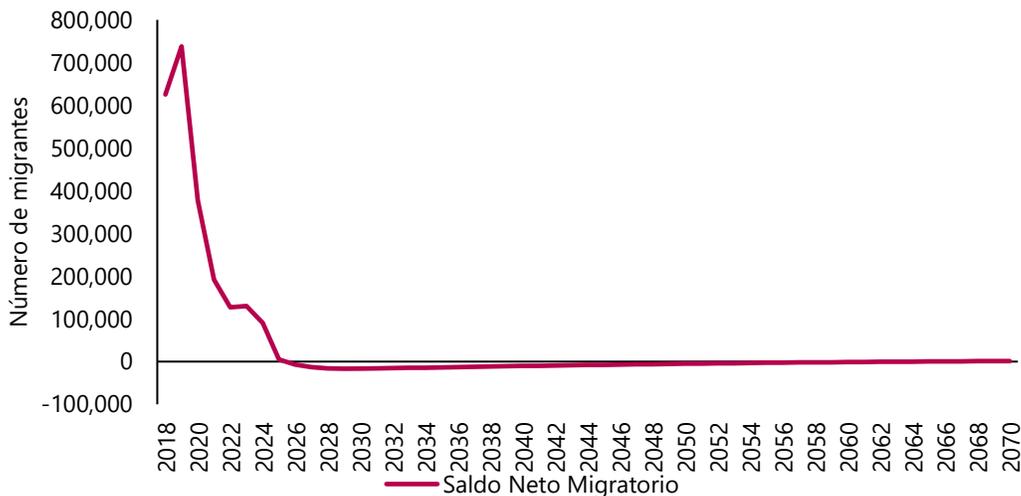
esta información fue controlada también por la estimación del stock de colombianos en el exterior estimada por Naciones Unidas.

Para obtener la distribución de la inmigración por regiones se usa la pregunta de lugar de residencia hace 12 meses de la GEIH y del Censo Nacional de Población y Vivienda. Para la distribución de la emigración, se utilizó la pregunta que indaga a las madres por el número de los hijos sobrevivientes en el exterior.

Los patrones por edad y sexo tanto de la emigración como de la inmigración se obtuvieron a partir del CNPV 2018, estos fueron suavizados mediante la implementación de las extensiones bayesianas de Rogers y Castro (2023). En algunas regiones, la baja presencia de población mayor de 80 años expuesta al riesgo de migrar generó tasas de emigración artificialmente elevadas. Para corregir este efecto, dichas tasas fueron reestimadas extrapolando la tendencia observada en el grupo de 45 a 80 años, lo cual permitió obtener estimaciones más consistentes en edades avanzadas y evitar distorsiones provocadas por tamaños poblacionales reducidos.

La proyección de la migración internacional tiene como supuesto una nivelación de la inmigración y la emigración posterior a la llegada de estas cifras al promedio histórico de Colombia anterior a 2014. Además, se tiene en cuenta el incremento de la emigración y la reducción de la inmigración identificada en las recientes fuentes de información disponibles como encuestas y registros administrativos. Esto permite incorporar no solo el comportamiento histórico de la migración, sino que también tiene en cuenta los cambios estructurales recientes en los flujos migratorios internacionales del país, de acuerdo con lo observable en el gráfico 6, que muestra la evolución proyectada del Saldo Neto Migratorio.

Gráfico 6. Proyección del Saldo Neto Migratorio Internacional. Colombia.



Fuente: DANE, Proyecciones de Población y Estudios Demográficos (PPED).

2.7 Migración interna.

La innovación en la metodología usada en migración interna pasa por la construcción de tasas de migración interregionales a nivel de sexo y edad simple, por medio de la metodología propuesta por Willekens (1999); que se establece mediante un modelo de transición o aproximación lineal. De este modo se obtiene el patrón de migración para cada sexo, edad y destino de migración.

Posterior a la obtención de los patrones de migración, se deben suavizar por medio de una regresión kernel con el fin de reducir los valores extremos o inusuales que puedan afectar su proyección en los pasos siguientes. Una vez suavizados los valores se pasa a la estimación bayesiana del patrón migratorio aplicando el modelo de Rogers y Castro (2015); del cual se utiliza la mediana de la distribución como estimación del patrón.

Obtenido el patrón migratorio se construye el Índice de Sintético de Migración (ISM) para cada sexo, edad y región de origen-destino, este paso se complementa con la proyección de manera individual de cada patrón regional, por medio de la adopción de una función decreciente que se extienda en el horizonte de proyección seleccionado. Cada año proyectado del ISM utiliza la misma distribución porcentual por edades simples, en el cual lo que se varía es su intensidad tanto por edad y sexo.

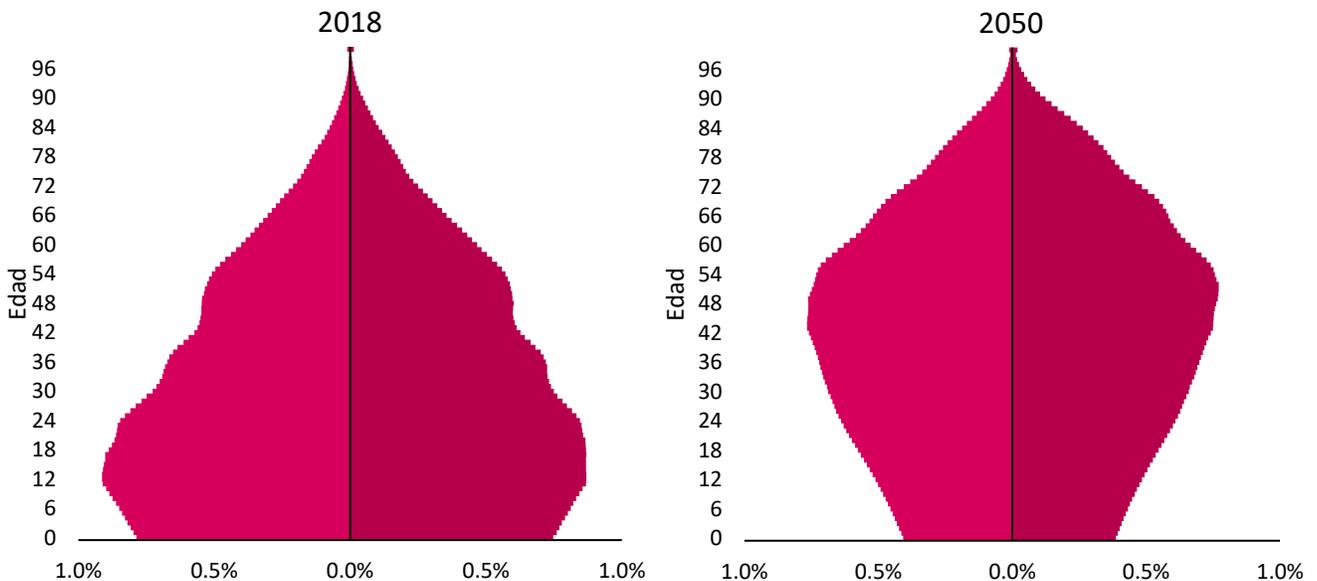
Por último, las tasas resultantes por edad simple, sexo y región de origen-destino se introducen como insumo del modelo multirregional para su interacción con los demás componentes demográficos.

3. Resultados

Los resultados de la actualización a las proyecciones poblacionales bajo los nuevos supuestos asociados a un escenario de menor fecundidad y, de las transformaciones de la migración internacional, han señalado cambios sustanciales en la estructura poblacional, particularmente en la población infantil y adolescente; quienes pasan de representar el 25.2% de la población en 2018 al 13.6% en 2050. Situación que genera efectos directamente sobre la disminución de la dependencia como consecuencia del menor número de población en edades infantiles. Sin embargo, la población de adultos mayores continúa aumentando su participación pasando del 13.2% en 2018 al 24.6% en 2050.

Los resultados de las estructuras de población se muestran en el Gráfico 7 y en la Tabla 3:

Gráfico 7. Colombia. Estructuras de población 2018 y 2050.



Fuente: DANE, Proyecciones de Población y Estudios Demográficos (PPED).

Tabla 3. Colombia. Grandes grupos de edad 2018 y 2050.

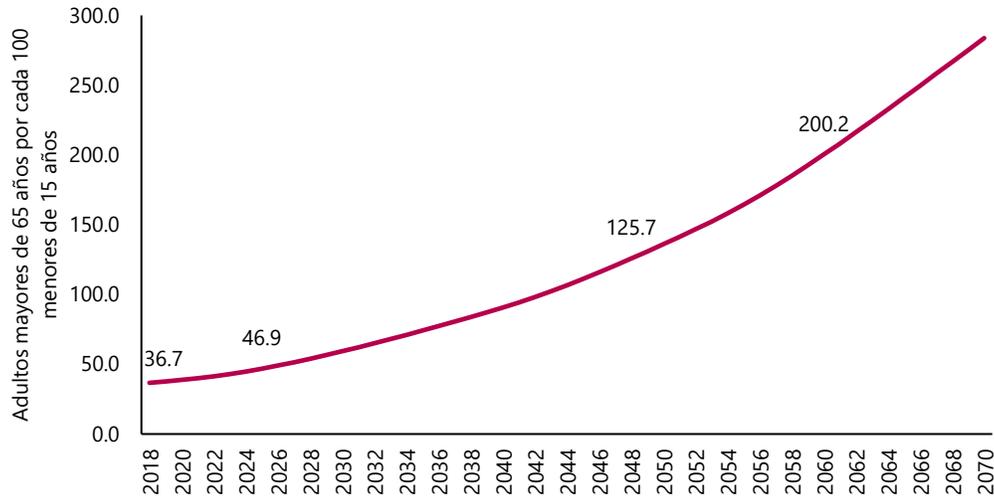
Grupos de Población	2018	2050
0 a 14 años	25.2 %	13.6%
15 a 59 años	61.6 %	61.8 %
60 años y más	13.2 %	24.6 %

Fuente: DANE, Proyecciones de Población y Estudios Demográficos (PPED).

Sin embargo, la ventana de menor dependencia en torno a las poblaciones de 0 a 14 años señala los efectos que a futuro se presentarán sobre la población en edades productivas, debido a que llegarán cohortes más pequeñas en su reemplazo, escenario que sienta la atención en las variaciones que esto puede tener dentro de las estructuras de población. Particularmente con la aceleración del envejecimiento luego de finalizada la ventana de bono demográfico.

En este sentido se evidencia un incremento continuo del índice de envejecimiento, que inicia en 2018 con 36.7 personas de 65 años y más por cada 100 menores 15 años y en 2050 este se estima alcance la cifra de 135.9 personas de 65 años y más por cada 100 menores 15 años. A su vez, es notorio su aceleramiento en 2055 cuando el índice de envejecimiento pasa a ser de 164.3 personas de 65 años y más por cada 100 menores 15 años.

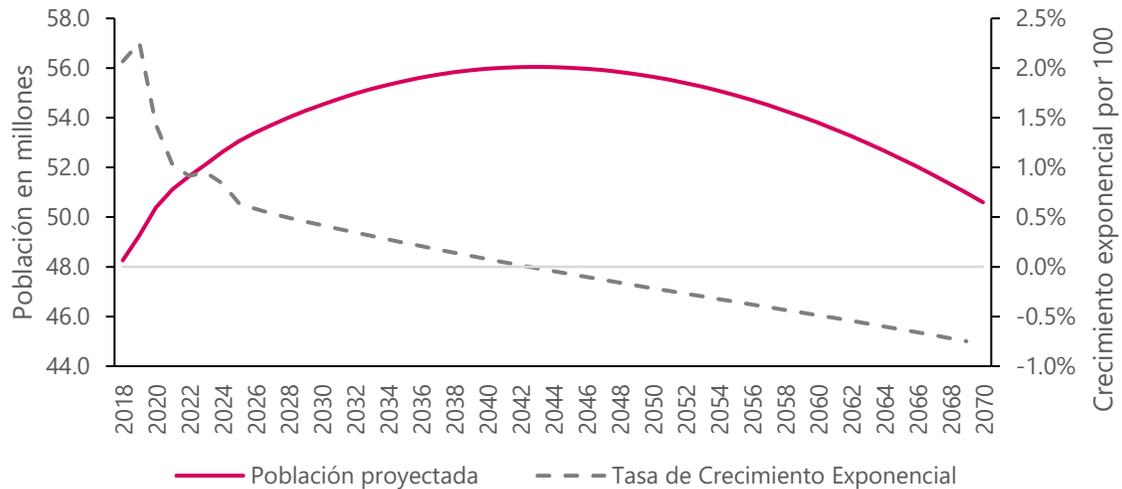
Gráfico 8. Colombia. Índice de envejecimiento 2018 y 2070.



Fuente: DANE. Proyecciones de Población a nivel nacional (actualización 2025).

Los efectos de la reducción de la fecundidad y el incremento del envejecimiento se reflejarán en el mediano plazo con una reducción en el número absoluto de habitantes. En este contexto se espera que la tasa de crecimiento hacia el año 2044 sea inferior a cero y continúe reduciéndose, situación que se aprecia en la Gráfica 9.

Gráfico 9. Colombia. Población proyectada en millones y tasa de crecimiento exponencial.



Fuente: DANE. Proyecciones de Población a nivel nacional (actualización 2025).

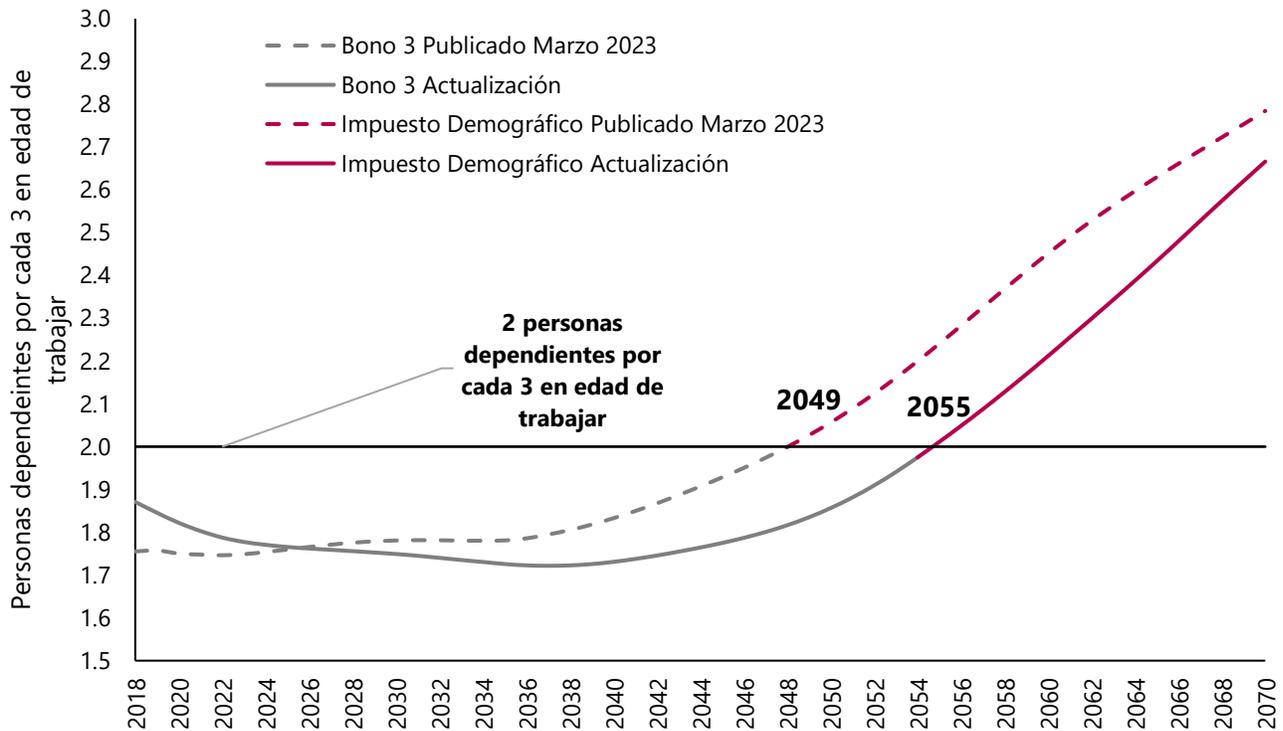
En 2025, la población de nuestro país se estima en 53 millones de personas y hacia el año 2070 serán alrededor de 50.5 millones, como consecuencia de los efectos de la reducción de la fecundidad y las

variaciones de las dinámicas migratorias, particularmente las que suceden a nivel interno, en términos de expulsión, y regional. En el 2043 se estima que la población nacional alcance su volumen máximo con una cifra sobre los 56 millones de habitantes, coincidiendo con el inicio del decrecimiento de la población observado en el año 2044 cuando la población experimente tasas negativas de crecimiento.

El Gráfico 10 presenta la evolución del bono demográfico en Colombia, medido como la relación de personas dependientes por cada 3 personas en edad de trabajar. Se observa que, en la actualización más reciente, el inicio del llamado "impuesto demográfico", es decir, el fin del bono demográfico se retrasa con respecto a la proyección publicada en marzo de 2023.

Este retraso se explica por una reducción más acelerada en el número de niños, producto de menores niveles de fecundidad proyectados. Como resultado, la carga de dependencia se mantiene baja durante más tiempo, lo que implica una extensión del bono demográfico y una mayor ventana de oportunidad para aprovechar el potencial económico de la población en edad productiva.

Gráfico 10. Bono Demográfico, relación de personas dependientes por cada 3 personas en edades de trabajar. Colombia.

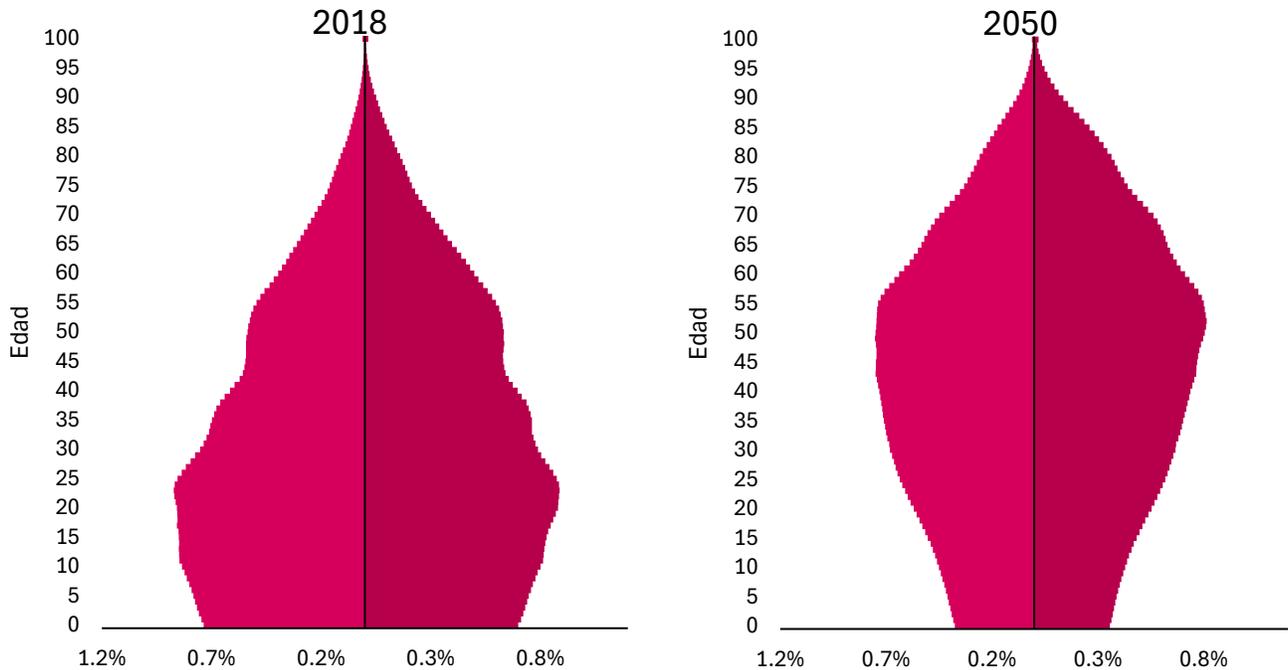


Fuente: DANE. Proyecciones de Población a nivel nacional (actualización 2025).

A niveles de las áreas de cabecera y resto, los cambios en torno al envejecimiento son notorios. En el área rural en 2018 la población se concentraba en edades menores de 30 años con el 54.8%, mientras

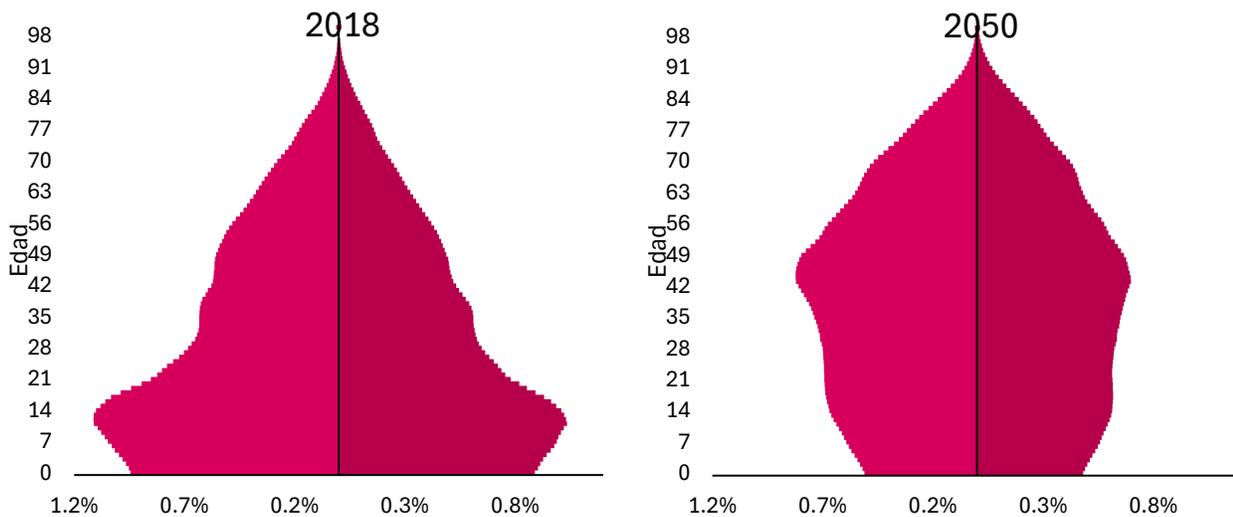
que en 2050 la población pasó a concentrarse en las edades superiores de 30 años y más con el 63.2%. A nivel de cabecera, la situación es más profunda, mientras que en 2018 la población menor de 30 años representaba el 49.1%, en 2050, se estima que disminuya su participación frente a los mayores de 30 años, que representarán el 69.9%.

Gráfico 11. Estructuras Cabeceras 2018 y 2050. Colombia



Fuente: DANE. Proyecciones de Población a nivel nacional (actualización 2025).

Gráfico 12. Estructuras Centros Poblados y Rural Disperso 2018 y 2050. Colombia



Fuente: DANE. Proyecciones de Población a nivel nacional (actualización 2025).

4. Conclusiones

La actualización de la proyección poblacional señala la necesidad de mantener un monitoreo constante del comportamiento de los distintos componentes demográficos, teniendo en cuenta las rápidas variaciones percibidas posteriores al año 2021, con la disminución de la fecundidad en edades jóvenes, señalando la consolidación de tendencias hacia la postergación y la disminución en el número de hijos. Situación que reviste gran importancia respecto a los efectos de estos nuevos comportamientos en las estructuras poblacionales, dado que, si bien se disminuye la carga de dependencia por el menor número de menores de 15 años, esta aumenta rápidamente en edades mayores, posterior a la terminación de la ventana del bono demográfico.

Con relación a las estimaciones de mortalidad, se encontró también, importantes cambios en sus dinámicas. Los efectos en la mortalidad asociados a la pandemia de Covid-19 han ido mermando y estabilizándose en los años siguientes al 2021. Se observa que esta sigue mostrando un comportamiento estable sin sobresaltos, que se refleja en el crecimiento de la esperanza de vida al nacer y denota las mejoras en términos de captación y cobertura de las fuentes de información que nutren la proyección de población.

Sobre el componente de la migración, se resalta la utilización de información más reciente a partir del uso de distintas fuentes que permiten un entendimiento más acorde a la situación real del país frente a este evento, ya que es posible visualizar las tendencias recientes de crecimiento de emigración y disminución de la inmigración.

Sobre los métodos usados para la construcción de insumos para el modelo multirregional, sobresale el mayor control que se alcanzó sobre el comportamiento de los componentes demográficos, dado que en esta ocasión se proyectaron de manera independiente para todo el horizonte de proyección, observando así sus variaciones y evaluando su pertinencia en relación con la información antecedente proveniente de las fuentes de información propias del Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Estas mejoras técnicas en términos metodológicos fueron acompañadas a su vez, de una cuidadosa revisión de literatura que abordara los escenarios usados para cada componente; en este sentido se establecieron referentes técnicos a nivel latinoamericano y global, en los que se encontraron evidencia de la transformación acelerada de la dinámica demográfica.

Gracias a la división entre regiones que permite el modelo multirregional, es posible capturar de manera efectiva la heterogeneidad que presentan los componentes demográficos entre regiones. El modelo resalta las condiciones propias del comportamiento de los componentes demográficos de cada región

y, permite una interacción de los componentes migratorios entre regiones, realizando una proyección más confiable para cada región y a nivel nacional.

Los resultados respecto a las tendencias de la dependencia mostraron un aplazamiento de la ventana del bono demográfico en la que su finalización pasa de encontrarse en 2049 a 2055. Este desplazamiento del inicio del impuesto demográfico se debe a la disminución marcada de la población dependiente infantil, que disminuye la presión sobre la población en edades de trabajar. Asimismo, estos cambios se encuentran fuertemente entrelazados con la reducción de los contingentes de población, dado que esta pasa a tener su punto máximo en 2043 para posteriormente descender de manera sostenida hasta el final del horizonte de proyección en el año 2070.

Bibliografía

- Brass, W. (1978). The Relational Gompertz Model of Fertility by Age of Women. London: Centre for Population Studies, London School of Hygiene and Tropical Medicine.
- United Nations (1983). Manual X: Indirect Techniques for Demographic Estimation. Department of International Economic and Social Affairs. Population Studies, No. 81. New York: United Nations.
- Lee, R. D., & Carter, L. R. (1992). Modeling and Forecasting U.S. Mortality. *Journal of the American Statistical Association*, 87(419), 659–671. <https://doi.org/10.2307/2290201>
- Heligman, L., & Pollard, J. H. (1980). The age pattern of mortality. *Journal of the Institute of Actuaries*, 107(1), 49–80. <https://doi.org/10.1017/S0020268100040257>
- Yeung, J., Alexander, M., & Riffe, T. (2023). Bayesian implementation of Rogers–Castro model migration schedules: An alternative technique for parameter estimation. *Mathematical Population Studies*. Published online 15 Dec 2023. <https://doi.org/10.1080/08898480.2023.2282255>
- Azose, J. J., & Raftery, A. E. (2015). Bayesian Probabilistic Projection of International Migration. *Demography*, 52(5), 1627–1650. <https://doi.org/10.1007/s13524-015-0415-0>
- Rogers, A. (2015). *Applied Multiregional Demography: Migration and Population Redistribution*. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-19692-7>
- Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (2018). Software: Proyecciones de población con R. Aplicación multirregional con o sin consistencia territorial. Sevilla: Junta de Andalucía. Recuperado el 16 de julio de 2025 de <https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia>
- Hauer, M. E., & Schmertmann, C. P. (2020). Population pyramids yield accurate estimates of total fertility rates. *Demography*, 57(1), 221–241. <https://doi.org/10.1007/s13524-019-00842->
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2024). *World Population Prospects 2024*. Disponible en: <https://population.un.org/wpp>
- Willekens, F. (1985). Comparability of migration data: Utopia or reality? En Poulain, M. (Ed.), *Migrations internes: collecte des données et méthodes d'analyse* (pp. 409–441). Louvain-la-Neuve: Cabay.