



DANE

Informes de Estadística Sociodemográfica Aplicada

**Aplicación del método de orfandad
utilizando la Encuesta Nacional de
Demografía y Salud 2015 y la Gran
Encuesta Integrada de Hogares 2021**

ISSN: 2805-6345 (en línea)

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO
NACIONAL DE ESTADÍSTICA
DANE**

Piedad Urdinola Contreras

Directora

Andrea Ramírez Pisco

Subdirectora

Álvaro Fernando Guzmán Lucero

Secretario General

DIRECTORES

Edna Margarita Valle Cabrera (E)

Dirección de Censos y Demografía (DCD)

Diana María Bohórquez Losada

Dirección de Difusión y Cultura Estadística (DICE)

Elkin Ernesto Ramírez Niño

Dirección de Geoestadística (DIG)

César Mauricio López Alfonso

Dirección de Metodología y Producción Estadística (DIMPE)

Julieth Alejandra Solano Villa

Dirección de Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización (DIRPEN)

Juan Pablo Cardoso Torres

Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN)

Diana María Rojas Ordus

Dirección de Recolección y Acopio (DRA)

EQUIPO DE TRABAJO

Aníbal Montero Leguizamón

Lina María Sánchez Céspedes

Diseño y diagramación

Gabriel Wiesner Montaño

Edición

Claudia Andrea Cely Ruiz

© DANE, 2025

Prohibida la reproducción total o parcial sin permiso o autorización del Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Colombia.

CONTENIDO

Presentación	8
Introducción	9
01 Descripción del Método de Orfandad	10
02 Metodología	12
Identificación de fuentes de información	14
Preprocesamiento de datos	16
Implementación	19
03 Resultados	20
04 Conclusiones	29
Bibliografía	31
ANEXO 1. Datos insumo para aplicar el método de orfandad para las regiones	32
ANEXO 2. Implementación del método de orfandad en el lenguaje R	42

Índice de gráficas

Gráfica 1. Líneas de tiempo para la probabilidad de morir $_{30}q_{30}$ por período de estudio y sexo en Kenia.	11
Gráfica 2. Metodología para la aplicación del método de orfandad de TDE.	13
Gráfica 3. Líneas de tiempo de las probabilidades de morir en edades adultas a nivel nacional, por grupos de respuesta según sexo del encuestado. ENDS 2015 $_{30}q_{30}$ a la izquierda, $_{45}q_{15}$ a la derecha.	22
Gráfica 4. Líneas de tiempo de las probabilidades de morir en edades adultas a nivel nacional, por grupos de respuesta según sexo del encuestado. GEIH 2021 $_{30}q_{30}$ a la izquierda, $_{45}q_{15}$ a la derecha.	23
Gráfica 5. Líneas de tiempo para la probabilidad de morir $_{30}q_{30}$ por sexo y región. ENDS 2015.	25
Gráfica 6. Líneas de tiempo para la probabilidad de morir $_{30}q_{30}$ por sexo y región. GEIH 2021.	26
Gráfica 7. Líneas de tiempo de las probabilidades de morir en edades adultas por sexo y fuente de datos para el nivel nacional.	27

Índice de tablas

Tabla 1. Regionalización en grupos de departamentos aplicada a este estudio.	14
Tabla 2. Datos insumo para el método de orfandad. ENDS 2015. Nacional: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.	17
Tabla 3. Datos insumo para el método de orfandad. GEIH 2021. Nacional: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.	18
Tabla 4. Datos de insumo para el método de orfandad. ENDS 2015. Región Andina: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.	32
Tabla 5. Datos de insumo para el método de orfandad. GEIH 2021. Región Andina: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.	33
Tabla 6. Datos de insumo para el método de orfandad. ENDS2015. Región Caribe: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.	34

Tabla 7. Datos de insumo para el método de orfandad. GEIH 2021. Región Caribe: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.	35
Tabla 8. Datos de insumo para el método de orfandad. ENDS 2015. Región Pacífico: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.	36
Tabla 9. Datos de insumo para el método de orfandad. GEIH 2021. Región Pacífico: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.	37
Tabla 10. Datos de insumo para el método de orfandad. ENDS 2015. Región Amazonía: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.	38
Tabla 11. Datos de insumo para el método de orfandad. ENDS 2015. Región Amazonía: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.	39
Tabla 12. Datos de insumo para el método de orfandad. ENDS 2015. Región Orinoquía: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.	40
Tabla 13. Datos de insumo para el método de orfandad. GEIH 2021. Región Orinoquía: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.	41

SIGLAS

ANDA: Archivo Nacional de Datos

CV: Coeficiente de Variación

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística

DCD: Dirección de Censos y Demografía

ENDS: Encuesta Nacional de Demografía y Salud

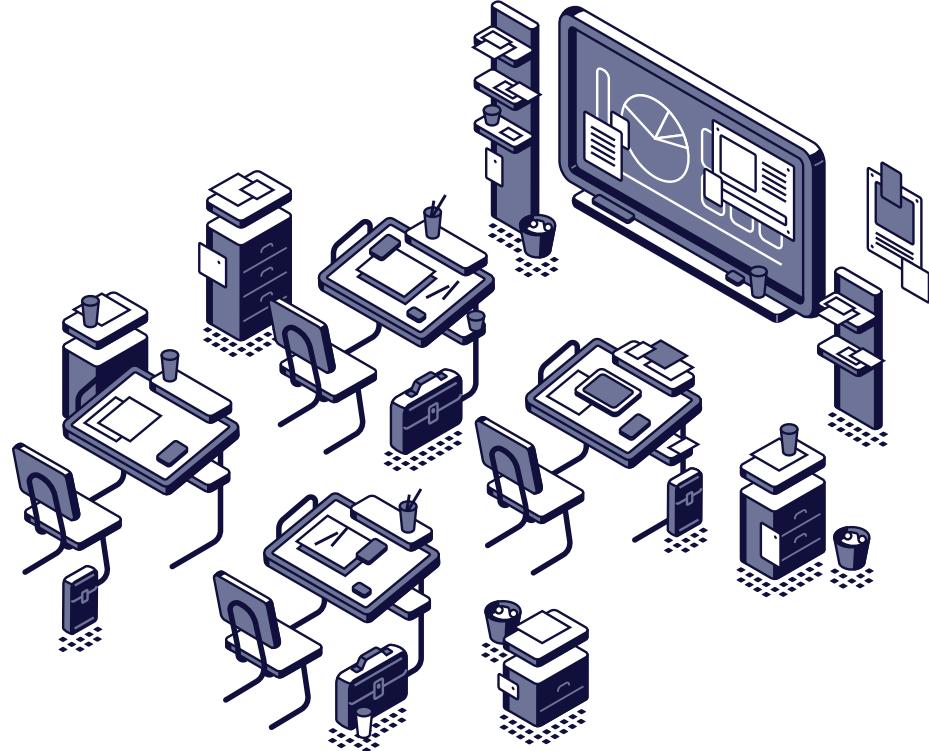
ECV: Encuesta de Calidad de Vida

GEIH: Gran Encuesta Integrada de Hogares

IUSSP: United Nations Fund for Population Activities

TDE: Tools of Demographic Estimation

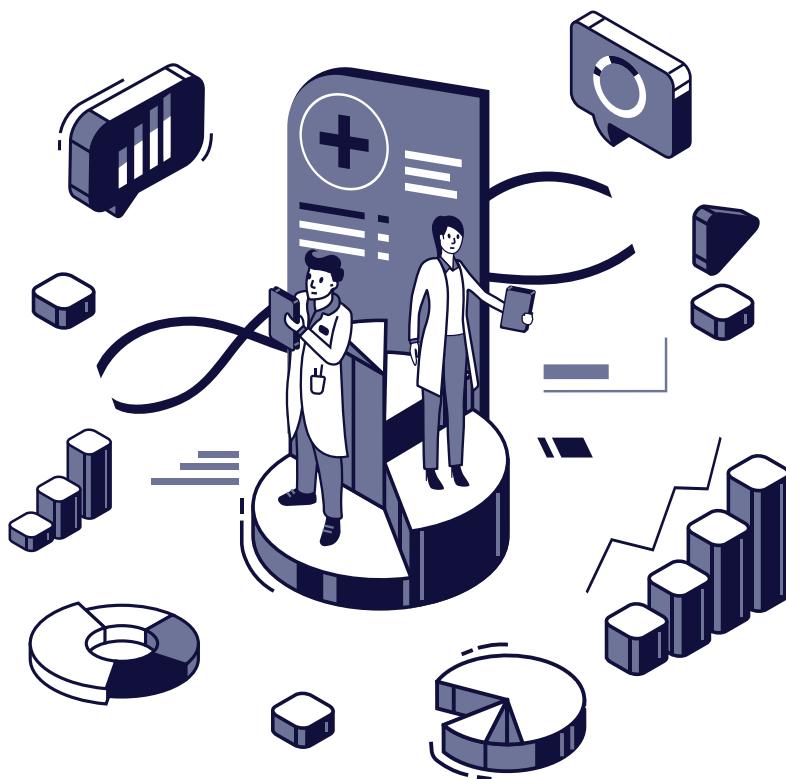
UNFPA: International Union for the Scientific Study of Population



PRESENTACIÓN

Se estimaron las probabilidades de morir para la población adulta entre los años 2003 y 2017, con base en los resultados de la implementación en lenguaje R del Método de Orfandad expuesto en el libro Tools for Demographic Estimation (TDE). La información que se usó para este fin fue la Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDS) del 2015, la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) del 2021 y las tablas de vida publicadas oficialmente por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en 2020. Se estimó que los hombres adultos, de 15 a 60 años, tuvieron probabilidades de morir alrededor de 0.125 entre 2010 y 2015, mientras que las mujeres adultas tuvieron probabilidades de morir alrededor de 0.075 para las mismas edades. Además, el método confirmó que las

regiones del Pacífico y la Amazonía presentan las mayores probabilidades de morir en edades adultas. Este estudio resalta la potencialidad de los métodos de orfandad para reconstruir las probabilidades de morir en edades adultas a partir de encuestas, dada la consistencia de los resultados con las cifras oficiales obtenidas de datos censales. Adicionalmente, valida el uso de las preguntas del estado de sobrevivencia de la madre y el padre como insumo para la obtención de probabilidades de morir en edades adultas. Esto también destaca la representatividad estadística de las tasas de mortalidad de las madres y los padres por edades quinquenales de los encuestados que brindan las encuesta con cobertura nacional.



INTRODUCCIÓN

La comparabilidad de la mortalidad adulta por países y regiones permite indagar sobre el estado de salud en estos, así como identificar posibles causas para priorizar la atención de la población mediante políticas públicas. Entre 1980 y el 2000, en la región de las Américas se ha observado una reducción de la probabilidad de morir cercana al 25% y, como consecuencia, un aumento promedio en la esperanza de vida al nacer de casi seis años. Sin embargo, el incremento de la mortalidad adulta por causas violentas produjo un efecto negativo en la esperanza de vida de los hombres en comparación con el de las mujeres (López, Arce. 2008).

Este trabajo tiene como objetivo, realizar estimaciones de las probabilidades de morir para la población adulta a través del tiempo. Para esto usó los datos de la Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDS) y de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH). Los resultados obtenidos se validaron y contrastaron con las probabilidades de morir extraídas de las tablas de vida publicadas oficialmente por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en 2020. Con este propósito, se expone la implementación y la aplicación del método de orfandad desarrollado por Ian M. Timæus y expuesto en el libro Tools of Demographic Estimation (TDE) en sus capítulos número 22 y 26.

Bajo la misión de implementar metodologías de estimación de indicadores de los componentes demográficos, así como de identificar, evaluar y analizar fuentes de información potencialmente útiles en el análisis demográfico (DANE. 2021), esta investigación evalúa si el método de orfandad puede ser una alternativa para obtener retroproyecciones de mortalidad aprovechando el uso de encuestas, las cuales son fuentes de información más oportunas que los censos de población. Lo anterior permite hacer un seguimiento oportuno a los cambios de las tasas de mortalidad en edades adultas. Además, de usar encuestas en vez de censos. Este trabajo también indaga sobre la posibilidad de utilizar el método para hacer un seguimiento de la mortalidad al nivel subregional.

El documento está estructurado en cuatro capítulos. El primero, presenta una descripción de la implementación del Método de Orfandad para múltiples encuestas suministrada por TDE; el segundo presenta la metodología que se aplicó en este estudio y se muestra el desarrollo de este con la justificación de las fuentes de información, preprocesamiento de datos e implementación; el tercero, profundiza sobre la exposición de resultados y por último, el cuarto capítulo presenta las conclusiones del trabajo.

1 Descripción del Método de Orfandad

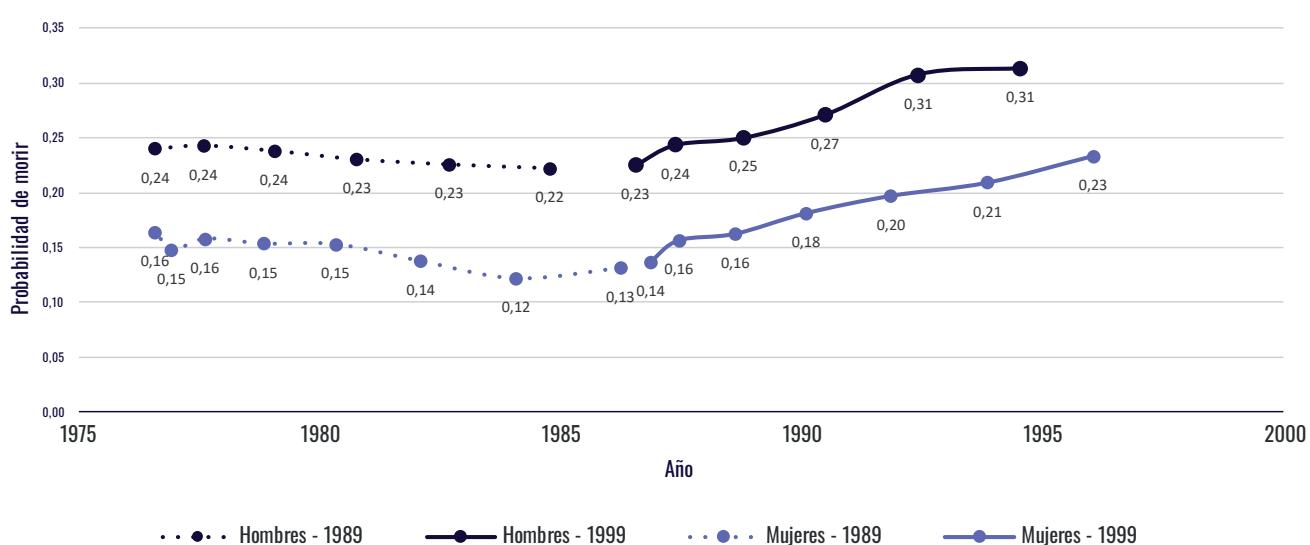
De acuerdo con lo descrito en TDE (Moultrie et al. 2013): el método de orfandad tiene como propósito general, extraer estimaciones de probabilidades de mortalidad en edades comprendidas entre los 15 y 60 años, haciendo uso y aprovechamiento de aquellas encuestas o censos en las que se consulta a sus encuestados por el estado de sobrevivencia de ambos padres, y teniendo en cuenta la cobertura y representación de los resultados de la encuesta o censo en una determinada área de interés.

El método de orfandad de TDE, comprende, además, una técnica que permite reconstruir y trazar el cambio en el tiempo de las probabilidades de morir en edad adulta en períodos entre los 4 y 14 años anteriores a la recolección de los datos de las encuestas sobre las que se aplica el método, describiéndose como un método de 'ubicación en el tiempo'. De acuerdo con esto, conforme sea el número de encuestas que se analicen y dependiendo qué tan históricamente distribuidas se encuentren se puede hacer un trazado más corto o largo de estas probabilidades de morir en edad adulta.

Los métodos de orfandad se basan sobre la idea de cuantificar los casos y el tiempo durante el que los padres de los encuestados han muerto o han permanecido vivos, presentando una forma de evaluar la exposición del riesgo a morir de estos padres. El planteamiento de la idea declara que, la madre y el padre de un encuestado habría estado expuesto al riesgo de morir durante el tiempo de vida de este mismo, o lo que es equivalente, durante el tiempo entre el momento que el hijo nació y el momento de la encuesta.

La Gráfica 1 muestra el ejemplo de la aplicación del método de orfandad en múltiples encuestas (Timæus. 2013). Las líneas de tiempo de la probabilidad de morir $_{30}q_{30}$ fueron obtenidas con base en datos de Kenia de los años 1989 y 1999, en donde se aprecia la construcción de segmentos de línea por cada periodo de estudio y para cada sexo. Esta representación gráfica permite el aprovechamiento de la comparación de curvas a diferentes niveles de desagregación geográfica, diferentes probabilidades de morir y diferentes grupos de encuestados, como se muestra más adelante.

Gráfica 1. Líneas de tiempo para la probabilidad de morir $_{30}q_{30}$ por período de estudio y sexo en Kenia

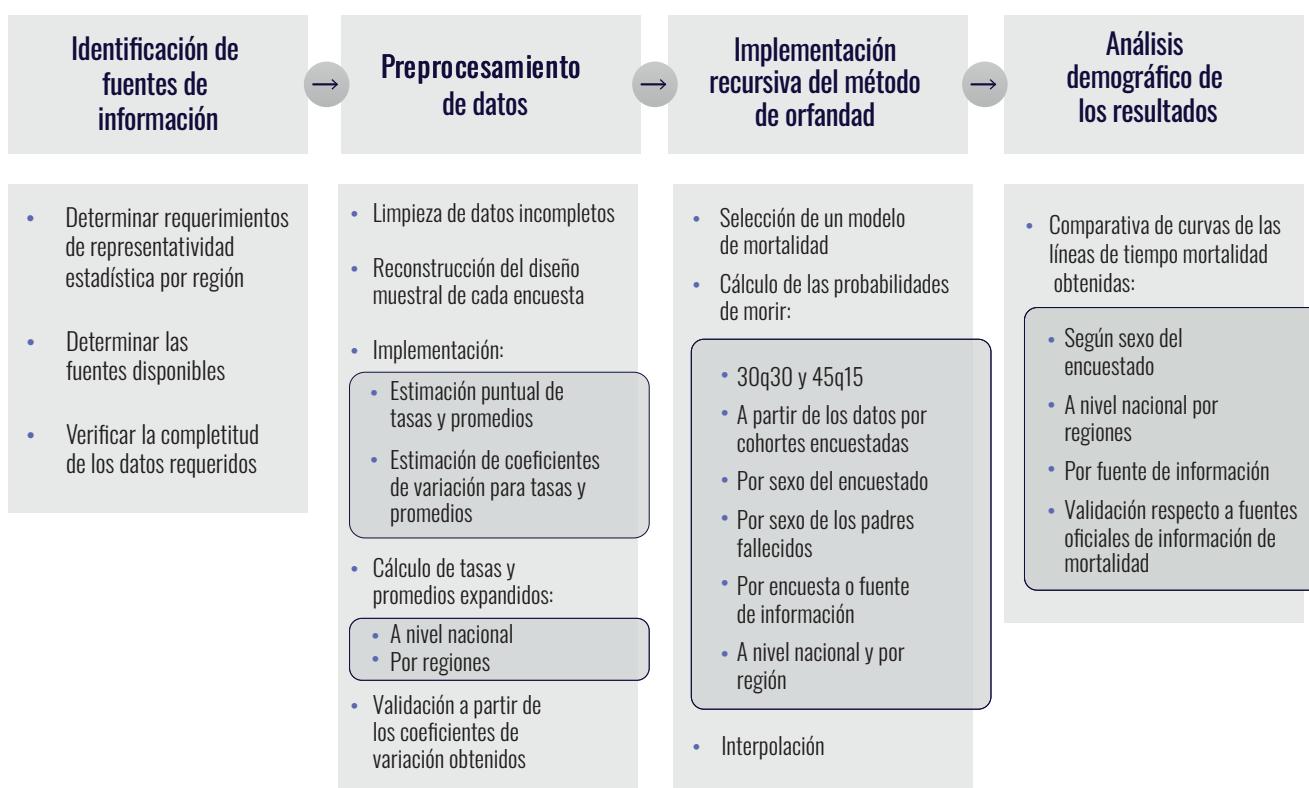


Fuente: Timæus. 2013. Tools for Demographic Estimation, [Home | Tools for Demographic Estimation \(iussp.org\)](#)

2 Metodología

La metodología que se aplicó a este estudio tuvo cuatro fases: la primera, que comprende la identificación de fuentes de datos o información de diferentes períodos que hayan sido levantados en el país y que sirvan de insumo para el método de orfandad de TDE; la segunda fase comprende el preprocesamiento de los datos crudos para la constitución de los conjuntos de datos que sirvan de insumo al método; la tercera fase aplica el método de orfandad en las diferentes fuentes y niveles de información con el fin de obtener de curvas de mortalidad; en la cuarta y última fase, se considera el análisis de los resultados de lo aplicado. En la Gráfica 2, se presenta un esquema que identifica las fases y las actividades desarrolladas en este estudio.

Gráfica 2. Metodología para la aplicación del método de orfandad de TDE



Fuente: elaboración de los autores, a partir de lo planteado en Tools for Demographic Estimation, [Home | Tools for Demographic Estimation \(iussp.org\)](#)

A continuación, se presenta el desarrollo de cada una de estas fases, así como de las respectivas actividades anteriormente mencionadas.

Identificación de fuentes de información

Para la aplicación de los métodos de orfandad, y específicamente el planteado en los capítulos 22 y 26 de TDE, es requerida entonces la disponibilidad de datos a partir de preguntas en las que se indaga al encuestado si la madre está viva y si el padre está vivo en el momento de la encuesta, así como los datos demográficos del encuestado que son su sexo y su edad en años cumplidos. No son necesarios los datos relacionados con las fechas de los posibles decesos de los padres, tales como sus edades al morir o las edades en las que los padres tuvieron al encuestado. Sin embargo, sí es necesario contar con información sobre la edad promedio del primer nacimiento por sexo para la población que se está analizando.

En este sentido, se ha dado aprovechamiento a algunas de las encuestas con cobertura y representatividad nacional que indagan sobre aquellas características demográficas básicas de la población en Colombia, tales como el sexo, la edad, la sobrevivencia de ambos padres biológicos, la edad de los hijos y la edad de la pareja. Los datos de entrada del método de orfandad se reducen a calcular las

siguientes cifras por cada una de las desagregaciones a nivel geográfico que se pretendan estudiar:

- Proporción de encuestados con el padre vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales
- Proporción de encuestados con la madre viva, por sexo y grupos de edades quinquenales
- Promedio de la edad de las madres al momento del parto.
- Promedio de la diferencia de edad entre parejas de diferente sexo.

Por supuesto, en los casos en que la fuente de información sea una encuesta proveniente de una muestra probabilística, es requisito verificar que estas cifras sean estadísticamente confiables al ser expandidas bajo la cobertura y los niveles geográficos que delimita la investigación. Este estudio tuvo en cuenta fuentes de información que permitiesen obtener un cálculo confiable de estas cifras a nivel nacional, como nivel geográfico de la regionalización de Colombia que se presenta en la Tabla 1 y que agrupa diferentes departamentos del país:

Tabla 1. Regionalización en grupos de departamentos aplicada a este estudio.

REGIÓN	DEPARTAMENTO
Amazonía	Caquetá
	Putumayo
	Amazonas
	Guainía
	Guaviare
	Vaupés

REGIÓN	DEPARTAMENTO
Andina	Antioquia
	Bogotá. D.C.
	Boyacá
	Caldas
	Cundinamarca
	Huila
	Norte De Santander
	Quindío
	Risaralda
	Santander
Caribe	Tolima
	Atlántico
	Bolívar
	Cesar
	Córdoba
	La Guajira
	Magdalena
	Sucre
Orinoquía	Archipiélago De San Andrés. Providencia Y Santa Catalina
	Meta
	Arauca
	Casanare
Pacífico	Vichada
	Cauca
	Chocó
	Nariño
	Valle Del Cauca

Fuente: elaboración de los autores.

Además de las características anteriormente requeridas en las fuentes de información, es también pertinente tener en cuenta un conjunto de encuestas que se encuentren temporalmente distanciadas entre 4 y 14 años para hacer un máximo aprovechamiento del método de ‘ubicación en el tiempo’ y la traza del cambio en el tiempo de las probabilidades de morir en edad adulta. Siguiendo esta línea, con el fin de contrastar las tablas de vida entre los períodos intercensales 2005 - 2017 y 1993 - 2004, se decidió aplicar el método de orfandad a las siguientes dos fuentes de información:

- Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDS) 2015
- Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) 2021

Tanto los microdatos como los factores de expansión y los metadatos de la GEIH 2021 y de la ENDS 2015 se

encuentran disponibles en la página web del Archivo Nacional de Datos (ANDA). Para los propósitos de este estudio, el DANE puso a disposición los microdatos, los factores de expansión y los metadatos de la ENDS 2015. Dentro de estos metadatos se encuentra la relación del texto del formulario con los campos relacionados a las tablas de datos que se suministran, de lo cual, se dio uso a los datos de interés para aplicar el método.

Es pertinente mencionar que las dos encuestas mencionadas están basadas en sus respectivas operaciones estadísticas: la ENDS 2015 se encuentra fundada en la toma de una muestra probabilística de segmentos de viviendas compuestas por personas de diferentes grupos de edad. Por su parte, la GEIH 2021 se encuentra basada en la toma de una muestra probabilística de segmentos de diez viviendas. En las dos encuestas la unidad mínima de observación son las personas.

Preprocesamiento de datos

Para la obtención de los conjuntos de datos de las dos encuestas, se verificó inicialmente que los registros por persona estuviesen completos, es decir, que las personas sobre las que se expande la muestra se les supiese su sexo, edad, si su madre y padre estuviesen vivos o no y la fecha de nacimiento de sus propios hijos, de forma que, al aplicarse la expansión para la estimación de los promedios y tasas correspondientes, los conteos fuesen consistentes entre sí.

Dado que los datos utilizados provienen de dos muestras probabilísticas, fue necesario expandir los agregados necesarios para el método a aplicar, pero además de eso, es requerido validar que las cifras obtenidas tengan una varianza estimada al menos aceptable dentro de un criterio de aceptación o descarte empírico como lo es el coeficiente de variación (cv) para garantizar la calidad de la información deducida. Para esto, se encontró que la base

de datos disponible de la ENDS 2015 pone a disposición no solo los factores de expansión de cada persona encuestada, sino también de los identificadores de los estratos y conglomerados de cada individuo dentro del diseño muestral aplicado en estas encuestas, lo cual permite obtener, mediante la implementación del cálculo de la varianza de la librería ‘survey’ (Lumley T. 2020) del software R, los respectivos coeficientes de variación requeridos. La Tabla 2 y la Tabla 3 muestran los resultados del cálculo de los insumos requeridos de los padres y las madres por edades quinquenales del encuestado y sus respectivos coeficientes de variación para cada una de las encuestas a nivel nacional.

Tabla 2. Datos insumo para el método de orfandad. ENDS 2015. Nacional: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales

Tabla 2. Datos insumo para el método de orfandad. ENDS 2015. Nacional: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales

Edad en quinquenios	Mujeres				Hombres				Total			
	Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo	
	Tasa	cv										
0-4	99,7%	0,1%	99,1%	0,2%	99,9%	0,1%	98,9%	0,2%	99,8%	0,0%	99,0%	0,1%
5-9	99,4%	0,2%	96,7%	0,3%	99,3%	0,1%	96,7%	0,4%	99,4%	0,1%	96,7%	0,3%
10-14	98,8%	0,2%	94,0%	0,5%	99,0%	0,2%	95,3%	0,4%	98,9%	0,1%	94,7%	0,3%
15-19	97,8%	0,2%	91,6%	0,5%	98,0%	0,2%	92,7%	0,5%	97,9%	0,2%	92,2%	0,4%
20-24	96,8%	0,3%	88,7%	0,7%	97,1%	0,3%	88,6%	0,6%	97,0%	0,2%	88,6%	0,5%
25-29	93,9%	0,5%	82,7%	0,9%	95,1%	0,5%	83,8%	0,9%	94,5%	0,3%	83,3%	0,6%
30-34	91,6%	0,6%	77,3%	1,1%	90,1%	0,9%	76,6%	1,4%	90,9%	0,5%	77,0%	0,8%
35-39	85,4%	0,9%	68,6%	1,4%	86,9%	0,9%	69,1%	1,4%	86,1%	0,6%	68,8%	1,1%
40-44	76,6%	1,4%	52,6%	2,1%	77,7%	1,6%	57,5%	2,2%	77,1%	1,1%	54,9%	1,7%
45-49	65,7%	1,7%	44,1%	2,7%	68,2%	1,6%	44,6%	3,3%	66,9%	1,3%	44,3%	2,0%

Promedio	cv
Edad promedio de fertilidad de las mujeres	26,4
Diferencia promedio entre edad del jefe de hogar y conyuge	4,2
Fecha promedio de las encuestas por persona	21/07/2015

cv: coeficiente de variación

Fuente: estimación de los autores a partir de la ENDS 2015

Tabla 3. Datos insumo para el método de orfandad. GEIH 2021. Nacional: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales

Edad en quinquenios	Mujeres				Hombres				Total			
	Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo	
	Tasa	cv										
0-4	99,9%	0,0%	99,3%	0,1%	99,9%	0,0%	99,3%	0,1%	99,9%	0,0%	99,3%	0,0%
5-9	99,6%	0,0%	98,4%	0,1%	99,5%	0,1%	98,2%	0,1%	99,6%	0,0%	98,3%	0,1%
10-14	99,2%	0,1%	96,6%	0,1%	99,1%	0,1%	96,8%	0,1%	99,1%	0,0%	96,7%	0,1%
15-19	98,4%	0,1%	94,2%	0,2%	98,4%	0,1%	94,9%	0,2%	98,4%	0,1%	94,6%	0,1%
20-24	97,3%	0,1%	90,8%	0,2%	97,5%	0,1%	91,2%	0,2%	97,4%	0,1%	91,0%	0,1%
25-29	95,3%	0,1%	86,2%	0,3%	96,1%	0,1%	86,8%	0,3%	95,7%	0,1%	86,5%	0,2%
30-34	92,5%	0,2%	80,3%	0,3%	93,4%	0,2%	81,7%	0,3%	92,9%	0,1%	81,0%	0,2%
35-39	88,4%	0,3%	72,0%	0,4%	89,4%	0,2%	73,9%	0,4%	88,9%	0,2%	72,9%	0,3%
40-44	82,5%	0,3%	62,9%	0,6%	83,7%	0,3%	64,2%	0,6%	83,1%	0,2%	63,6%	0,4%
45-49	72,8%	0,5%	49,9%	0,8%	74,1%	0,5%	51,8%	0,8%	73,4%	0,3%	50,9%	0,5%

Promedio	cv
Edad promedio de fertilidad de las mujeres	26,9
Diferencia promedio entre edad del jefe de hogar y conyuge	3,5
Fecha promedio de las encuestas por persona	18/06/2021

cv: coeficiente de variación

Fuente: estimación de los autores a partir de la GEIH 2021

Se obtuvo entonces, datos similares a la Tabla 2 para cada una de las cinco regiones relacionadas en la Tabla 1 y cada una de las dos encuestas de este estudio. Estas tablas se encuentran en el Anexo 1. Cabe mencionar que, aunque la GEIH 2021 provee sus factores de expansión por individuo, no provee los identificadores de sus estratos y conglomerados de su diseño muestral, por lo cual, los coeficientes de variación de las cifras obtenidas de la encuesta GEIH 2021 pueden estar subestimados, sin embargo, las proporciones de encuestados con la madre/padre viva/vivo muestran una propensión a la variación estimada relativamente baja.

Implementación

El presente trabajo hizo aprovechamiento de la implementación en MS Excel del método de orfandad de TDE y que ha sido tomada de sus respectivos anexos, para realizar una implementación propia en el lenguaje de programación R¹. Esta implementación se encuentra en el ANEXO 2 Implementación del método de orfandad en el lenguaje R. Con ella se puede calcular estructuradamente, y a partir de los cálculos del conjunto de datos de entrada, las diferentes probabilidades de morir por cohorte y sus respectivas ubicaciones en la línea de tiempo. Lo anterior es el insumo para construir las visualizaciones análogas a la Gráfica 1. La implementación del método en fórmulas de MS Excel y la descripción en la página web de TDE

hizo práctica la traducción de las fórmulas al lenguaje de programación R; así como también, la validación de la traducción y el cálculo correcto de las cifras de salida del método programado en R.

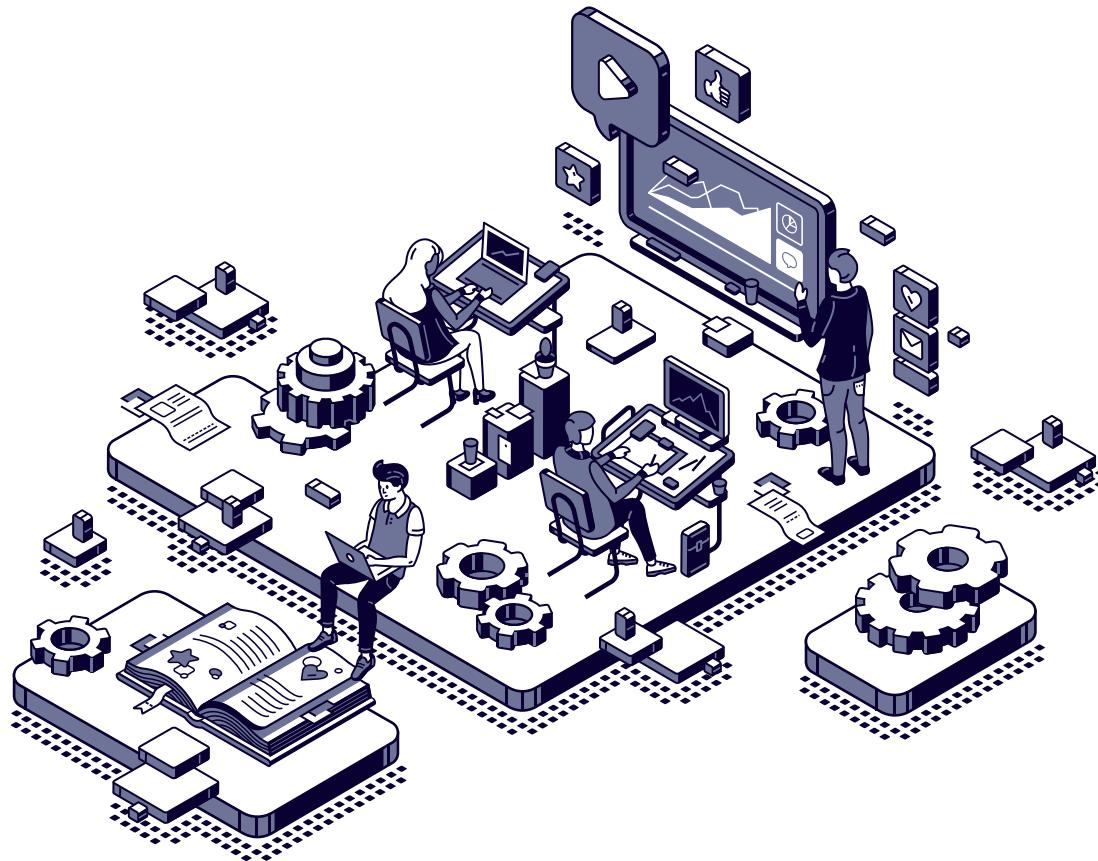
La pertinencia de esta implementación reside en la posibilidad de calcular y construir visualizaciones de forma iterativa, y sin necesidad de tratar una cantidad de datos considerable de forma manual. Para el caso de las interpolaciones presentadas en las gráficas de la sección de resultados, se utilizó la herramienta de interpolación polinómica incluida dentro de los gráficos de dispersión con línea suavizada de MS Excel².

¹ Frente al respecto, es de considerar que el libro TDE ha sido desarrollado en el marco de un proyecto mancomunado entre el Fondo de Población de las Naciones Unidas - UNFPA y la Unión Internacional para el Estudio Científico de la Población – IUSSP, con el propósito de exponer los métodos más utilizados por demógrafos alrededor del mundo para medir parámetros demográficos de forma indirecta y a partir de datos que, desde la perspectiva de la demografía, puedan llegar a ser limitados, pero además, que puedan ser aplicados de una forma en que sus autores presentan como sencilla y práctica. Gracias a este trabajo, la implementación de este método de orfandad se encuentra disponible para su uso en el sitio web mencionado, en forma de plantilla, y dentro de diferentes hojas de cálculo de un mismo libro de MS Excel. Uso licenciado bajo la Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0

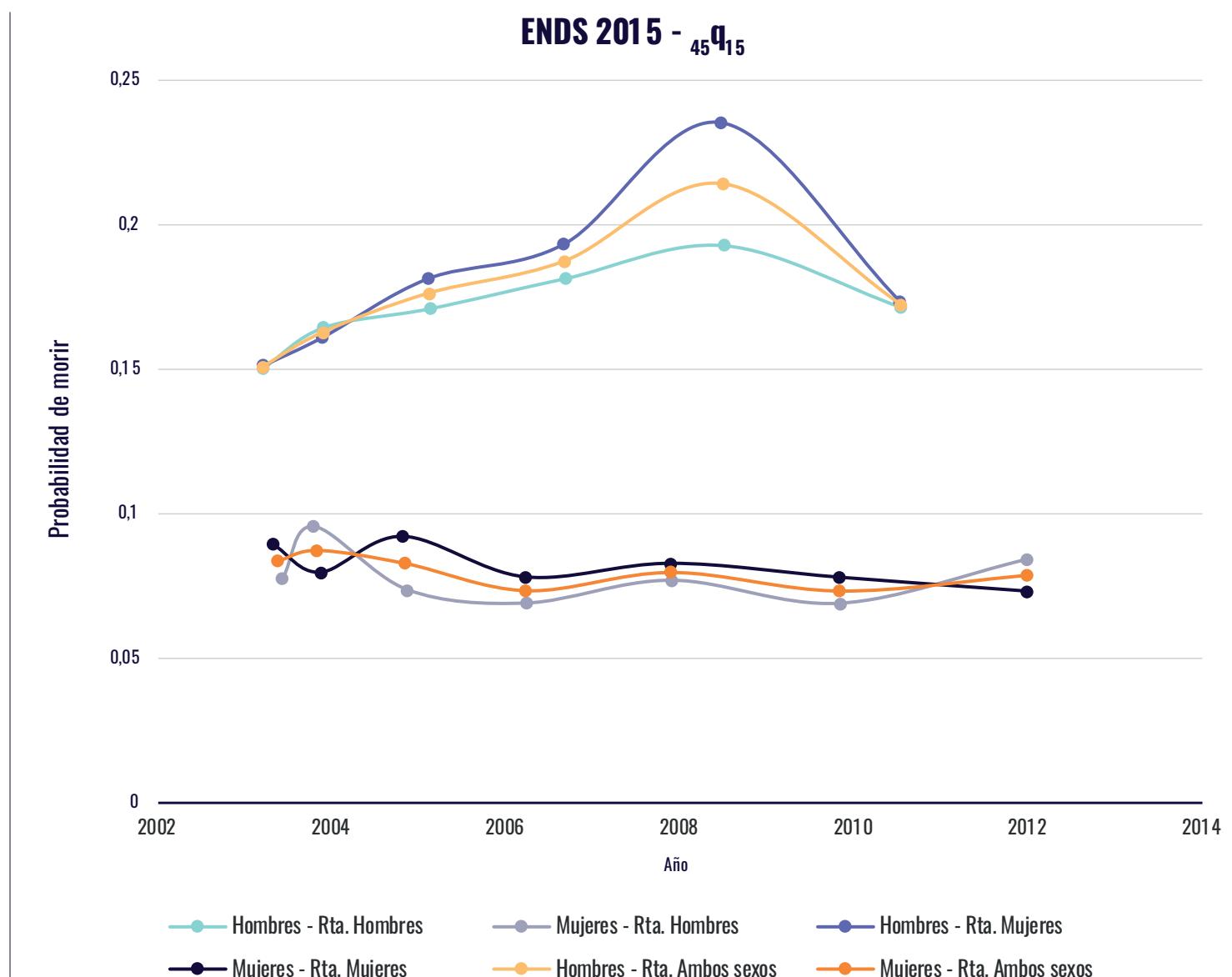
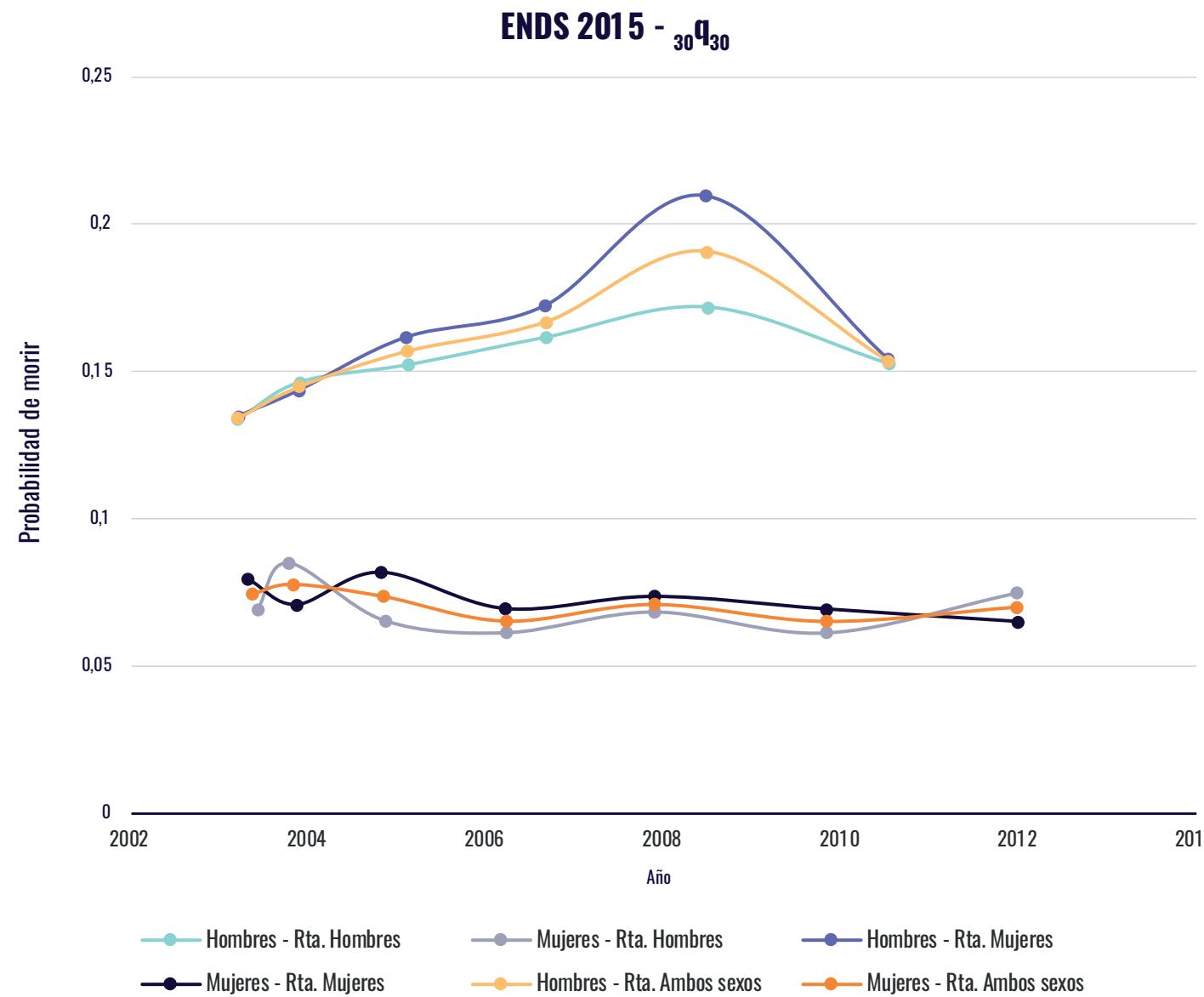
² <https://support.microsoft.com/es-es/topic/presentar-los-datos-en-un-gr%C3%A1fico-de-dispersi%C3%B3n-en-un-gr%C3%A1fico-de-l%C3%A1nea-4570a80f-599a-4d6b-a155-104a9018b86e>

3 Resultados

Para mostrar la consistencia de las tasas de mortalidad obtenidas a partir de las respuestas de hombres y mujeres, Timæus (2013) hace la comparativa de las líneas de tiempo de las probabilidades de morir en edades adultas que se obtienen para los diferentes grupos de respuesta y según sexo del encuestado. La Gráfica 3 y la Gráfica 4 muestran que, a nivel nacional, visualmente estas respuestas son consistentes con la salvedad de que, de acuerdo con la GEIH 2021, los hombres encuestados de 10 a 14 años tienden a responder que sus padres han muerto a una mayor tasa que las mujeres en esas mismas edades. En estas gráficas también se observa la diferencia notable en las probabilidades de morir entre hombres y mujeres en su edad adulta de al menos 5 puntos. Mientras los hombres adultos tienen probabilidades de morir alrededor de 0,175 entre 2005 y 2010 y de 0,125 entre 2010 y 2015, las mujeres adultas tienen probabilidades de morir alrededor de 0,075 entre 2005 y 2010 y de 0,05 entre 2010 y 2015.

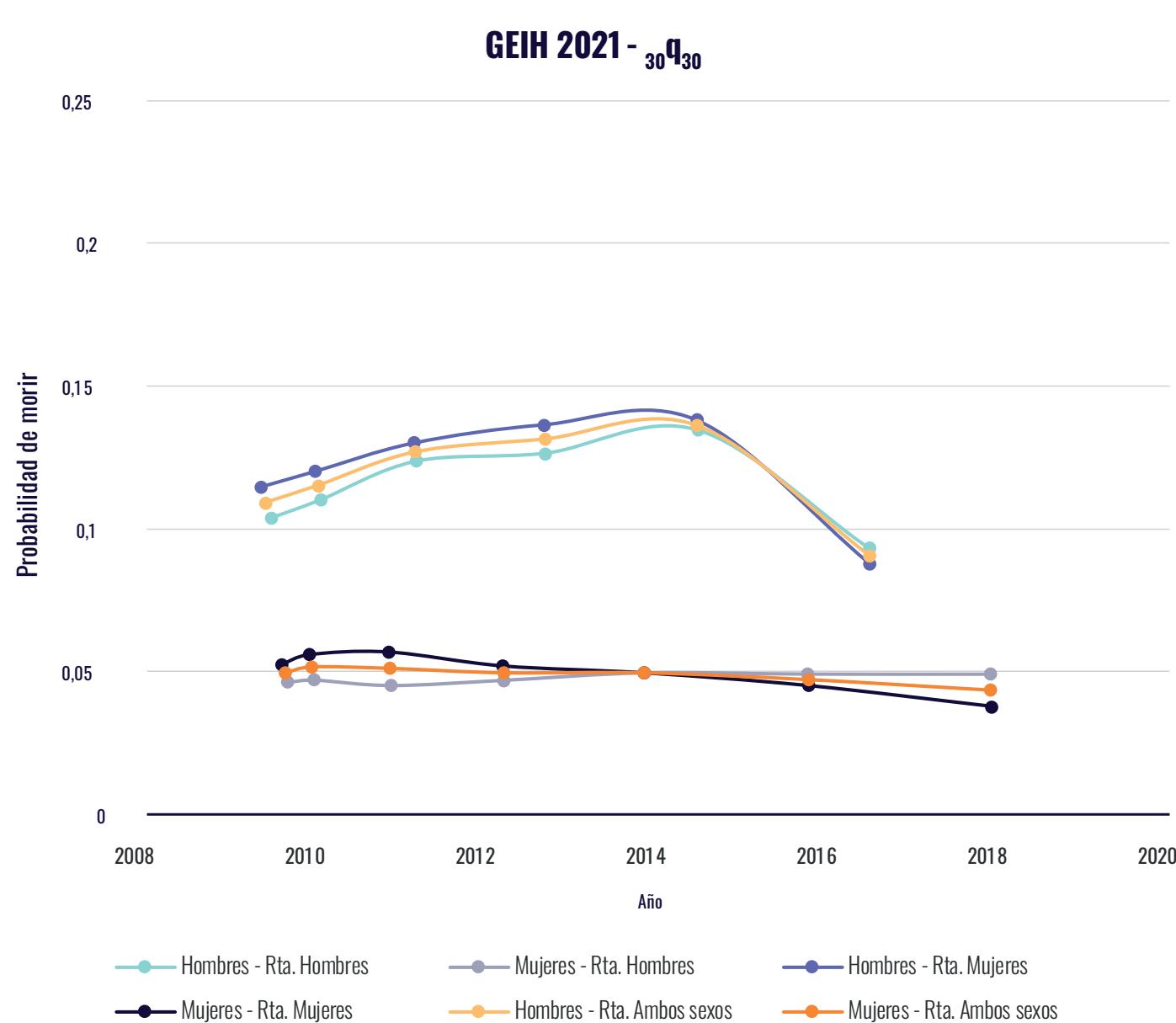


Gráfica 3. Líneas de tiempo de las probabilidades de morir en edades adultas a nivel nacional, por grupos de respuesta según sexo del encuestado. ENDS 2015 $_{30}q_{30}$ a la izquierda, $_{45}q_{15}$ a la derecha.

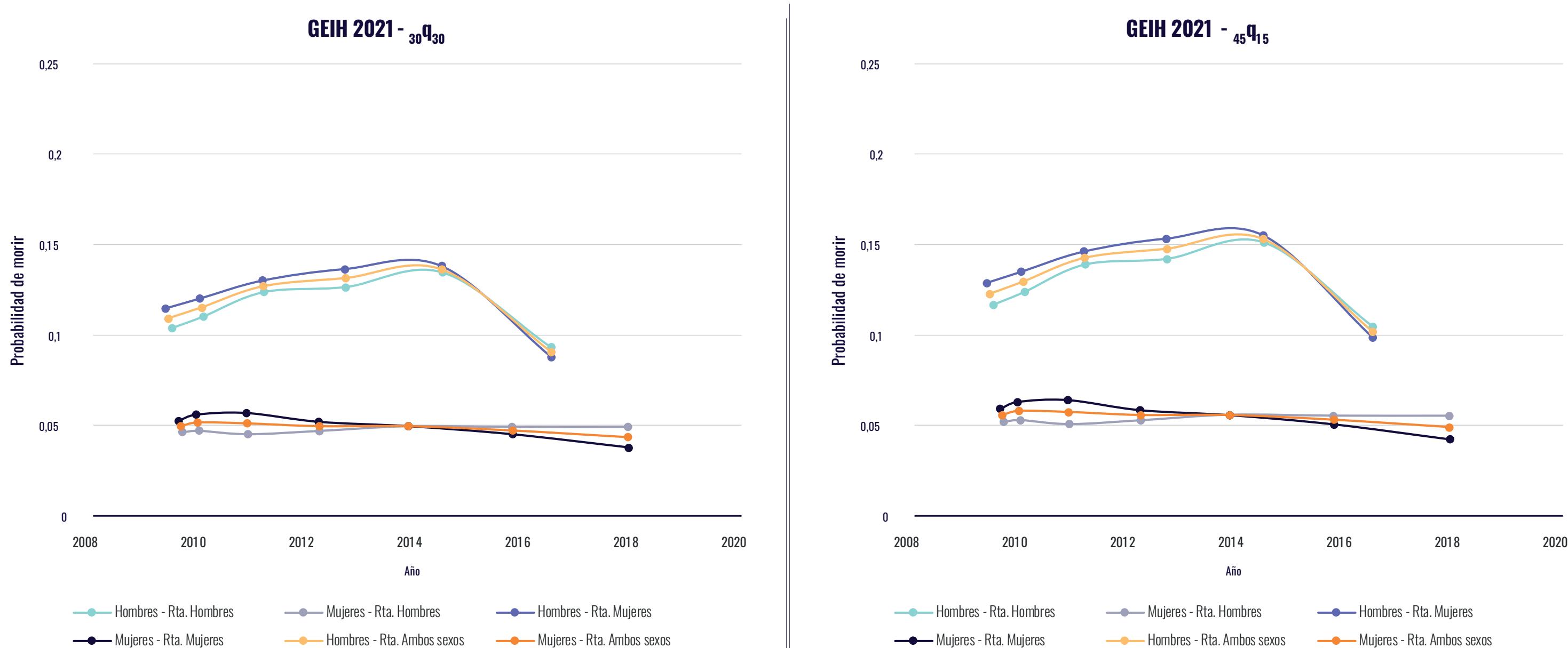


Fuente: estimación de los autores a partir de la ENDS 2015

Gráfica 4. Líneas de tiempo de las probabilidades de morir en edades adultas a nivel nacional, por grupos de respuesta según sexo del encuestado. GEIH 2021 $_{30}q_{30}$ a la izquierda, $_{45}q_{15}$ a la derecha.



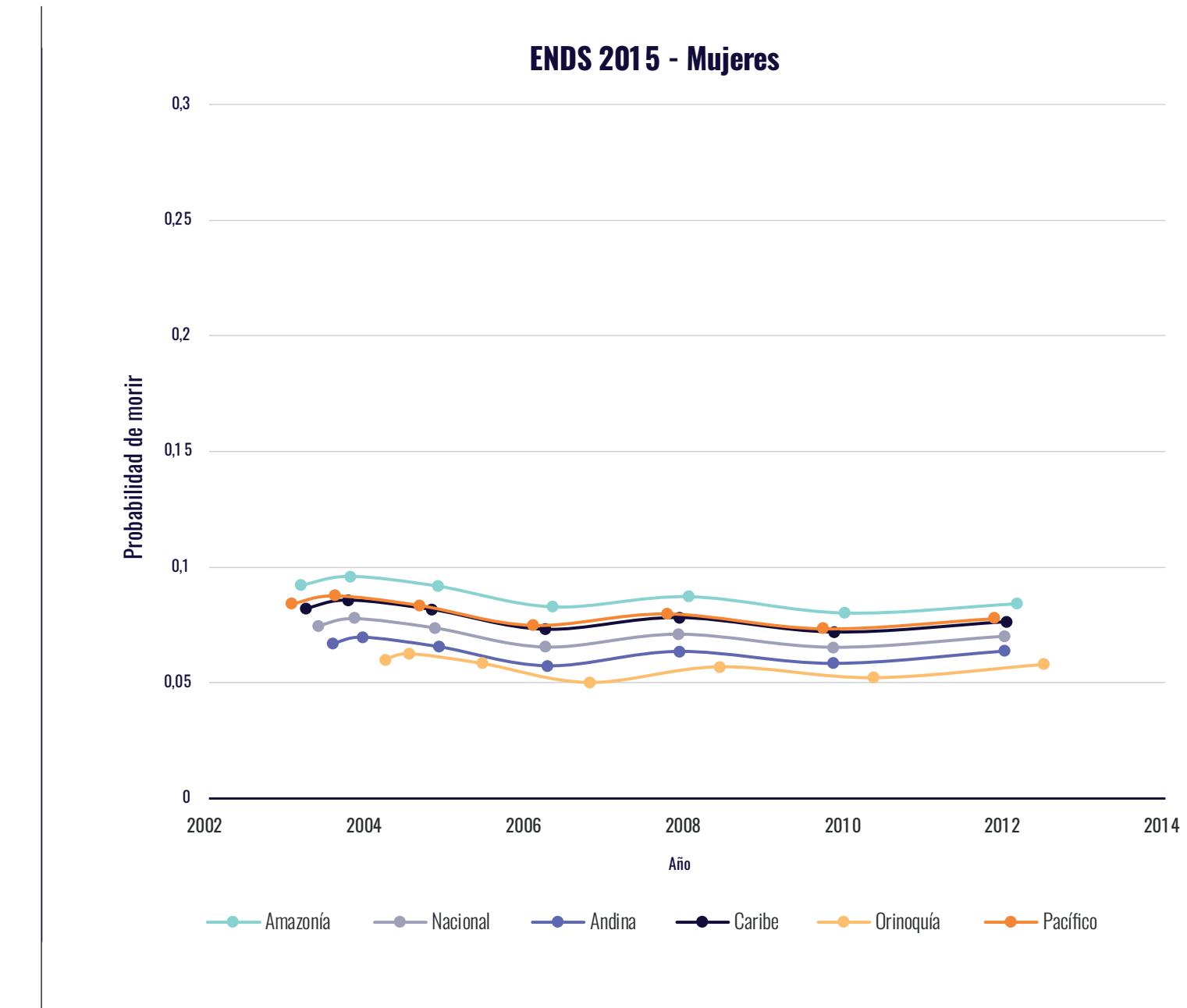
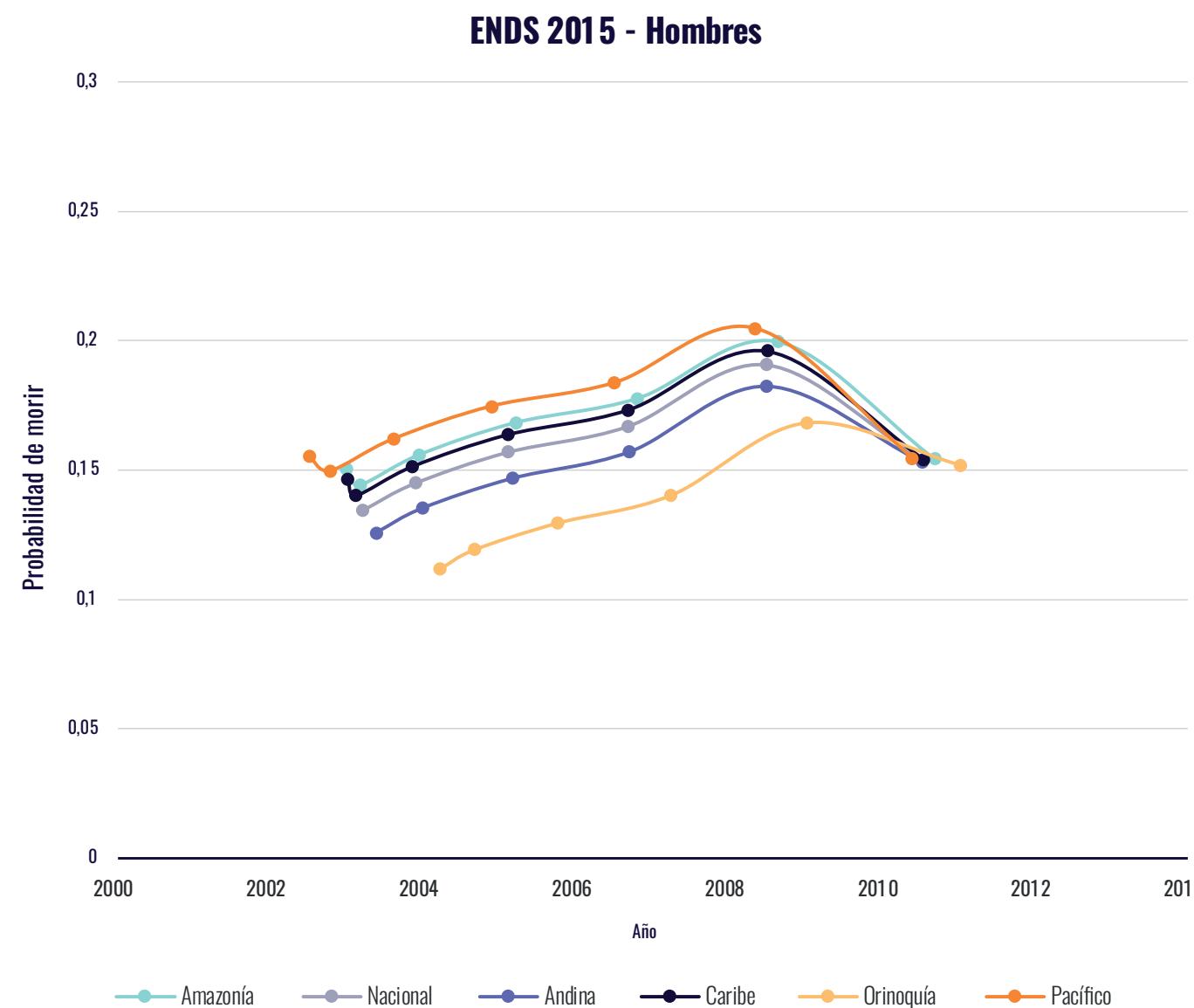
Fuente: estimación de los autores a partir de la GEIH 2021



Aprovechando la posibilidad de desagregar los resultados geográficamente y a nivel de región, se construyeron las Gráficas 5 y 6 en donde se puede observar que, según la ENDS 2015, entre 2004 y 2011, la región de la Orinoquía presenta las menores probabilidades de morir para ambos sexos, y que así mismo las regiones del Pacífico y Amazonía presentan las mayores probabilidades de morir. Por otro lado, según la GEIH 2021, entre 2009 y 2017, la región Andina presenta menores probabilidades de morir para ambos sexos, y que las regiones del Pacífico y Amazonía presentan mayores probabilidades de morir en ambos sexos nuevamente. Si se comparan los resultados arrojados por ambas encuestas, se observa que las curvas regionales de la ENDS 2015 presentan una tendencia similar, mientras las de la GEIH 2021 no. Esto se observa particularmente para la Amazonía y la Orinoquía.

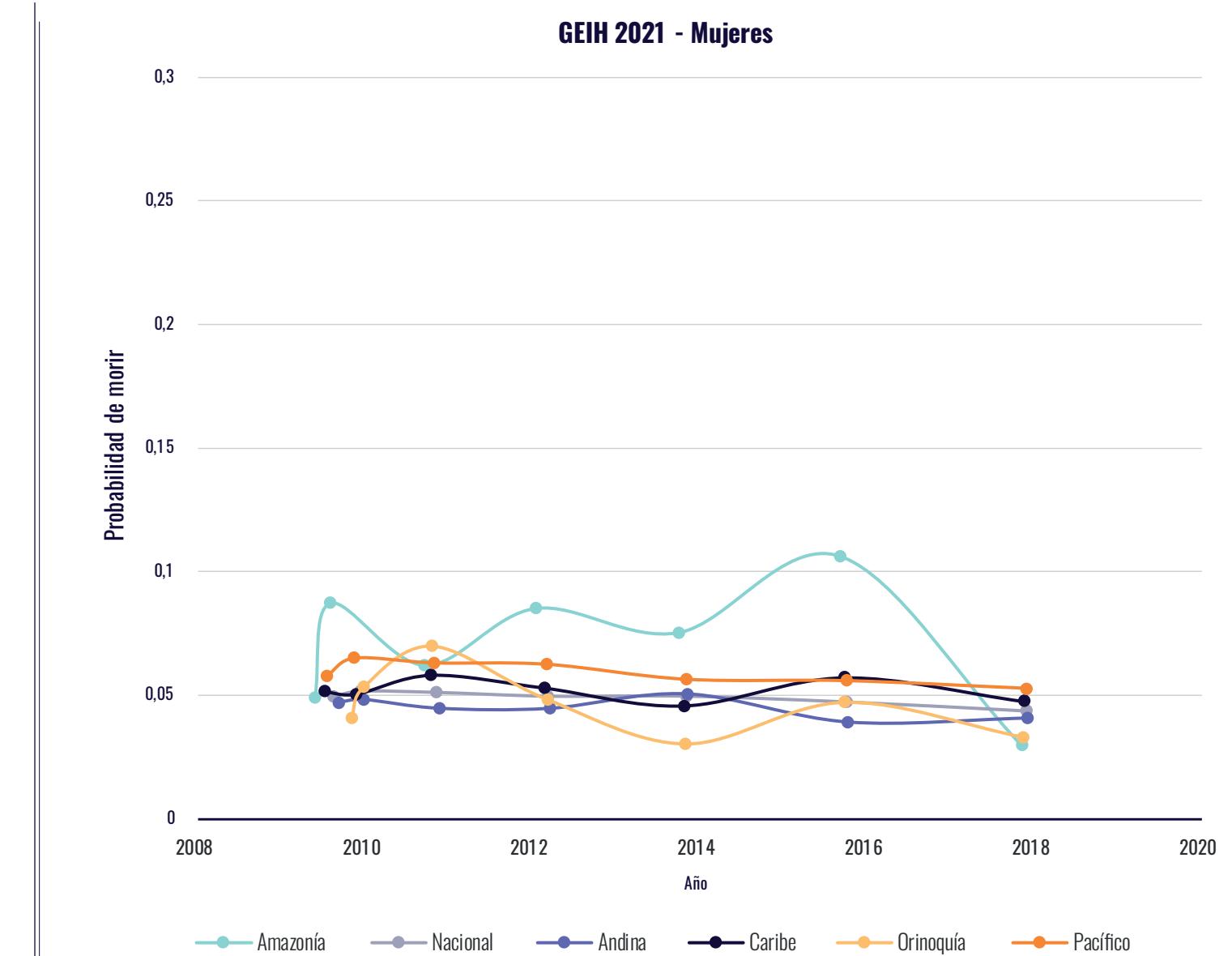
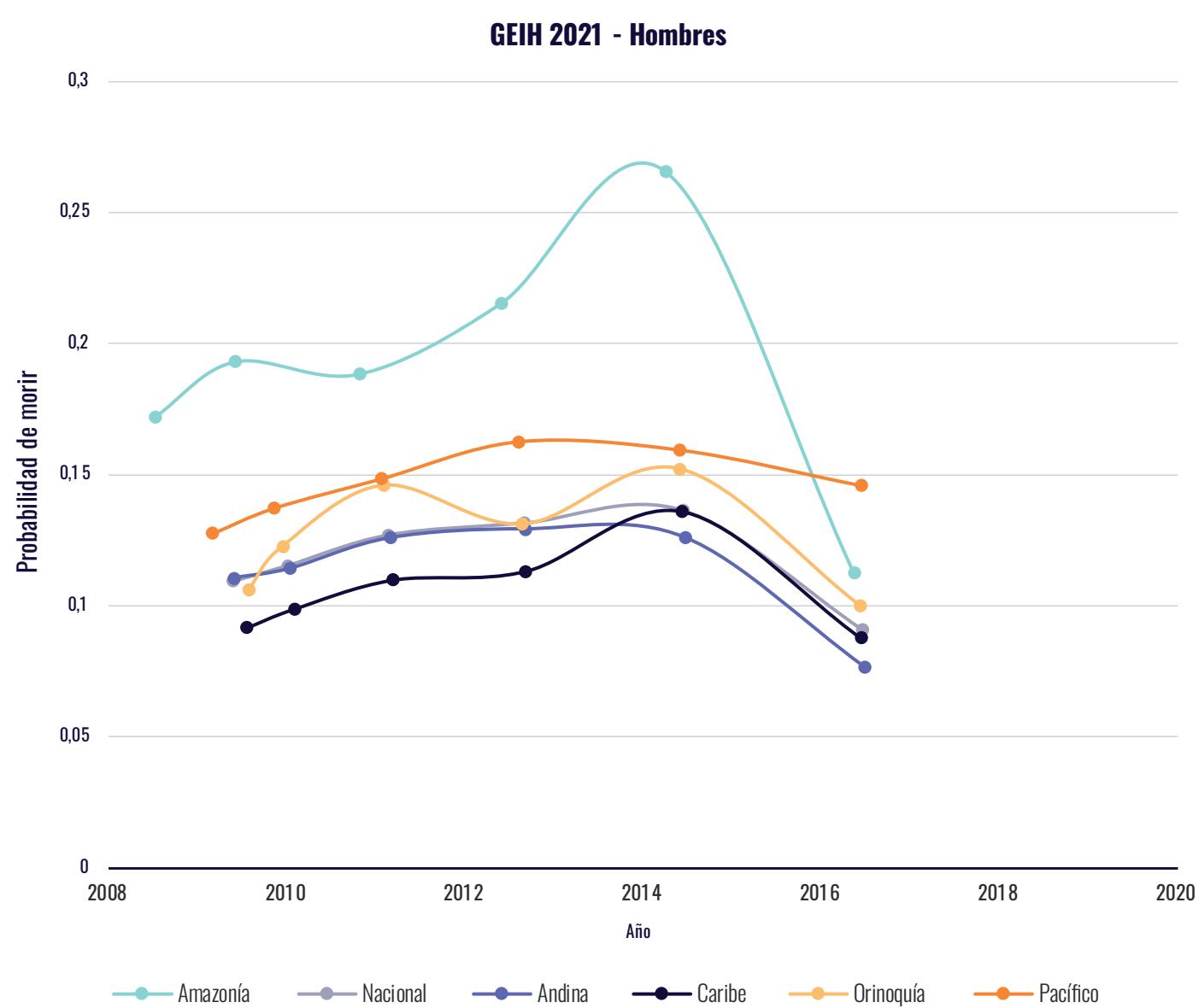


Gráfica 5. Líneas de tiempo para la probabilidad de morir $_{30}q_{30}$ por sexo y región. ENDS 2015.



Fuente: estimación de los autores a partir de la ENDS 2015.

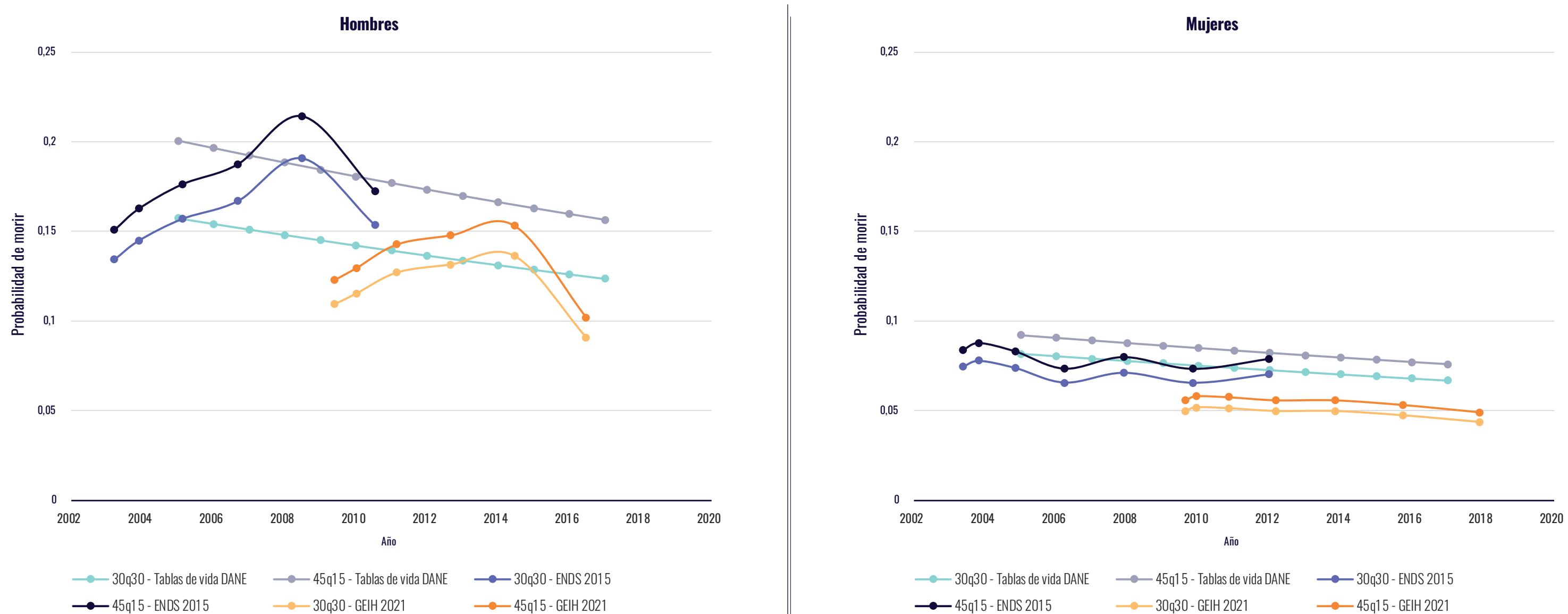
Gráfica 6. Líneas de tiempo para la probabilidad de morir $_{30}q_{30}$ por sexo y región. GEIH 2021.



Fuente: estimación de los autores a partir de la GEIH 2021.

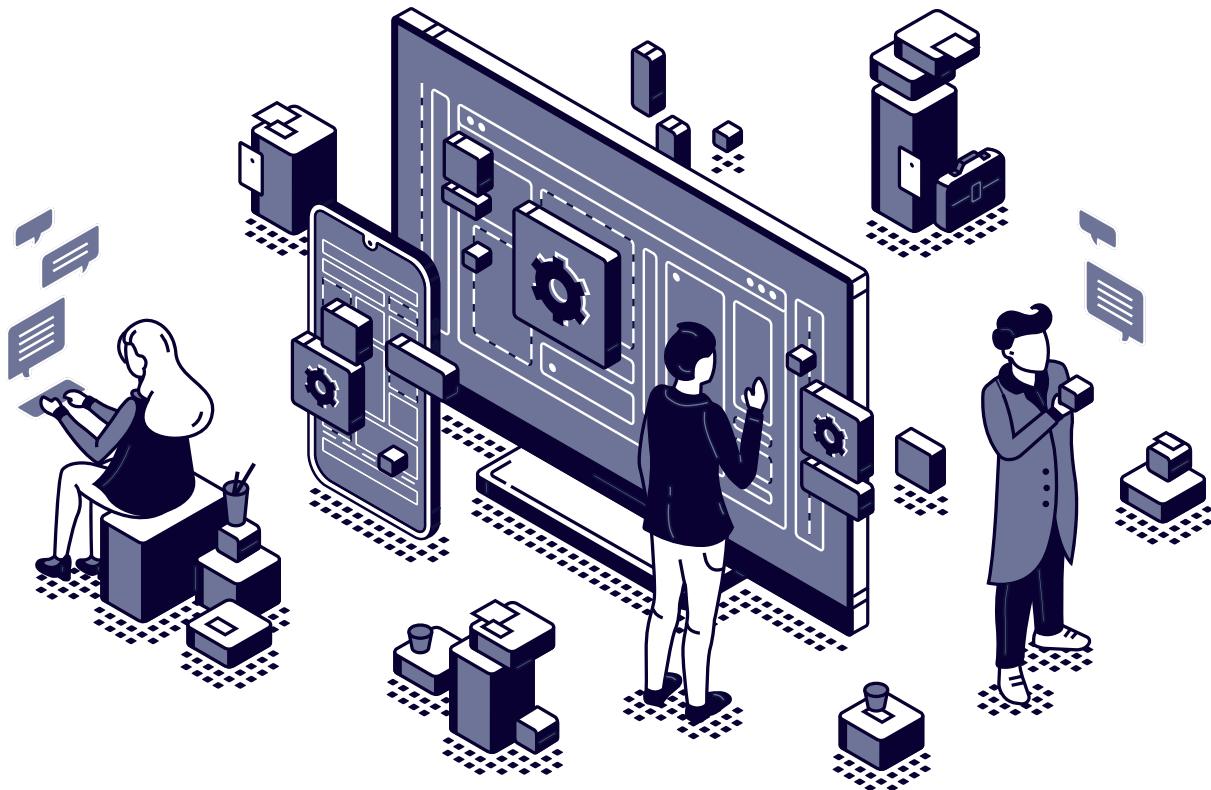
Por último, y para efectos de realizar el contraste de los resultados con las cifras oficiales de las tablas de vida por edades simples (DANE. 2020), se calcularon las probabilidades de morir $_{30}q_{30}$ y $_{45}q_{15}$ a partir de la fórmula $_{n}q_x = (l_x - l_{n-x})/l_x$ (Ortega. 1997), en donde l_x es el número de sobrevivientes a la edad x . La Gráfica 7 muestra la comparación entre las probabilidades de morir según estas tres fuentes de datos, las del presente estudio junto con las calculadas a partir de las tablas de vida del DANE.

Gráfica 7. Líneas de tiempo de las probabilidades de morir en edades adultas por sexo y fuente de datos para el nivel nacional



Fuente: estimación de los autores a partir de la ENDS 2015 y la GEIH 2021.

Se observa en la Gráfica 7 que entre 2003 y 2017 existe consistencia en la tendencia a la disminución de las probabilidades de morir en edades adultas, en alrededor de dos puntos porcentuales, al comparar los resultados de las tablas de vida oficiales del DANE y lo obtenido por el Método de Orfandad con ambas encuestas y ambos sexos. La consistencia también se evidencia en el paralelismo en las líneas de tiempo de las probabilidades de morir $_{30}q_{30}$ y $_{45}q_{15}$ en todas las fuentes. Se observa que, para los hombres, los resultados de las dos encuestas son muy consistentes con las cifras oficiales, mientras que la GEIH 2021 presenta una diferencia en la reducción de las probabilidades de morir en mujeres de edad adulta de alrededor de unos tres puntos porcentuales. Cabe resaltar de nuevo el aumento de la probabilidad de morir en los hombres adultos según las tasas de mortalidad en las respuestas de los encuestados entre los 10 y 14 años y que se evidencia en ambas encuestas.



4 Conclusiones

Al analizar las Gráficas de las líneas de tiempo de las probabilidades de morir en edades adultas por fuente de datos, se muestra la potencialidad del método de orfandad para reconstruir las probabilidades de morir adultas a partir de encuestas y sin depender directamente de datos censales.

Se puede destacar que, en la comparación de las probabilidades de morir en edades adultas por regiones, las regiones del Pacífico y la Amazonía presentan en general las mayores probabilidades de morir. Esto evidencia la importancia de priorizar la atención de la población adulta mediante políticas que abarquen no solo la salud pública, sino esas posibles complejidades de los contextos sociales en las regiones apartadas de Colombia. Según el DANE (2022) los hombres en las regiones de la Orinoquía y la Amazonía pierden 1,9 años de esperanza de vida por los homicidios entre los 15 y 59 años y 1,2 por los accidentes de transporte terrestre. De igual forma, en la Pacífica los hombres de este rango de edad pierden 2,2 años de esperanza de vida por la primera razón y 1,1 por la segunda.

Las respuestas de los encuestados de la ENDS 2015 y GEIH 2021 por sexo muestran consistencia con los resultados

publicados por el DANE, lo que brinda confianza en el uso de las preguntas del estado de sobrevivencia de la madre y el padre como insumo para la obtención de probabilidades de morir en edades adultas. Las únicas dos regiones con resultados sin una tendencia clara fueron la Amazonía y la Orinoquía utilizando la GEIH 2021.

La implementación de los métodos de orfandad en un software estadístico ha sido de utilidad, no solo en la obtención automatizada de las probabilidades de morir en edades adultas, sino en la verificación de la representatividad de las cifras de insumo para las poblaciones de estudio. Se observó que las tasas de mortalidad a nivel nacional de las madres y los padres por edad quinquenal de los encuestados obtienen coeficientes de variación que rondan el 1%. Esto mismo abre la posibilidad de construir líneas de tiempo de las probabilidades de morir en edades adultas incluso para otras desagregaciones de áreas geográficas diferentes a regiones y que logren llegar a tener estimaciones de tasas de mortalidad de las madres y los padres con la respectiva representatividad estadística que brinde la fuente de datos.



BIBLIOGRAFÍA

Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. 2021. Resolución número 1614 de 2021. Normatividad y Resoluciones: DANE.

<https://www.dane.gov.co/files/acerca/Normatividad/resoluciones/2021/Resolucion-1614-de-2021.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. 2020. Tablas de vida completas y abreviadas por sexo y área a nivel nacional y departamental 2005-2017. Demografía y población, Estimaciones del cambio demográfico. DANE.

https://www.dane.gov.co/files/censo2018/cambio-demografico/tablas_de_vida_2005_2017/TV-00-Total.xlsx

Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. 2022. Años de esperanza de vida perdidos 2017 - 2019: Un análisis regional y por grupos etarios. Informes de Estadística Demográfica Aplicada 15.

López, Elizabeth, & Arce, Patricia. (2008). Efectos de las causas de mortalidad adulta en la esperanza de vida, entre 1985 y 1999, según regiones colombianas. Biomédica, 28(3), 414-422.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572008000300011&lng=en&tlang=es

Lumley T. (2020). survey: analysis of complex survey samples. R package version 4.0.

<https://cran.r-project.org/web/packages/survey/index.html>

Moultrie TA, RE Dorrington, AG Hill, K Hill, IM Timæus and B Zaba (eds). 2013. Tools for Demographic Estimation. Paris: International Union for the Scientific Study of Population.

<http://demographicestimation.iussp.org>

Ortega, Antonio. 1997. XX Curso regional intensivo de análisis Demográfico. Naciones Unidas. Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE). INT. 1742. Vol. 4.

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/34406/S9700588_es.pdf

Timæus, Ian. 2013. Indirect estimation from orphanhood in multiple inquiries: MS Excel implementation. Tools for Demographic Estimation by the International Union for the Scientific Study of Population (IUSSP).

<http://demographicestimation.iussp.org/content/indirect-estimation-orphanhood-multiple-inquiries>

ANEXOS

Anexo 1. Datos insumo para aplicar el método de orfandad para las regiones

Tabla 4. Datos de insumo para el método de orfandad. ENDS 2015. Región Andina: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.

Edad en quinquenios	Mujeres				Hombres				Total			
	Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo	
	Tasa	cv										
0-4	99,7%	0,1%	99,1%	0,3%	99,9%	0,1%	99,0%	0,2%	99,8%	0,0%	99,0%	0,1%
5-9	99,3%	0,3%	97,3%	0,4%	99,1%	0,2%	96,7%	0,6%	99,4%	0,1%	96,7%	0,3%
10-14	98,8%	0,3%	93,5%	0,7%	99,2%	0,2%	95,1%	0,6%	98,9%	0,1%	94,7%	0,3%
15-19	98,0%	0,3%	91,1%	0,8%	98,4%	0,3%	92,5%	0,7%	97,9%	0,2%	92,2%	0,4%
20-24	97,2%	0,4%	90,1%	0,9%	97,8%	0,4%	88,6%	1,0%	97,0%	0,2%	88,6%	0,5%
25-29	95,2%	0,6%	82,1%	1,3%	95,9%	0,7%	83,9%	1,4%	94,5%	0,3%	83,3%	0,6%
30-34	91,9%	0,9%	77,2%	1,7%	90,7%	1,1%	77,4%	1,8%	90,9%	0,5%	77,0%	0,8%
35-39	86,4%	1,3%	68,8%	2,0%	86,6%	1,4%	69,4%	2,1%	86,1%	0,6%	68,8%	1,1%
40-44	76,2%	2,1%	51,7%	3,1%	78,2%	2,4%	56,9%	3,3%	77,1%	1,1%	54,9%	1,7%
45-49	64,9%	2,3%	44,4%	3,8%	67,2%	2,4%	44,0%	5,3%	66,9%	1,3%	44,3%	2,0%

Promedio	cv
Edad promedio de fertilidad de las mujeres	27,0 1,9%
Diferencia promedio entre edad del jefe de hogar y cónyuge	4,1 2,4%
Fecha promedio de las encuestas por persona	18/07/2015 0,0%

cv: coeficiente de variación.

Fuente: estimación de los autores a partir de la ENDS 2015.

Tabla 5. Datos de insumo para el método de orfandad. GEIH 2021. Región Andina: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.

Edad en quinquenios	Mujeres				Hombres				Total			
	Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo	
	Tasa	cv										
0-4	99,9%	0,0%	99,5%	0,1%	99,9%	0,0%	99,4%	0,1%	99,9%	0,0%	99,4%	0,1%
5-9	99,6%	0,1%	98,8%	0,1%	99,6%	0,1%	98,5%	0,1%	99,6%	0,0%	98,6%	0,1%
10-14	99,3%	0,1%	96,8%	0,2%	99,2%	0,1%	97,2%	0,2%	99,3%	0,1%	97,0%	0,1%
15-19	98,4%	0,1%	94,3%	0,2%	98,3%	0,1%	95,2%	0,2%	98,4%	0,1%	94,8%	0,2%
20-24	97,5%	0,1%	90,9%	0,3%	97,6%	0,1%	90,9%	0,3%	97,6%	0,1%	90,9%	0,2%
25-29	95,6%	0,2%	86,4%	0,4%	96,4%	0,2%	86,7%	0,4%	96,0%	0,1%	86,6%	0,2%
30-34	92,8%	0,3%	80,4%	0,4%	93,5%	0,3%	81,7%	0,4%	93,1%	0,2%	81,0%	0,3%
35-39	88,6%	0,3%	71,6%	0,6%	89,5%	0,3%	73,4%	0,6%	89,1%	0,2%	72,5%	0,4%
40-44	82,8%	0,4%	62,0%	0,8%	84,2%	0,4%	63,8%	0,8%	83,5%	0,3%	62,8%	0,5%
45-49	73,1%	0,6%	49,6%	1,0%	74,8%	0,6%	51,7%	1,1%	73,9%	0,4%	50,6%	0,7%

Promedio	cv
27,0	0,4%
3,5	0,9%
22/06/2021	0,0%

Edad promedio de fertilidad de las mujeres

Diferencia promedio entre edad del jefe de hogar y conyuge

Fecha promedio de las encuestas por persona

cv: coeficiente de variación.

Fuente: estimación de los autores a partir de la GEIH 2021.

Tabla 6. Datos de insumo para el método de orfandad. ENDS 2015. Región Caribe: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.

Edad en quinquenios	Mujeres				Hombres				Total			
	Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo	
	Tasa	cv										
0-4	99,9%	0,1%	99,3%	0,2%	99,8%	0,1%	98,9%	0,3%	99,8%	0,0%	99,0%	0,1%
5-9	99,6%	0,2%	96,9%	0,5%	99,3%	0,2%	97,0%	0,5%	99,4%	0,1%	96,7%	0,3%
10-14	99,0%	0,3%	95,9%	0,6%	98,5%	0,3%	96,8%	0,4%	98,9%	0,1%	94,7%	0,3%
15-19	97,7%	0,4%	93,9%	0,7%	98,1%	0,4%	94,2%	0,7%	97,9%	0,2%	92,2%	0,4%
20-24	96,4%	0,5%	88,8%	1,1%	96,6%	0,6%	89,6%	1,1%	97,0%	0,2%	88,6%	0,5%
25-29	94,3%	0,8%	84,8%	1,4%	94,7%	0,7%	85,3%	1,5%	94,5%	0,3%	83,3%	0,6%
30-34	91,3%	0,9%	80,5%	1,5%	90,5%	1,1%	79,3%	2,0%	90,9%	0,5%	77,0%	0,8%
35-39	85,5%	1,4%	71,0%	2,2%	87,6%	1,4%	70,4%	2,3%	86,1%	0,6%	68,8%	1,1%
40-44	79,2%	1,9%	58,0%	3,1%	77,4%	2,0%	60,0%	3,5%	77,1%	1,1%	54,9%	1,7%
45-49	66,8%	2,6%	45,2%	4,2%	69,1%	2,6%	46,3%	4,2%	66,9%	1,3%	44,3%	2,0%

Promedio	cv
25,7	1,1%
4,4	2,3%
29/07/2015	0,0%

Edad promedio de fertilidad de las mujeres

Diferencia promedio entre edad del jefe de hogar y conyuge

Fecha promedio de las encuestas por persona

cv: coeficiente de variación.

Fuente: estimación de los autores a partir de la ENDS 2015.

Tabla 7. Datos de insumo para el método de orfandad. GEIH 2021. Región Caribe: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.

Edad en quinquenios	Mujeres				Hombres				Total			
	Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo	
	Tasa	cv										
0-4	99,9%	0,0%	99,4%	0,1%	99,9%	0,0%	99,7%	0,1%	99,9%	0,0%	99,6%	0,1%
5-9	99,8%	0,0%	98,4%	0,2%	99,3%	0,1%	98,3%	0,2%	99,6%	0,1%	98,4%	0,1%
10-14	99,0%	0,1%	96,7%	0,3%	99,0%	0,1%	97,4%	0,2%	99,0%	0,1%	97,0%	0,2%
15-19	98,8%	0,1%	95,5%	0,3%	98,6%	0,2%	95,8%	0,3%	98,7%	0,1%	95,7%	0,2%
20-24	97,5%	0,2%	92,2%	0,4%	97,5%	0,2%	93,4%	0,4%	97,5%	0,2%	92,8%	0,3%
25-29	95,3%	0,3%	88,4%	0,5%	95,7%	0,3%	88,4%	0,5%	95,5%	0,2%	88,4%	0,4%
30-34	92,8%	0,4%	83,0%	0,6%	94,2%	0,3%	83,9%	0,6%	93,5%	0,3%	83,5%	0,4%
35-39	88,4%	0,5%	76,0%	0,8%	90,1%	0,4%	76,9%	0,8%	89,2%	0,3%	76,4%	0,6%
40-44	83,4%	0,6%	67,2%	1,0%	83,9%	0,7%	68,8%	1,0%	83,6%	0,5%	68,0%	0,7%
45-49	75,4%	0,9%	55,2%	1,4%	72,9%	1,0%	54,3%	1,5%	74,2%	0,7%	54,8%	1,0%

Promedio	cv
Edad promedio de fertilidad de las mujeres	26,5 0,6%
Diferencia promedio entre edad del jefe de hogar y conyuge	3,7 1,2%
Fecha promedio de las encuestas por persona	9/06/2021 0,0%

cv: coeficiente de variación.

Fuente: estimación de los autores a partir de la GEIH 2021.

Tabla 8. Datos de insumo para el método de orfandad. ENDS 2015. Región Pacífico: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.

Edad en quinquenios	Mujeres				Hombres				Total			
	Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo	
	Tasa	cv										
0-4	99,6%	0,2%	98,9%	0,4%	99,9%	0,1%	98,3%	0,5%	99,8%	0,0%	99,0%	0,1%
5-9	99,6%	0,2%	95,6%	0,9%	99,8%	0,1%	96,3%	0,8%	99,4%	0,1%	96,7%	0,3%
10-14	98,7%	0,5%	92,9%	1,1%	99,3%	0,3%	93,9%	0,9%	98,9%	0,1%	94,7%	0,3%
15-19	97,4%	0,5%	90,6%	1,2%	97,1%	0,7%	91,5%	1,2%	97,9%	0,2%	92,2%	0,4%
20-24	96,3%	0,7%	85,0%	1,9%	95,7%	0,8%	87,7%	1,4%	97,0%	0,2%	88,6%	0,5%
25-29	90,3%	1,4%	83,6%	1,8%	94,5%	1,0%	84,8%	1,8%	94,5%	0,3%	83,3%	0,6%
30-34	91,7%	1,1%	75,9%	2,6%	88,2%	3,1%	72,7%	4,5%	90,9%	0,5%	77,0%	0,8%
35-39	81,8%	2,1%	66,4%	3,6%	88,1%	1,7%	68,5%	3,5%	86,1%	0,6%	68,8%	1,1%
40-44	75,4%	3,2%	49,8%	4,6%	77,2%	3,0%	57,3%	4,4%	77,1%	1,1%	54,9%	1,7%
45-49	67,6%	5,4%	43,7%	6,9%	70,8%	3,6%	44,6%	6,3%	66,9%	1,3%	44,3%	2,0%

Promedio	cv
Edad promedio de fertilidad de las mujeres	25,6 1,8%
Diferencia promedio entre edad del jefe de hogar y conyuge	3,9 4,4%
Fecha promedio de las encuestas por persona	6/06/2015 0,0%

cv: coeficiente de variación.

Fuente: estimación de los autores a partir de la ENDS 2015.

Tabla 9. Datos de insumo para el método de orfandad. GEIH 2021. Región Pacífico: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.

Edad en quinquenios	Mujeres				Hombres				Total			
	Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo	
	Tasa	cv										
0-4	99,9%	0,0%	98,5%	0,2%	99,7%	0,1%	97,8%	0,3%	99,8%	0,1%	98,1%	0,2%
5-9	99,4%	0,1%	96,9%	0,3%	99,6%	0,1%	96,8%	0,3%	99,5%	0,1%	96,9%	0,2%
10-14	98,9%	0,2%	95,9%	0,3%	99,0%	0,2%	95,6%	0,4%	99,0%	0,2%	95,7%	0,2%
15-19	98,0%	0,3%	91,9%	0,5%	98,4%	0,2%	93,2%	0,5%	98,2%	0,2%	92,6%	0,3%
20-24	96,3%	0,3%	88,9%	0,5%	97,4%	0,3%	89,8%	0,6%	96,8%	0,2%	89,3%	0,4%
25-29	94,2%	0,4%	83,4%	0,7%	95,5%	0,4%	85,7%	0,7%	94,8%	0,3%	84,6%	0,5%
30-34	91,0%	0,5%	77,4%	0,9%	92,1%	0,6%	79,3%	0,9%	91,6%	0,4%	78,3%	0,6%
35-39	87,7%	0,6%	68,8%	1,1%	87,6%	0,7%	71,9%	1,1%	87,6%	0,5%	70,3%	0,8%
40-44	79,9%	0,9%	61,6%	1,4%	82,6%	0,9%	60,2%	1,5%	81,2%	0,6%	60,9%	1,0%
45-49	69,9%	1,2%	45,1%	2,0%	73,1%	1,2%	49,5%	2,0%	71,4%	0,8%	47,2%	1,4%

Promedio	cv
Edad promedio de fertilidad de las mujeres	26,9 0,7%
Diferencia promedio entre edad del jefe de hogar y conyuge	3,5 1,6%
Fecha promedio de las encuestas por persona	20/08/2021 0,0%

cv: coeficiente de variación.

Fuente: estimación de los autores a partir de la GEIH 2021.

Tabla 10. Datos de insumo para el método de orfandad. ENDS 2015. Región Amazonía: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.

Edad en quinquenios	Mujeres				Hombres				Total			
	Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo	
	Tasa	cv	Tasa	cv	Tasa	cv	Tasa	cv	Tasa	cv	Tasa	cv
0-4	100,0%	0,0%	98,9%	0,4%	99,9%	0,1%	99,2%	0,3%	99,8%	0,0%	99,0%	0,1%
5-9	99,0%	0,9%	97,0%	1,0%	99,7%	0,1%	96,1%	1,3%	99,4%	0,1%	96,7%	0,3%
10-14	98,5%	0,6%	93,3%	1,4%	97,7%	1,3%	93,1%	1,4%	98,9%	0,1%	94,7%	0,3%
15-19	98,4%	0,6%	87,8%	1,9%	98,1%	1,0%	91,4%	2,1%	97,9%	0,2%	92,2%	0,4%
20-24	94,1%	2,2%	85,1%	3,3%	96,7%	1,6%	85,7%	3,8%	97,0%	0,2%	88,6%	0,5%
25-29	87,8%	3,7%	74,8%	8,0%	91,0%	2,6%	78,1%	5,3%	94,5%	0,3%	83,3%	0,6%
30-34	90,1%	2,1%	69,9%	5,4%	92,4%	2,0%	68,6%	8,3%	90,9%	0,5%	77,0%	0,8%
35-39	89,6%	2,2%	69,8%	6,0%	81,1%	5,5%	62,6%	9,2%	86,1%	0,6%	68,8%	1,1%
40-44	73,7%	3,8%	52,3%	8,3%	83,4%	3,4%	51,7%	7,7%	77,1%	1,1%	54,9%	1,7%
45-49	68,3%	6,0%	32,6%	13,6%	61,5%	6,4%	49,0%	7,9%	66,9%	1,3%	44,3%	2,0%

Promedio	cv
Edad promedio de fertilidad de las mujeres	24,9 2,5%
Diferencia promedio entre edad del jefe de hogar y conyuge	5,0 4,3%
Fecha promedio de las encuestas por persona	18/09/2015 0,0%

cv: coeficiente de variación.

Fuente: estimación de los autores a partir de la ENDS 2015.

Tabla 11. Datos de insumo para el método de orfandad. ENDS 2015. Región Amazonía: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.

Edad en quinquenios	Mujeres				Hombres				Total			
	Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo	
	Tasa	cv	Tasa	cv	Tasa	cv	Tasa	cv	Tasa	cv	Tasa	cv
0-4	100,0%	0,0%	98,8%	0,5%	99,8%	0,2%	98,8%	0,9%	99,9%	0,1%	98,8%	0,5%
5-9	99,9%	0,1%	97,8%	0,6%	99,8%	0,1%	98,1%	0,9%	99,8%	0,1%	98,0%	0,6%
10-14	99,3%	0,3%	91,5%	2,1%	97,2%	1,4%	92,7%	1,9%	98,2%	0,7%	92,1%	1,4%
15-19	98,6%	0,8%	91,0%	2,1%	97,4%	1,1%	87,7%	2,8%	98,0%	0,7%	89,5%	1,7%
20-24	96,6%	1,0%	84,8%	2,8%	96,3%	1,0%	89,0%	2,4%	96,4%	0,7%	86,8%	1,9%
25-29	95,7%	1,4%	82,3%	3,3%	96,3%	1,6%	80,2%	3,7%	96,0%	1,1%	81,5%	2,5%
30-34	89,9%	2,5%	73,3%	4,6%	92,2%	1,8%	70,9%	4,6%	90,8%	1,7%	72,3%	3,3%
35-39	91,8%	1,8%	67,2%	5,2%	89,5%	2,1%	62,9%	6,5%	90,9%	1,4%	65,6%	4,1%
40-44	79,4%	4,0%	52,8%	7,6%	77,7%	4,4%	58,9%	6,9%	78,7%	3,0%	55,3%	5,3%
45-49	65,3%	6,2%	44,5%	9,5%	71,3%	5,2%	40,8%	10,5%	67,9%	4,2%	42,9%	7,1%

Promedio	cv
Edad promedio de fertilidad de las mujeres	25,7 2,5%
Diferencia promedio entre edad del jefe de hogar y conyuge	4,2 6,8%
Fecha promedio de las encuestas por persona	31/05/2021 0,0%

cv: coeficiente de variación.

Fuente: estimación de los autores a partir de la GEIH 2021.

Tabla 12. Datos de insumo para el método de orfandad. ENDS 2015. Región Orinoquía: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.

Edad en quinquenios	Mujeres				Hombres				Total			
	Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo	
	Tasa	cv	Tasa	cv	Tasa	cv	Tasa	cv	Tasa	cv	Tasa	cv
0-4	100,0%	0,0%	99,0%	0,5%	100,0%	0,0%	99,4%	0,4%	99,8%	0,0%	99,0%	0,1%
5-9	99,7%	0,2%	92,0%	4,6%	100,0%	0,0%	96,6%	1,1%	99,4%	0,1%	96,7%	0,3%
10-14	98,0%	1,0%	94,1%	1,6%	98,2%	0,7%	95,9%	1,2%	98,9%	0,1%	94,7%	0,3%
15-19	97,6%	0,9%	91,7%	1,9%	96,0%	1,6%	93,1%	1,5%	97,9%	0,2%	92,2%	0,4%
20-24	95,3%	1,2%	86,4%	2,6%	97,2%	0,8%	88,1%	2,3%	97,0%	0,2%	88,6%	0,5%
25-29	93,0%	2,1%	79,7%	4,0%	89,8%	4,9%	72,3%	6,4%	94,5%	0,3%	83,3%	0,6%
30-34	87,2%	3,6%	69,7%	6,2%	87,8%	4,4%	73,4%	6,0%	90,9%	0,5%	77,0%	0,8%
35-39	82,8%	2,5%	60,6%	9,1%	83,9%	6,6%	62,5%	6,5%	86,1%	0,6%	68,8%	1,1%
40-44	74,9%	4,4%	48,4%	10,4%	71,3%	5,3%	55,7%	8,8%	77,1%	1,1%	54,9%	1,7%
45-49	60,4%	7,2%	38,1%	10,0%	69,6%	4,9%	41,9%	8,2%	66,9%	1,3%	44,3%	2,0%

Promedio	cv
Edad promedio de fertilidad de las mujeres	27,6 2,2%
Diferencia promedio entre edad del jefe de hogar y conyuge	4,6 5,8%
Fecha promedio de las encuestas por persona	13/01/2016 0,0%

cv: coeficiente de variación.

Fuente: estimación de los autores a partir de la ENDS 2015.

Tabla 13. Datos de insumo para el método de orfandad. GEIH 2021. Región Orinoquía: proporción de encuestados con la madre/padre viva/vivo, por sexo y grupos de edades quinquenales.

Edad en quinquenios	Mujeres				Hombres				Total			
	Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo		Madre viva		Padre vivo	
	Tasa	cv										
0-4	100,0%	0,0%	98,9%	0,5%	100,0%	0,0%	99,5%	0,3%	100,0%	0,0%	99,2%	0,3%
5-9	99,5%	0,2%	97,6%	0,6%	99,7%	0,1%	98,5%	0,2%	99,6%	0,1%	98,1%	0,3%
10-14	99,6%	0,1%	96,8%	0,5%	98,4%	0,5%	94,3%	0,7%	99,0%	0,3%	95,5%	0,5%
15-19	98,4%	0,4%	92,5%	1,0%	99,0%	0,2%	93,7%	0,8%	98,7%	0,2%	93,1%	0,6%
20-24	96,7%	0,5%	91,0%	1,0%	97,3%	0,5%	88,7%	1,3%	97,0%	0,4%	90,0%	0,8%
25-29	92,4%	0,9%	79,5%	1,7%	94,9%	0,8%	84,7%	1,4%	93,6%	0,6%	81,9%	1,1%
30-34	91,5%	1,0%	75,9%	1,9%	91,8%	1,0%	79,7%	1,7%	91,7%	0,7%	77,8%	1,3%
35-39	87,1%	1,3%	69,8%	2,3%	90,5%	1,1%	72,5%	2,2%	88,7%	0,9%	71,0%	1,6%
40-44	82,5%	1,7%	62,5%	2,8%	81,3%	1,9%	60,9%	3,1%	81,9%	1,3%	61,6%	2,1%
45-49	64,2%	3,0%	44,6%	4,4%	73,2%	2,4%	52,4%	3,8%	68,6%	2,0%	48,4%	2,9%

Promedio	cv
Edad promedio de fertilidad de las mujeres	27,7
Diferencia promedio entre edad del jefe de hogar y conyuge	4,0
Fecha promedio de las encuestas por persona	0,0%
4/06/2021	0,0%

cv: coeficiente de variación.

Fuente: estimación de los autores a partir de la GEIH 2021.

Anexo 2. Implementación del método de orfandad en el lenguaje R


```

dif_promedio_edad_parejas <- as.data.frame(readxl::read_xlsx(
  path = paste0("Outputs/datos_",
    datasurvey, "_", d, ".xlsx"),
  sheet = "Sheet4"
))

#.....  

#.....  

#####                                     se calcula las nqx de mujeres  

#####                                     basado en datos de hombres encuestados  

#####                                     de acuerdo a las formulas  

#####                                     de las plantilla de Excel de TDE

mort_women_maleResp <- subset(tasas_x_quin, select=c(QHQUIN, Edad, ma_viva_hom))
mort_women_maleResp$Age_n <- seq(10,50,5)

mort_women_maleResp$l25n_div_125 <- Maternal_orph_Regr_coef$a_n +
  Maternal_orph_Regr_coef$b_n*edad_prom_fert_mamaas[1,1] +
  Maternal_orph_Regr_coef$c_n*mort_women_maleResp$ma_viva_hom

mort_women_maleResp$ls <- std_life_table$modif_std_lx[5:13]
mort_women_maleResp$level_alpha <- -0.5*log(1+(mort_women_maleResp$l25n_div_125/mort_women_
  maleResp$ls - 1/std_life_table$modif_std_lx[3])/(1-mort_women_maleResp$l25n_div_125))
mort_women_maleResp$nqx      <- 1-(1+exp(2*(mort_women_maleResp$level_alpha+ifelse(summ_
  idx=="45q15",std_life_table$modif_std_Yx[1],std_life_table$modif_std_Yx[4]))))/
  (1+exp(2*(mort_women_maleResp$level_alpha+std_life_table$modif_std_Yx[10])))

#####                                     se calcula la fecha de cada nqx  

#####                                     de acuerdo a las formulas  

#####                                     de las plantilla de Excel de TDE

mort_women_maleResp$central_age_n <- seq(7.5,47.5,5)
mort_women_maleResp$nPm   <- (1-(edad_prom_fert_mamaas[1,1]+mort_women_maleResp$central_
  age_n)/80)/(1-edad_prom_fert_mamaas[1,1]/80)
mort_women_maleResp$C_N <- log(mort_women_maleResp$ma_viva_hom/mort_women_maleResp$nPm)/3
mort_women_maleResp$time_location <- (mort_women_maleResp$central_age_n/2)*(1-mort_women_
  maleResp$C_N)
mort_women_maleResp$Date   <- decimal_date(fecha_prom_encuesta$rescv3[1]) - mort_women_
  maleResp$time_location

mort_women_maleResp$Date <- c( mort_women_maleResp$Date[1],
  ifelse(
    mort_women_maleResp$Date[1:8] <= mort_women_maleResp$Date[2:9] ,
    NA,
    mort_women_maleResp$Date[2:9]
  )
)

#####                                     Se filtran  

#####                                     la nqx y la fecha encontrada
tmp <- mort_women_maleResp
mort_women_maleResp <- subset(mort_women_maleResp,select=c(nqx,Date))

#.....  

#.....  

#####                                     se calcula las nqx de mujeres  

#####                                     basado en datos de mujeres encuestadas

```

```

#####
          de acuerdo a las formulas
#####
          de las plantilla de Excel de TDE

mort_women_femaResp <- subset(tasas_x_quin, select=c(QHQUIN,Edad,ma_viva_muj))
mort_women_femaResp$Age_n <- seq(10,50,5)

mort_women_femaResp$l25n_div_125 <- Maternal_orph_Regr_coef$a_n +
Maternal_orph_Regr_coef$b_n*edad_prom_fert_mamaas[1,1] +
Maternal_orph_Regr_coef$c_n*mort_women_femaResp$ma_viva_mu]

mort_women_femaResp$ls <- std_life_table$modif_std_lx[5:13]
mort_women_femaResp$level_alpha <- -0.5*log(1+(mort_women_femaResp$l25n_div_125/mort_
women_femaResp$ls - 1/std_life_table$modif_std_lx[3])/(1-mort_women_femaResp$l25n_div_
125))
mort_women_femaResp$nqx <- 1-(1+exp(2*(mort_women_femaResp$level_alpha+ifelse(summ_
idx=="45q15",std_life_table$modif_std_Yx[1],std_life_table$modif_std_Yx[4]))))/
(1+exp(2*(mort_women_femaResp$level_alpha+std_life_table$modif_std_Yx[10])))

#####
          se calcula la fecha de cada nqx
#####
          de acuerdo a las formulas
#####
          de las plantilla de Excel de TDE

mort_women_femaResp$central_age_n <- seq(7.5,47.5,5)
mort_women_femaResp$nPm <- (1-(edad_prom_fert_mamaas[1,1]+mort_women_femaResp$central_
age_n)/80)/(1-edad_prom_fert_mamaas[1,1]/80)
mort_women_femaResp$C_N <- log(mort_women_femaResp$ma_viva_muj/mort_women_femaResp$nPm)/3
mort_women_femaResp$time_location <- (mort_women_femaResp$central_age_n/2)*(1-mort_women_
femaResp$C_N)
mort_women_femaResp$Date <- decimal_date(fecha_prom_encuesta$rescv3[1]) - mort_women_
femaResp$time_location

mort_women_femaResp$Date <- c( mort_women_femaResp$Date[1],
ifelse(
mort_women_femaResp$Date[1:8] <= mort_women_femaResp$Date[2:9],
NA,
mort_women_femaResp$Date[2:9]
)
)

#####
          Se filtran
#####
          la nqx y la fecha encontrada

mort_women_femaResp <- subset(mort_women_femaResp,select=c(nqx,Date))

#.....  

#####

#####
          se calcula las nqx de mujeres
#####
          encuestadxs hombres y mujeres
#####
          de acuerdo a las formulas
#####
          de las plantilla de Excel de TDE

mort_women <- subset(tasas_x_quin, select=c(QHQUIN,Edad,ma_viva))
mort_women$Age_n <- seq(10,50,5)

mort_women$l25n_div_125 <- Maternal_orph_Regr_coef$a_n +
Maternal_orph_Regr_coef$b_n*edad_prom_fert_mamaas[1,1] +
Maternal_orph_Regr_coef$c_n*mort_women$ma_viva

```



```

mort__men_maleResp$nqx      ← 1-(1+exp(2*(mort__men_maleResp$level_alpha+ifelse(summ
idx=="45q15",std_life_table$modif_std_Yx[1],std_life_table$modif_std_Yx[4])))/
(1+exp(2*(mort__men_maleResp$level_alpha+std_life_table$modif_std_Yx[10])))

#####
# se calcula la fecha de cada nqx
##### de acuerdo a las formulas
##### de las plantilla de Excel de TDE

mort__men_maleResp$central_age_n ← c(seq(10,40,5),NA)
mort__men_maleResp$Sn      ← c(sqrt(mort__men_maleResp$pa_vivo_hom[1:7]*mort__men_
maleResp$pa_vivo_hom[2:8]),NA)
mort__men_maleResp$nPm      ← (1-(edad_prom_fert_mamaas[1,1]+dif_promedio_edad_
parejas[1,1]+mort__men_maleResp$central_age_n)/80)/(1-(edad_prom_fert_mamaas[1,1]+dif_
promedio_edad_parejas[1,1]-0.75)/80)
mort__men_maleResp$C_N ← log(mort__men_maleResp$Sn/mort__men_maleResp$nPm)/3
mort__men_maleResp$time_location ← ((mort__men_maleResp$central_age_n+0.75)/2)*(1-
mort__men_maleResp$C_N)
mort__men_maleResp$Date   ← decimal_date(fecha_prom_encuesta$rescv3[1]) - mort__men_
maleResp$time_location

mort__men_maleResp$Date ← c( mort__men_maleResp$Date[1],
ifelse(
mort__men_maleResp$Date[1:7] <= mort__men_maleResp$Date[2:8],
NA,
mort__men_maleResp$Date[2:8]
)
)

#####
# Se filtran
##### la nqx y la fecha encontrada

mort__men_maleResp ← subset(mort__men_maleResp,select=c(nqx,Date))

#.....  

#####
# se calcula las nqx de hombres
##### basado en datos de mujeres encuestadas
##### de acuerdo a las formulas
##### de las plantilla de Excel de TDE

mort__men_femaResp ← subset(tasas_x_quin, select=c(QHQUIN,Edad,pa_vivo_muj))[1:8,]
mort__men_femaResp$Age_n ← seq(10,45,5)

mort__men_femaResp$l35n_div_l35 ← c(
Paternal_orph_Regr_coef$a_n +
Paternal_orph_Regr_coef$b_n*(edad_prom_fert_mamaas[1,1]+dif_promedio_edad_parejas[1,1]) +
Paternal_orph_Regr_coef$c_n*mort__men_femaResp$pa_vivo_muj[1:7] +
Paternal_orph_Regr_coef$d_n*mort__men_femaResp$pa_vivo_muj[2:8],
NA
)

mort__men_femaResp$ls ← c(
std_life_table$modif_std_lx[8],
std_life_table$modif_std_lx[8:13],
NA
)
mort__men_femaResp$level_alpha ← -0.5*log(1+(mort__men_femaResp$l35n_div_l35/mort__men_femaResp$ls))

```




DANE

www.dane.gov.co



@DANE_Colombia



/DANEColombia



/DANEColombia



@DANEColombia