

*CAUSAS DE MUERTE EN COLOMBIA SEGÚN NIVEL
EDUCATIVO Y GRUPO ÉTNICO; 2005-2010*

JOHN JAIRO LOJA TORRES



*FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS
PROGRAMA ACADÉMICO DE SOCIOLOGÍA
SANTIAGO DE CALI
2016*

*CAUSAS DE MUERTE EN COLOMBIA SEGÚN NIVEL
EDUCATIVO Y GRUPO ÉTNICO; 2005-2010*

JOHN JAIRO LOJA TORRES

*UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS
PROGRAMA ACADÉMICO DE SOCIOLOGÍA
SANTIAGO DE CALI
2016*

*Causas de Muerte en Colombia Según Nivel
Educativo y Grupo Étnico; 2005-2010*

John Jairo Loja Torres

*Trabajo de Grado para optar el Título de
Sociólogo*

*Director
Fernando Urrea Giraldo
Sociólogo*

*Universidad del Valle
Facultad de Ciencias Sociales y Económicas
Programa Académico de Sociología
Santiago de Cali
2016*

*Causas de Muerte en Colombia Según Nivel
Educativo y Grupo Étnico; 2005-2010*

John Jairo Loja Torres

DESCRIPTORES:

- *Gradiente de Mortalidad*
- *Transición de la Mortalidad*
- *Tasa de Mortalidad*
- *Causas de Muerte*
- *Modelo de Cox*

*Universidad del Valle
Facultad de Ciencias Sociales y Económicas
Programa Académico de Sociología
Santiago de Cali
2016*

Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA	4
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
2.2. OBJETIVO GENERAL	5
2.3. HIPÓTESIS DE ESTUDIO	6
3. TRANSICIÓN DE LA MORTALIDAD	8
3.1. MORTALIDAD Y NIVEL EDUCATIVO	13
3.2. MORTALIDAD Y PERTENENCIA ÉTNICA	17
4. LA MORTALIDAD EN COLOMBIA	20
5. DATOS Y MÉTODO	23
5.1. DATOS	23
5.2. MÉTODO	27
6. RESULTADOS	28
7. CONCLUSIONES	45
BIBLIOGRAFÍA	49
Apéndices	57
A. AGRUPACIÓN DE LAS CAUSAS DE MUERTE	58
B. APÉNDICE ESTADÍSTICO	66
B.1. Especificación del Estimador Kaplan-Meier	66
B.2. Estimador Kaplan-Meier para Datos Truncados por la Derecha	68

B.3. Modelo de Cox	70
C. PROGRAMACIÓN	73
C.1. Manejo de los datos en Stata 12	73

Índice de figuras

1.	MORTALIDAD INFANTÍL INDÍGENA, AFRO Y RESTO DE LA POBLACIÓN SEGÚN PAÍSES. CENSO 2000 (<i>POR MIL NACIDOS VIVOS</i>)	6
2.	MODELO DE LA PRIMERA Y SEGUNDA TRANSICIÓN DEMOGRÁFICA	9
3.	RIESGO DE MUERTE ENTRE ADULTOS CASADOS SEGÚN NIVEL EDUCATIVO	16
4.	TASAS DE MUERTE SEGÚN ETNIA POR CAUSAS CEREBROVACULAR EN MUJERES. SAO PAULO, BRASIL 1999 -2001	18
5.	EXPECTATIVA DE VIDA EN ESTADOS UNIDOS SEGÚN ORIGEN ÉTNICO	19
6.	NIVEL DE INGRESOS Y TASAS DE MORTALIDAD POR DEPARTAMENTOS, COLOMBIA 2010	25
7.	RELACIÓN DE MORTALIDAD PROPORCIONAL, COLOMBIA 2005-2010	29
8.	CURVA DE SUPERVIVENCIA SEGÚN GRUPO ÉTNICO, COLOMBIA 2008-2010	31
9.	PORCENTAJE ACUMULADO DE HOMICIDIOS, SEGÚN PERTENENCIA ÉTNICA-RACIAL, SEXO Y GRUPOS ETARIOS PARA CALI, 2010	32
10.	CURVA DE SUPERVIVENCIA SEGÚN GRUPO ÉTNICO Y SEXO, COLOMBIA 2008-2010	33
11.	TASAS DE MORTALIDAD POR GRUPO ÉTNICO	35
12.	TASAS DE MORTALIDAD POR GRUPO ÉTNICO Y SEXO	37

13.	CURVA DE SUPERVIVENCIA SEGÚN AÑOS DE ESCOLARIDAD, COLOMBIA 2005-2010	38
14.	EFFECTO INTERACCIÓN ENTRE ETNIA Y SEXO	44

Índice de cuadros

1.	GRUPOS DE PAÍSES DE ACUERDO A SU CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLOGICA	11
2.	MODERNIZACIÓN ECONÓMICA, TRANSICIÓN DE LA FERTILIDAD Y PERFÍL DE LA MORTALIDAD EN ALGUNOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA	12
3.	DESCOMPOSICIÓN DE LAS TASAS DE MORTALIDAD (per 10,000) EN MUJERES SEGÚN NIVEL EDUCATIVO Y CAUSA DE MUERTE. EFECTO DIRECTO Y COMPOSICIONAL	15
4.	PRIMERAS CAUSAS DE MORTALIDAD EN COLOMBIA, 2006. DANE CLASIFICACIÓN 6/67 OPS	20
5.	TASA DE MORTALIDAD INFANTÍL POR SEXO Y SOBRE-MORTALIDAD MASCULINA (SMM). ESTIMACIONES QUINQUENALES 1985-2005 Y PROYECCIONES 2005-2020	22
6.	MORTALIDAD POR GRUPOS ÉTNICOS Y CAUSAS DE MUERTE (%)	30
7.	CAUSAS DE MUERTE SEGÚN AÑOS DE ESCOLARIDAD, COLOMBIA 2005- 2010	40
8.	RESULTADOS DEL MODELO DE COX	42
9.	GRUPO 1. ENFERMEDADES TRANSMISIBLES	59
10.	GRUPO 2. NEOPLASIAS (TUMORES)	60
11.	GRUPO 3. ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	61
12.	GRUPO 4. CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO PERINATAL	62
13.	GRUPO 5. CAUSAS EXTERNAS	63
14.	GRUPO 6. TODAS LAS DEMÁS CAUSAS	64

15. GRUPO 7. SÍNTOMAS, SIGNOS Y AFECCIONES MAL DEFINIDAS 65

1. INTRODUCCIÓN

El interés de las ciencias sociales y de la sociología en particular por los cambios demográficos no es nuevo, estudios clásicos ya mostraban una preocupación por los cambios en la estructura poblacional que se generaban a partir de cambios en los patrones de fertilidad, migración, o en los patrones de mortalidad. El *Ensayo Sobre los Principios de la Población* de MALTHUS (1798), al igual que *El Suicidio* de DURKHEIM (1897), sientan las bases del interés de la sociología por los cambios demográficos y las causas de muerte como un fenómeno social, y no es sino a partir de la publicación de la segunda edición del ensayo de Malthus, que se puede hablar de una *sociología de la población*, LINDE (1962).

La sociología de la población no desconoce el rol de lo biológico en aspectos como la fertilidad o la mortalidad, pero se interesa más por conocer en que medida estos aspectos; fertilidad/mortalidad, están socialmente determinados. MACKENROTH (1953) refiriéndose a la fecundidad, habla de lo *biológicamente capaz*, lo *sicológicamente deseable*, y lo *socialmente permitido (posible)*.

No obstante, en el campo de la mortalidad esta distinción no siempre es posible, y por el contrario resulta difícil, sino imposible, isolar la influencia de los factores biológicos/genéticos de los los factores socioculturales en las diferencias de mortalidad, VALLIN (2006). Un ejemplo de ello, es el gradiente de mortalidad existente entre hombres y mujeres; los registros de mortalidad muestran sistemáticamente que las mujeres viven más tiempo que los hombres. Esta mayor esperanza de vida se ha explicado con base en una mejor constitución biológica de la mujer:

The fact that males have a Y and an X sex chromosome, while females have a pair of X chromosomes contributes to sex differences in mortality in two basic ways. First, the presence or absence of a Y chromosome determines the differentiation of male or female reproductive organs. Secondary sex characteristics and sex hormones, and these differences contribute to sex differences in mortality for a variety of causes of death. Second, there are contributions to sex differences in mortality due to X-linked genes that influence other traits not related to sexual differentiation. Because these genes are carried on the X chromosome, but not on the considerably smaller Y chromosome, females have two copies of each such gene, but males have only one copy. One consequence is that males are much more vulnerable than females to X-linked recessive disorders; in females a gene for an X-linked recessive disorder is usually not expressed, due to the protective effects of a normal gene on the other X chromosome. WALDRON (1983, pág. 323).

El par de cromosomas XX funcionan en la mujer en forma de sistema reparador que la protegen de un sinnúmero de enfermedades:

Das-Doppel-X-Chromosom der Frau kommt einem genetischen “Reparatursystem” gleich. Das heisst, wenn das X-Chromosom des Gens defekt ist, ist mit hoher Wahrscheinlichkeit das entsprechende Gen des anderen Strangs in Ordnung. Männer verfügen nicht über einen derartigen Reparaturmechanismus, sondern haben statt des doppelten X-Chromosoms ein X-und ein nicht homologes Y-Chromosom. EICKENBERG (2003, pág. 8).

Las ventajas biológicas en la mujer son extensas y en diferentes aspectos, SEELY (1990). No obstante, la sobre mortalidad masculina ha sido explicada igualmente

a factores asociados a el estilo de vida; mayor consumo de alcohol y cigarillo, y al rol social masculino relacionado a mayores niveles de riesgo, EICKENBERG (2003). Determinar con precisión que tanto de biológico o social tiene una muerte, es una tarea difícil; volviendo a MACKENROTH (1953), lo se que pretende desde la ciencias sociales es analizar hasta que punto es “socialmente posible” influir el tiempo de supervivencia de la población, en la medida que factores de riesgo puedan ser identificados.

2. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

Los cambios poblacionales desde la perspectiva de la sociología constituyen un fenómeno sociológico en cuanto que dichos cambios influyen en las formas de vida, en la dinámica de los mercados de trabajo, en las formas de organización social y en general, en la posibilidad de autoreproducción de una sociedad. En ese sentido, uno de los principales aspectos de la sociología de la población es el análisis de la estructura poblacional, entendida esta como la forma como se compone la población en términos de la distribución etaria, de género, y de las características socioeconómicas y sociodemográficas. Así entonces, uno de los principales determinantes de la estructura poblacional es el nivel de mortalidad en una sociedad, es decir, la frecuencia con que mueren las personas y su tiempo de supervivencia.

La pregunta que surge, es si hay diferencias de mortalidad entre los grupos sociales, y si las hay, a qué se debe que unas personas vivan por más tiempo que otras? por qué la expectativa de vida es mayor en un lugar que en otro? En la medida que estas diferencias de mortalidad no sean una determinación biológica, sino social, el tema de la mortalidad se constituye entonces en un problema sociológico.

En Colombia las diferencias sociales han estado ligadas a las diferencias étnico-raciales, de tal manera, que el color de piel ha sido el “mecanismo” para reconocer la procedencia social y constituir ciertas modalidades de racismo, mediante las cuales se ha excluido a negros e indígenas de bienes y servicios, colectivos e individuales, y se han constituido diferencias de orden social a lo largo del tiempo, como por ejemplo, desigualdades en niveles educativos. La existencia de disparidades en salud y tiempo de supervivencia a nivel de grupos étnicos podría, por lo tanto, atribuirse a las trayectorias sociales (*background*) y a las condiciones de vida. En tal caso, las diferencias de salud no serían más que un reflejo de desigualdades sociales históricas que requieren ser estudiadas

y que son la razón del presente estudio. Por consiguiente, el problema que se aborda en este documento, es determinar si hubo diferencias de mortalidad entre personas pertenecientes a los diferentes grupos étnicos, y con diferentes niveles educativos en la población colombiana entre 2005 y 2010. Y si las hubo, en qué medida estas diferencias son atribuibles a las diferencias étnicas, y qué tanto a las diferencias educativas.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos del presente estudio son:

- Caracterizar las causas de muerte por grupo étnico y nivel educativo en la población colombiana
- Estimar las tasas de mortalidad entre 2005 y 2010 por categorías étnicas
- Estimar la función de supervivencia para datos truncados por la derecha
- Estimar el Modelo de Cox para la población colombiana
- Identificar el nivel de subregistro de mortalidad en la población colombiana

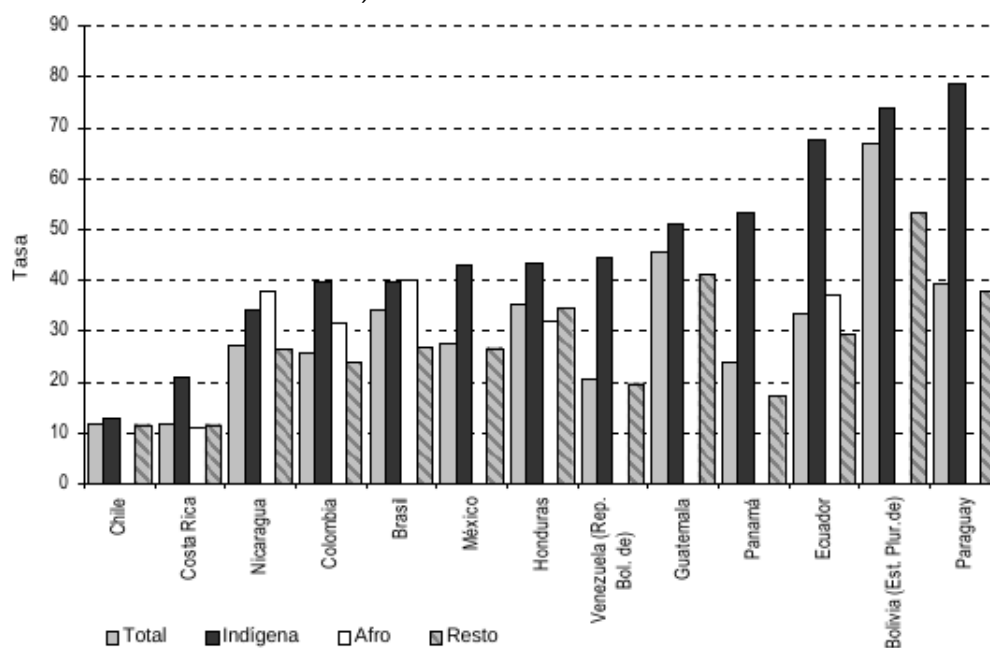
2.2. OBJETIVO GENERAL

El trabajo de grado *CAUSAS DE MUERTE EN COLOMBIA SEGÚN NIVEL EDUCATIVO Y GRUPO ÉTNICO; 2005-2010* tiene como objetivo general; analizar la mortalidad de la población colombiana entre 2005 y 2010, y evaluar si hay alguna relación entre la pertenencia étnica, el nivel educativo y ciertas causas de muerte o patrones de mortalidad.

2.3. HIPÓTESIS DE ESTUDIO

En la sociedad colombiana, indígenas y negros han representado históricamente un menor status socioeconómico que el resto de la población, lo que ha llevado a que uno de los principales mecanismos para diferenciar las clases sociales sea el color de piel, TELLES y STEELE (2012). Dichas diferencias sociales se reflejan igualmente en peores condiciones de salud y en una mayor tasa de mortalidad para los grupos étnicos, ROBLES (1994); BERNAL y CÁRDENAS (2007); KIMBRO y col. (2008). Estas diferencias son más evidentes cuando se analizan datos de mortalidad infantil, que muestran claramente que la mortalidad de infantes afro e indígenas es superior a los del resto de la población, ver Figura 1.

Figura 1: MORTALIDAD INFANTÍL INDÍGENA, AFRO Y RESTO DE LA POBLACIÓN SEGÚN PAÍSES. CENSO 2000 (POR MIL NACIDOS VIVOS)



Fuente: CEPAL, UNFPA y OPS (2010, pág. 15)

Las desigualdades sociales en Colombia están, por lo tanto, mediadas por un factor

étnico-racial, entendido este como una construcción socio-histórica de poblaciones como individuos y entidades colectivas diferenciadas según una jerarquía social con base en características socioculturales (etnicidad), y variaciones fenotípicas (color de piel, cabello, rasgos físicos, etc.: que se aproximan a una racialidad), o una combinación de ambas, URREA y col. (2015, pág. 139). El factor étnico-racial así entendido se constituye entonces, en un elemento de diferenciación social vía estatus, y da pie al surgimiento de formas de racismo, exclusión y estigmatización por parte de los grupos dominantes, que conllevarían finalmente a una diferenciación en términos de la salud y del riesgo de muerte.

Estas desigualdades de morbi-mortalidad se configuran no solamente por la dificultad que tiene la población étnica en acceder al sistema de salud, sino también, y de forma más persistente, mediante una división, digamos, cuasi “racial” del trabajo en donde los puestos de “cuello blanco” son otorgados en su mayoría a la población blanca-mestiza, y por otro lado, puestos de trabajo con una mayor exposición a factores de riesgo quedan de manera residual en manos de la población étnica.

En la medida que, por un lado, los sitios de trabajo y de residencia de la población afro e indígena se encuentren en un nivel mayor de exposición a enfermedades, y por otro lado, no se cuente con acceso a servicios de salud de calidad, surgen desigualdades de morbilidad y mortalidad entre grupos étnicos, que se basan realmente en las desigualdades socioeconómicas.

De tal manera, que entendida la mortalidad como el resultado de un proceso en el cual confluyen múltiples variables, se espera entonces que las desigualdades sociales se reproduzcan en desigualdades de salud y mortalidad. Por lo tanto, y a manera de hipótesis de estudio, se espera que la población indígena y afrocolombiana entre los años 2005 y 2010 haya presentado una mayor riesgo de muerte en comparación con la población blanca-mestiza o población no-étnica.

3. TRANSICIÓN DE LA MORTALIDAD

Se ha denominado *Transición de la Mortalidad* a los cambios cuantitativos y cualitativos de las causas de muerte en una población durante un periodo de tiempo. De acuerdo con la teoría de la transición epidemiológica, OMRAN (1971), existen tres estadios epidemiológicos por los cuales las sociedades modernas han debido transitar: *la era de la peste y la hambruna, la era del retroceso de las pandemias, y la era de las enfermedades degenerativas y causadas por el hombre.*

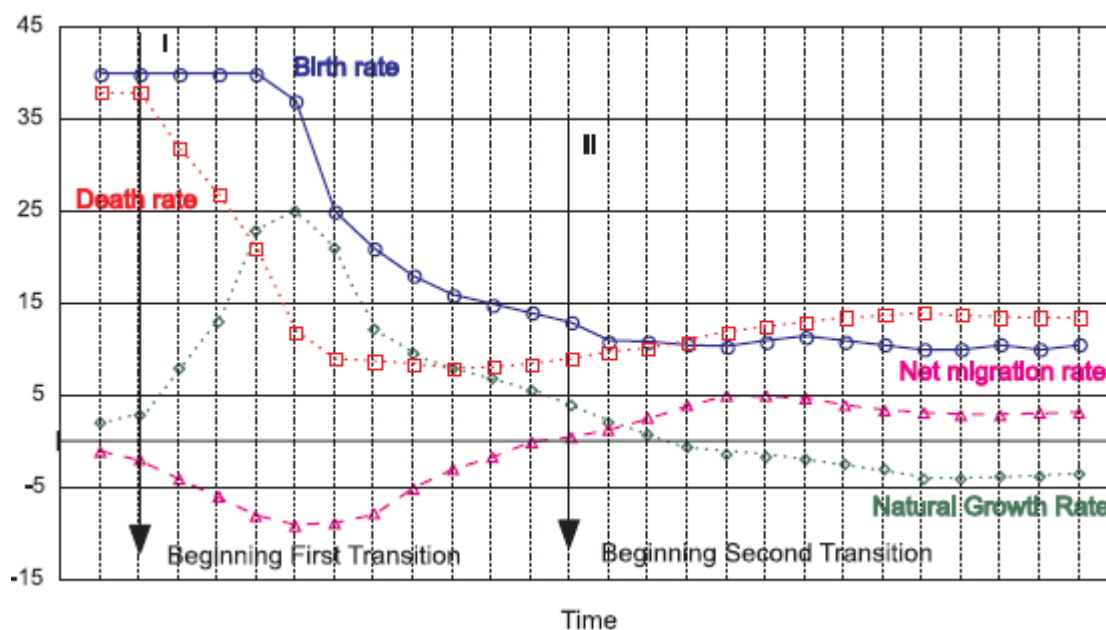
Durante *la era de la peste y la hambruna* se tuvo una altísima mortalidad, por lo tanto, no era posible un incremento poblacional sostenido durante este periodo, y la expectativa de vida al nacer era baja; entre 20 y 40 años. Los determinantes de morbilidad/mortalidad eran propios de sociedades pre-modernas: epidemias, hambrunas y guerras. Según el estudio de 1939 de J. Graunt, por ejemplo, publicado originalmente en 1662, y citado en OMRAN (1971), casi tres cuartas partes de la población londinense murió debido a enfermedades infecciosas, desnutrición, y complicaciones en el periodo de maternidad durante la primera mitad del siglo XVII.

En *la era del retroceso de las pandemias*, la mortalidad se reduce de manera progresiva, las grandes pandemias son menos frecuentes o desaparecen debido al mejoramiento de las condiciones sanitarias y socioeconómicas de la población, esto conlleva a un incremento en la expectativa de vida que se ubica entre 30 y 50 años. La población crece de manera sostenida, y se avisa ya una curva de crecimiento exponencial. Finalmente, de acuerdo con Omran, durante el tercer estadio epidemiológico; *la era de las enfermedades degenerativas y causadas por el hombre*, la mortalidad se ha reducido considerablemente y continúa disminuyendo, las causas de muerte por enfermedades infecciosas como tuberculosis o diarrea han sido erradicadas, pero se incrementan las

causas de muerte por enfermedades degenerativas como cáncer, diabetes, alzheimer, y enfermedades cardiovasculares. La expectativa de vida se estima por encima de los 50 años y la estructura etaria de la población muestra una pirámide con razgos de envejecimiento .

La transición de la mortalidad constituye igualmente parte importante del análisis de la primera y la segunda transición demográfica. La teoría de la transición demográfica explica el paso en las sociedades modernas, de una alta a una baja fertilidad/mortalidad, ver Figura 2.

Figura 2: MODELO DE LA PRIMERA Y SEGUNDA TRANSICIÓN DEMOGRÁFICA



Fuente: VAN de KAA (2004, pág. 6)

Los cambios en la mortalidad, de acuerdo con KIRK (1996), estuvieron determinados por tres factores:

1. El primero, fue la aparición del Estado moderno y el monopolio de la fuerza, con lo cual disminuyeron las guerras tribales. En ese mismo sentido, el surgimiento del

Estado permitió hacer grandes inversiones en el mejoramiento de la infraestructura pública y transporte, esto generó una mayor eficiencia en la producción y distribución de alimentos y mejoramientos en la agricultura, que permitieron reducir la mortalidad por hambruna.

2. El segundo factor que tuvo gran impacto en la reducción de la mortalidad, particularmente en la mortalidad infantil, fueron los descubrimientos de Pasteur y Koch a finales del siglo XIX, que permitieron tratar enfermedades como la diarrea y la tuberculosis. 3. Finalmente, con el descubrimiento de la penicilina y el uso extendido de antibióticos, disminuyó el número de muertes por enfermedades infecciosas y se redujeron las epidemias de manera considerable. En menor medida, pero no menos importante, fue la reducción de la mortalidad por enfermedades del sistema circulatorio, *la revolución cardiovascular*, VALLIN y MESLÉ (2004), fue uno de los factores más importantes en el incremento de la expectativa de vida en los países desarrollados.

En el contexto latinoamericano, la transición de la mortalidad resulta compleja de analizar por las profundas diferencias epidemiológicas en la región, es decir, mientras que en Chile y Uruguay las enfermedades contagiosas tienen una baja incidencia, en Bolivia y Perú hacen parte de las principales causas de muerte, DI CESARE (2010). Algunos estudios han descrito la coexistencia de estas inequidades en salud como un fenómeno epidemiológico único que no se ajusta al modelo propuesto por OMRAN (1971) de transición epidemiológica, EVANS, LASHMAN y WARFORD (1981); FRENK y col. (1989). La presencia de características epidemiológicas tanto de países desarrollados como subdesarrollados en Latinoamérica ha sido denominada como *polarización epidemiológica*, FRENK y col. (1989, pág. 31); *heterogeneidad estructural*, POSSAS (1991); y *heterogeneidad regional*, DI CESARE (2010, pág. 7).

Esta heterogeneidad epidemiológica se refleja principalmente en las diversas

Cuadro 1: GRUPOS DE PAÍSES DE ACUERDO A SU CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA

	Causas de Muerte			
	Enfermedades Transmisibles	Cardiovascular	Neoplasias	Causas Externas
Países	Peru, Bolivia, Guatemala, Haiti, Guyana, Surinam	Nicaragua, Paraguay, Dominican Republic, Granada, Trinidad and Tobago, Saint Vincent and the Grenadines, Panama, Honduras, Mexico	Chile, Cuba, Costa Rica, Argentina, Uruguay, Dominica, Barbados, Saint Lucia	Belice, Ecuador, El Salvador, Venezuela, Colombia, Brazil, Bahamas, Jamaica

Fuente: DI CESARE (2010, pág. 40)

causas de muerte que tienen mayor incidencia en los países de la región. Como se dijo anteriormente, en Perú y Bolivia las enfermedades infecciosas juegan un rol importante. Pero en Argentina y Uruguay estas causas de muerte tienen una incidencia mínima, y son los neoplasmas (tumores) los que tienen una mayor impacto en términos de la mortalidad. Por otra parte, Colombia, Brazil y Venezuela pertenecen al grupo de países en los cuales la principal causa de muerte son las causas externas, es decir, muertes asociadas a homicidios y accidentes, ver Cuadro 1. Di Cesare (2010) no ofrece una explicación sobre las causas de dicha “polarización epidemiológica”. Sin embargo, en un artículo publicado 20 años atrás, FRENK y col. (1991) plantea como posibles causas de este fenómeno las diferencias en los niveles de urbanización, en equidad social y desarrollo económico entre los países de la región. En Argentina, Uruguay y Cuba, por ejemplo, se observó una relación entre modernización económica y descenso de la mortalidad. Esta relación no se encontró en Chile, Costa Rica, Panamá o Venezuela. El caso de Chile es interesante, porque a pesar que mostraba una importante modernización económica y una transición de la fertilidad avanzada, con respecto a la mortalidad se mostraba todavía rezagado, ver Cuadro 2.

Cuadro 2: MODERNIZACIÓN ECONÓMICA, TRANSICIÓN DE LA FERTILIDAD Y PERFÍL DE LA MORTALIDAD EN ALGUNOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA

Economic modernization ^a	Fertility transition ^b	Profil of mortality
I ADVANCED	II VERY ADVANCED	I ADVANCED
Argentina	Argentina	Argentina
Uruguay	Uruguay	Uruguay
Cuba	Cuba	Cuba
Chile	Chile	Costa Rica
Costa Rica		
Panamá		
Venezuela		
II PARTIAL AND RAPID	II ADVANCED	II MIXED
Panamá	Costa Rica	Venezuela
Brasil	Venezuela	Brasil
Colombia	Brasil	Colombia
México	Colombia	México
Rep. Dominicana	México	Rep. Dominicana
Ecuador	Rep. Dominicana	Ecuador
Perú	Ecuador	
	Perú	
III INCIPIENT	II EARLY	III INCIPIENT
El Salvador	El Salvador	Perú
Guatemala	Guatemala	El Salvador

Fuente: FRENK y col. (1991, pág. 97)

^aFUENTE: comisión Económica para América Latina y el Caribe, *Transformación ocupacional y crisis en América Latina* (LC/G.1558-P), Santiago de Chile, 1989. Publicación de las Naciones Unidas, No. de Venta; S.90.II.G3

^bFUENTE: J. Chackiel y S. Schkolnik, "América Latina: transición de la fecundidad en el periodo 1950-1990", documento presentado al Seminario sobre la Transición de la Fecundidad en América Latina, Buenos Aires.

El nivel de mortalidad en los países latinoamericanos ha venido descendiendo de manera permanente, no obstante, esta es todavía alta en comparación con otras regiones del mundo, y algunos indicadores de salud permanecen aún rezagados. De acuerdo con BOBADILLA y POSSAS (1992), esto puede ser debido, por un lado, a los rápidos

procesos de urbanización que han generado una mayor concentración de población urbana, y por otro, a que las enfermedades infecciosas y parasitarias tienen todavía una fuerte influencia en las cifras de mortalidad. En este sentido, FRENK y col. (1991) plantean incluso la existencia de un fenómeno de *contra-transición* en algunos países como causa de su rezago. Este fenómeno consiste en el resurgimiento de enfermedades infecciosas que se pensaban erradicadas como el dengue y el cólera, y que estarían actuando como “freno” de la transición de la mortalidad.

3.1. MORTALIDAD Y NIVEL EDUCATIVO

Entre las variables que dan cuenta del estatus socioeconómico (ESE), el nivel educativo es una de las que mejor se ajusta a los estudios epidemiológicos. El nivel educativo de una persona a diferencia del ingreso, la riqueza, o la profesión, permanece relativamente constante en la edad adulta, no varía con el estado de salud de una persona, es poco susceptible a los ciclos económicos en el corto plazo, se puede atribuir tanto a la población económicamente activa como inactiva, y la información sobre educación permite un mayor grado de comparación entre diferentes grupos sociales, VALKONEN (1993, pág. 410); HUMMER y LARISCY (2011, pág. 242). Además, el grueso de la información sobre prevención y salud es transmitida por medio de los sistemas educativos, así entonces, es muy probable que el efecto de la educación sobre el gradiente de mortalidad sea mayor en comparación a otras variables, LYNCH (2003, pág. 326).

Los estudios sobre mortalidad y educación muestran que las personas más educadas viven más y en mejor estado de salud, HUMMER y HERNANDEZ (2013); RAU y col. (2008); HUISMAN y col. (2005); MACKENBACH y col. (2003). La influencia de los factores sociales sobre el riesgo de muerte no es un fenómeno nuevo, sino por el contrario, la correlación entre ESE-mortalidad ha existido en todo tiempo y lugar donde

han habido diferencias sociales, y aunque las causas de muerte han venido cambiando con el nivel socioeconómico, la correlación en sí entre ESE-mortalidad ha permanecido constante, LINK y PHELAN (1996, pág. 472).

La razón que explica un menor riesgo de muerte en personas más educadas, es que la educación provee a los individuos una serie de mecanismos en cuatro aspectos fundamentales que influyen en la salud y el riesgo de muerte a lo largo de sus vidas: recursos socioeconómicos, estilo de vida, recursos psico-sociales, y acceso y utilización del sistema de salud, HUMMER y HERNANDEZ (2013, pág. 244). En otras palabras, personas más educadas disponen de ingresos más altos que les permitirían adquirir alimentos y vivienda de mejor calidad; tienen estilos de vida más saludables con respecto al consumo de alcohol, cigarillo y vida sedentaria; disponen igualmente de un mayor capital social en forma de amigos, membresías a grupos, clubes, y entornos familiares más estables; y por último, las personas con mayor capital escolar se realizan revisiones médicas de forma más frecuente, y adhieren a regímenes de tratamiento y terapias médicas con mayor éxito. Además, se mueven en el sistema de salud con mayor “comodidad”.

RAU y col. (2008) muestran que las cifras absolutas de mortalidad en Austria entre los periodos 1981/1982 y 1991/1992 disminuyeron, pero las diferencias relativas de mortalidad entre personas con alto y bajo nivel educativo se incrementaron. El estudio se llevó a cabo mediante un análisis de descomposición en el cual los cambios en la mortalidad se pueden ver como el resultado de dos efectos: el primero, es el efecto directo de la dinámica de la mortalidad en si misma (*Direct*), y el segundo, es un efecto composicional como resultado de la estructura etaria de la población (*Comp.*), ver Cuadro 3.

Los cambios en la mortalidad de acuerdo al efecto composicional ha favorecido más a las mujeres con alta educación, las cuales tuvieron una disminución de -6,457. En

Cuadro 3: DESCOMPOSICIÓN DE LAS TASAS DE MORTALIDAD (per 10,000) EN MUJERES SEGÚN NIVEL EDUCATIVO Y CAUSA DE MUERTE. EFECTO DIRECTO Y COMPOSICIONAL

Cause of death	Death rate 1981/1982	Death rate 1991/1992	Δ	Direct	Comp.
<i>High education</i>					
Cancer	12.045	9.848	-2.197	1.396	-3.592
Cerebro	1.882	0.953	-0.929	-0.251	-0.678
Circulatory	3.388	1.271	-2.117	-1.159	-0.958
Digestive	2.635	0.477	-2.158	-1.687	-0.471
IHD ¹	2.258	0.477	-1.782	-1.410	-0.372
Respiratory	0.376	0.635	0.259	0.646	-0.387
Rest	3.011	2.859	-0.152	-0.153	0.001
Σ	25.596	16.520	-9.076	-2.618	-6.457
<i>Low education</i>					
Cancer	18.603	17.834	-0.769	-1.375	0.606
Cerebro	3.824	4.051	0.227	-0.040	0.266
Circulatory	5.377	4.036	-1.341	-1.608	0.267
Digestive	3.624	3.464	-0.160	-0.220	0.060
IHD	5.142	5.711	0.596	0.146	0.423
Respiratory	1.294	1.116	-0.178	-0.233	0.055
Rest	8.390	5.940	-2.450	-2.655	0.206
Σ	46.255	42.153	-4.102	-5.985	1.884
<i>High minus low education</i>					
Cancer	-6.558	-7.986	-1.428	2.770	-4.198
Cerebro	-1.942	-3.098	-1.155	-0.211	-0.944
Circulatory	-1.990	-2.766	-0.776	0.449	-1.225
Digestive	-0.989	-2.987	-1.998	-1.467	-0.531
IHD	-2.884	-5.235	-2.351	-1.556	-0.795
Respiratory	-0.918	-0.481	0.437	0.880	-0.443
Rest	-5.378	-3.081	2.298	2.502	-0.205
Σ	-20.659	-25.633	-4.974	3.367	-8.341

Fuente: RAU y col. (2008, pág. 278)

¹ Ischeamic Heart Disease

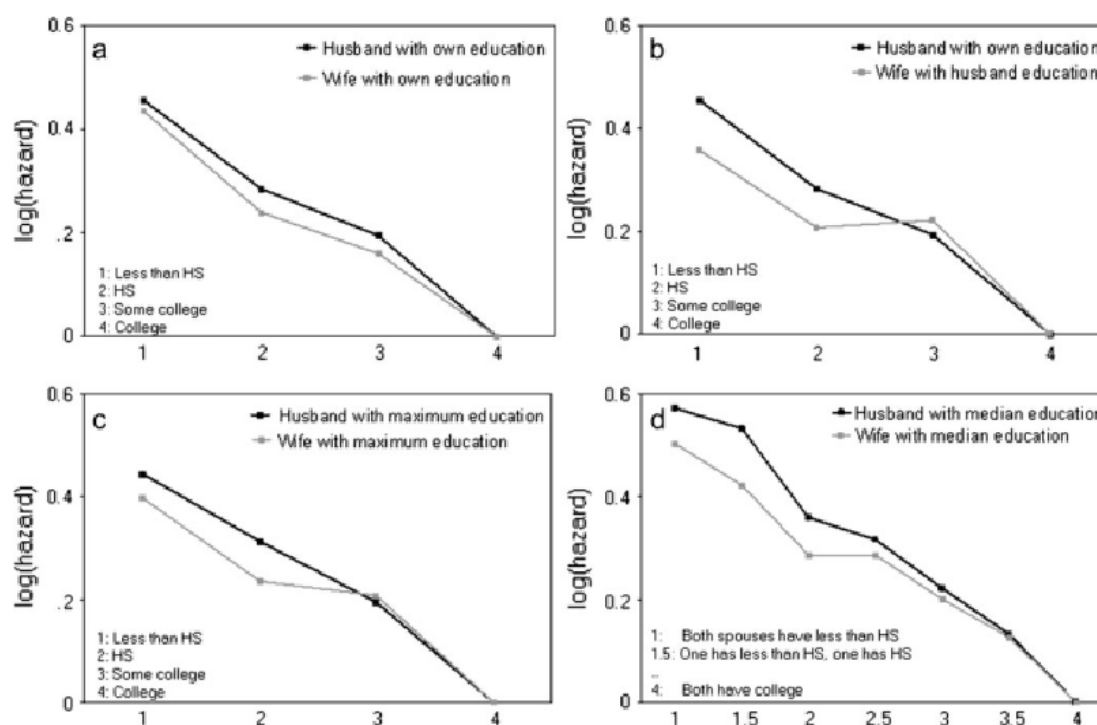


Figura 3: RIESGO DE MUERTE ENTRE ADULTOS CASADOS SEGÚN NIVEL EDUCATIVO

Fuente: MONTEZ y col. (2009, pág. 631)

las categorías educativas están ordenadas de 1 a 4, siendo 1 el valor mínimo.

mujeres con bajo nivel educativo por el contrario, se tuvo un incremento de 1,884. Por otro lado, el efecto directo muestra que la mortalidad se redujo tanto para las mujeres con alta como de baja educación, no obstante, fue en las mujeres de baja educación en las que se encontró una mayor disminución ($-5,985$ contra $-2,618$). Según los autores, esto se debe posiblemente a que la mortalidad por cancer y por enfermedades respiratorias se incrementó en las mujeres con alto nivel educativo, el aumento por muertes de cancer para dicho grupo fue de 1,396 y por enfermedades respiratorias fue de 0,646.

En otro posterior estudio con datos de Estados Unidos, MONTEZ y col. (2009) hallaron que el riesgo de muerte disminuye cuando el nivel de educación se incrementa. La figura 3 muestra cuatro escenarios diferentes: a. hogares en los que la educación del marido y

la esposa es considerada de manera independiente; b. cuando a la esposa se le atribuye la educación del marido; c. hogares con el máximo de educación, y d. hogares con educación media baja. Los resultados muestran que el riesgo de muerte es mayor en los hogares con baja educación, y en general, el hombre presenta un mayor riesgo que la mujer.

3.2. MORTALIDAD Y PERTENENCIA ÉTNICA

Las minorías étnicas en América Latina han sido grupos tradicionalmente en condición de exclusión y desventaja social, TELLES y STEELE (2012); FLÓREZ, MEDINA y URREA (2003). Esta ha sido una de las principales razones que explican por qué negros e indígenas muestran una mayor morbilidad y riesgo de muerte, delPOPOLO y OYARCE (2005); ROBLES (1994). Además, las minorías étnicas en Latinoamérica se ubican generalmente en territorios aislados, a veces en difíciles condiciones climáticas, expuestos a vectores, con grandes dificultades para acceder a alimentos y agua potable, y generalmente no están cubiertos por los sistemas de salud, MONTENEGRO y STEPHENS (2006). De tal manera, que el riesgo de muerte en general es más alto en minorías étnicas en comparación con la población no-étnica, ver Figura 4.

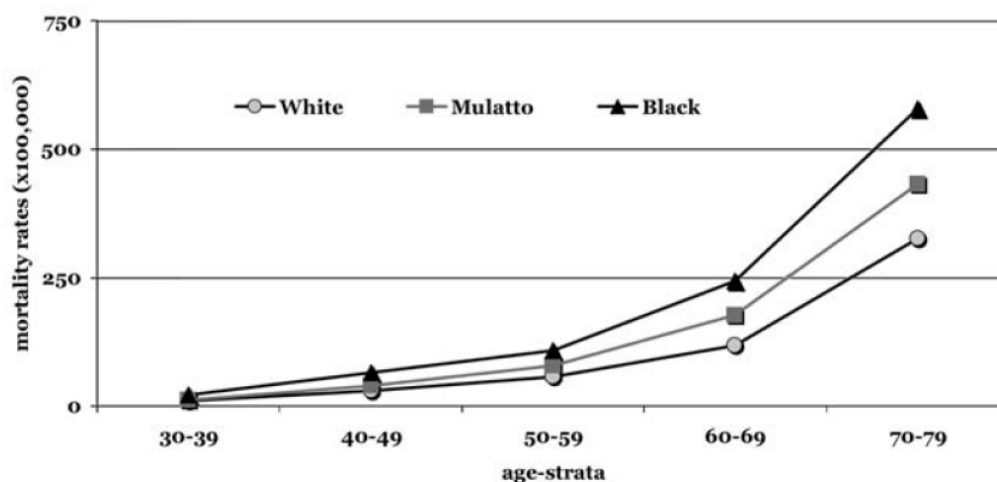


Figura 4: TASAS DE MUERTE SEGÚN ETNIA POR CAUSAS CEREBROVACULAR EN MUJERES. SAO PAULO, BRASIL 1999 -2001

Fuente: en LOTUFO, GOULART y BENSONOR (2007, pág. 754)

Las minorías étnicas, no obstante, no constituyen poblaciones de riesgo *per se*. En parte de Norte América y Europa estos grupos constituyen los grupos más saludables y con mayor expectativa de vida de la población, ver Figura 5. Este fenómeno se ha explicado con base en el efecto de una migración saludable (*Healthy Migrant Effect*) PALLONI y ARIAS (2004); KIMBRO y col. (2008). El supuesto de la migración saludable explica que al ser el acto de migrar un acto que requiere ciertas fortalezas físicas y psicológicas, es realizada normalmente por las personas más fuertes y capaces de cada familia, es decir, la migración se convierte en un mecanismo seleccionador, y entre mayor sea la distancia a migrar, más rigurosa será la selección, KOHLS (2008, pág. 17).

En el caso colombiano, aunque algunas de las minorías étnicas en los principales centros del país se han constituido a partir de dinámicas migratorias, BARBARY y HOFFMANN (2004), esta migración interna no implica extensas trayectorias, por lo tanto, es muy probable que las minorías étnicas en Colombia muestren un mayor riesgo de muerte que la población no étnica, tanto en las ciudades de origen, como

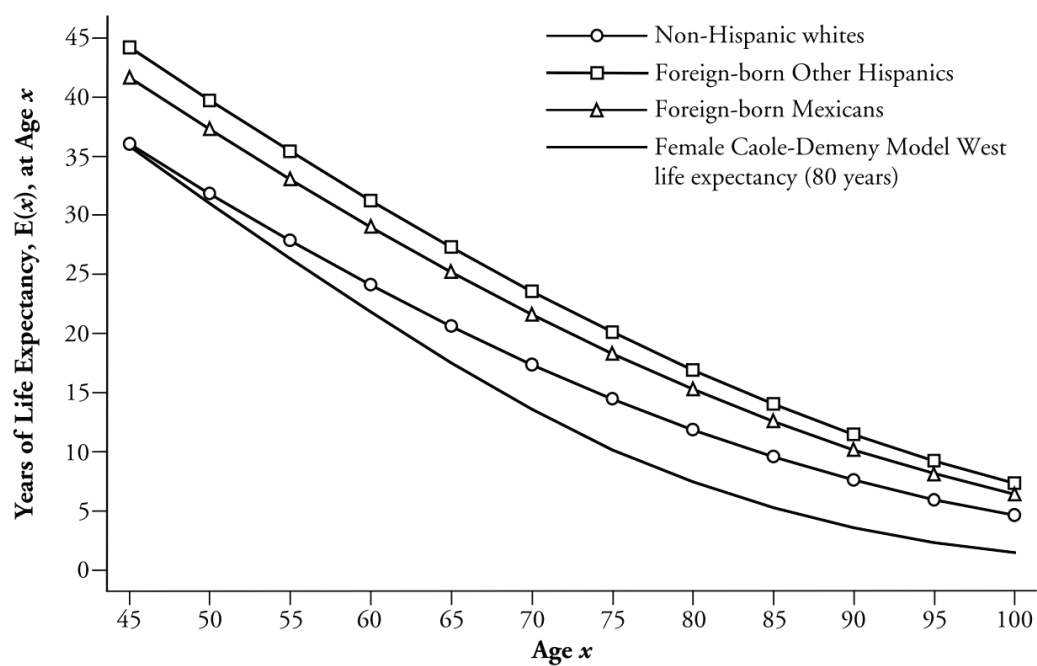


Figura 5: EXPECTATIVA DE VIDA EN ESTADOS UNIDOS SEGÚN ORIGEN ÉTNICO

Fuente: en PALLONI y ARIAS (2004, pág. 396)

en las ciudades destino de la dinámica migratoria. Analizar un posible efecto de una migración étnica saludable no está al alcance del presente trabajo.

4. LA MORTALIDAD EN COLOMBIA

Colombia se encuentra en un momento de transición demográfica; las tasas de mortalidad para la población infantil y los grupos de edad más jóvenes serán más bajas en los años siguientes y la expectativa de vida al nacer deberá incrementarse, PAHO y WHO (2012, pág. 205).

Cuadro 4: PRIMERAS CAUSAS DE MORTALIDAD EN COLOMBIA, 2006.
DANE CLASIFICACIÓN 6/67 OPS

Causas	No	%
Enfermedades isquémicas del corazón	26.753	13,9
Agresiones - homicidios	18.019	9,3
Enfermedades cerebrovasculares	14.285	7,4
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	10.189	5,3
Diabetes mellitus	7.191	3,7
Infecciones respiratorias agudas	6.769	3,5
Accidentes de transporte terrestre	6.326	3,3
Enfermedades hipertensivas	5.462	2,8
Tumor maligno de los órganos digestivos y del peritoneo	4.987	2,6
Enfermedades del sistema urinario	4.651	2,4

Fuente: Dane, en MPS y UA (2010, pág. 125)

En la actualidad la mortalidad afecta más a hombres que a mujeres, las diferencias más grandes están en el grupo de edad de 20 a 24 años y la principal causa de muerte son las causas externas, MPS y UA (2010, pág. 129). Los homicidios y los accidentes de tránsito (transporte terrestre) aportan el 27 % del total de muertes en Colombia, DI CESARE (2010, pág. 7). El DANE, no obstante, aporta otras cifras para estas causas de muerte, ver cuadro 4.

La calidad de los datos de mortalidad en Colombia y el alto nivel de subregistro dificultan llegar a consensos sobre el verdadero nivel de mortalidad y de incidencia de las causas de muerte. El Ministerio de Salud y Protección Social muestra que entre

1985 y 2006 las muertes por enfermedades infecciosas se han reducido de manera considerable, y que muertes relacionadas con el aparato circulatorio y tumores han permanecido prácticamente invariable en ese periodo, MPS y UA (2010, pág. 138). En contraste, otros resultados muestra que en el año 2000 las muertes por tumores se habian incrementando, con peor saldo para los hombres, principalmente en cáncer de estómago, pulmón e hígado, OCHOA y MONTTOYA (2003, pág. 10). En el mismo sentido, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) afirma lo siguiente:

En el período 2007-2009, el riesgo de muerte más alto en ambos sexos lo ocasionaron las enfermedades del sistema circulatorio, seguidas por las neoplasias, las causas externas, las enfermedades transmisibles y las afecciones originadas en el periodo perinatal (...). En el grupo de enfermedades del sistema circulatorio se destacaron la enfermedad isquémica del corazón (83,7 por 100.000 habitantes) y las enfermedades cerebrovasculares (42,6 por 100.000); entre las neoplasias, el tumor maligno de estómago (13,5 por 100.000) y de tráquea, bronquios y pulmón (11,3 por 100.000); entre las causas externas, los homicidios en los hombres (75,1 por 100.000) y los accidentes de transporte terrestre (14,8 por 100.000); entre las enfermedades transmisibles, las infecciones respiratorias agudas (21,2 por 100.000), y entre las afecciones perinatales, los trastornos respiratorios (13,6 por 100.000). PAHO y WHO (2012, pág. 209).

La mortalidad infantil, por otro lado, se encuentra principalmente influenciada por el nivel de escolaridad de la madre y el lugar de residencia, es decir, los hijos de madres con mayor nivel de educación son mejor atendidos y tienen un menor riesgo de muerte, al igual que los hijos de madres que residen en las zonas urbanas en comparación a las zonas rurales, URDINOLA (2011, pág. 59). La mortalidad infantil, en general, afecta

Cuadro 5: TASA DE MORTALIDAD INFANTÍL POR SEXO Y SOBRE-MORTALIDAD MASCULINA (SMM). ESTIMACIONES QUINQUENALES 1985-2005 Y PROYECCIONES 2005-2020

Periodos	Hombres	Mujeres	SMM
1985-1990	47.70	38.54	1.24
1990-1995	36.53	28.24	1.29
1995-2000	32.74	23.88	1.37
2000-2005	28.55	20.12	1.42
2005-2010	23.64	15.92	1.48
2010-2015	20.60	13.47	1.53
2015-2020	18.34	11.73	1.56

Fuente: en DANE (2007, pág. 4)

más a los varones que a las hembras, y aunque el número de muertes tiende a disminuir tanto para hombres como para mujeres, las diferencias relativas muestran una tendencia creciente, ver Cuadro 5.

5. DATOS Y MÉTODO

Los datos de mortalidad que se emplearon en el presente trabajo de grado fueron facilitados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) mediante solicitud formal, y corresponden a dos tipos de datos diferentes: los primeros son datos de corte transversal levantados mediante Censo General 2005, en el cual se indagó sobre las personas del hogar fallecidas en los últimos doce meses. Estos datos ofrecen información sobre el número de fallecidos, su característica étnico racial, la edad y el sexo del fallecido.

El otro tipo de datos corresponde a una serie de tiempo entre 2005 y 2010 de los registros de mortalidad a nivel nacional de hombres y mujeres en todos los grupos de edad y por todas las causas de muerte. Estos registros de mortalidad son diligenciados con base en el formulario de la Clasificación Internacional de Enfermedades No 10 (CIE-10), por lo tanto, ofrecen en términos de las causas de muerte información más detallada. La información proveniente de los registros de mortalidad permitió conocer sobre el sexo, edad, estado civil, causa de muerte, lugar de residencia, fecha de nacimiento, fecha de muerte, y nivel educativo del fallecido, y a partir del año 2008 se dispone también de la variable de pertenencia étnica.

5.1. DATOS

Registros de mortalidad existen en Colombia desde 1960, pero información procesada según las causas de muerte está disponible a partir de 1973. Los criterios y los códigos para clasificar las causas de muerte han venido cambiando en el tiempo según la *Clasificación Internacional de Enfermedades* (CIE), es decir, algunas causas de muerte están clasificadas bajo diferentes criterios y diferente código dependiendo del año en que fueron registradas. Esto genera dificultades en los análisis de mortalidad por causas de muerte, particularmente cuando se hace análisis de series de tiempo,

PECHHOLDOVÁ (2009).

Otra dificultad que presentan los datos es el alto nivel de subregistro. Los departamentos con mayores ingresos reportan un mayor nivel de mortalidad, lo cual resulta paradójico y explicable en la medida que el bajo nivel de mortalidad que muestran los departamentos con menor ingreso se debe a un efecto de subregistro. La Figura 6 muestra las regiones en Colombia donde se concentra, por un lado, el mayor ingreso, y por otro, una mayor mortalidad. Ahora bien, las regiones con mayor ingreso y mayor mortalidad son casi las mismas, y solo guardan pequeñas diferencias. En otras palabras, no es que en los departamentos pobres de Colombia haya menos muertos, sino que simplemente no son registrados. Según estudios el nivel de cobertura de la mortalidad en las zonas de mayor ingreso en Colombia pueden ser entre 88,2 y 86,6 % de los casos, pero en las zonas pobres la cobertura estaría solamente entre el 33 y el 35 %, RODRÍGUEZ (2007, pág. 113).

Los registros de mortalidad presentaron igualmente problemas en cuanto a datos faltantes, estos se solucionaron mediante métodos de imputación. Bajo el supuesto de que los datos faltantes siguen un patrón completamente aleatorio, se utilizó un método de imputación simple, MEDINA y GALVÁN (2007). Así, en las casillas vacías para el día o mes de nacimiento o de muerte se atribuyó el día 15 y el mes 6, datos sin información sobre el año de nacimiento o de fallecimiento fueron excluidos (2 casos, 0,00 % de los datos). 24 casos (0,00 %) sin información sobre el sexo fueron excluidos. 105.401 casos (10,18 %) sin información sobre el estado civil se dividieron en 5 grupos de edad: 0-19, 20-39, 40-59, 60-79, y 80+ y se les imputó la moda del estado civil del grupo en el que fueron adjudicados, es decir, si en el grupo de edad 0-19 años, el valor modal del estado civil era soltero, entonces, se atribuyó este valor a personas entre 0-19 años que no tenían dicha información, y así sucesivamente. En los casos en los

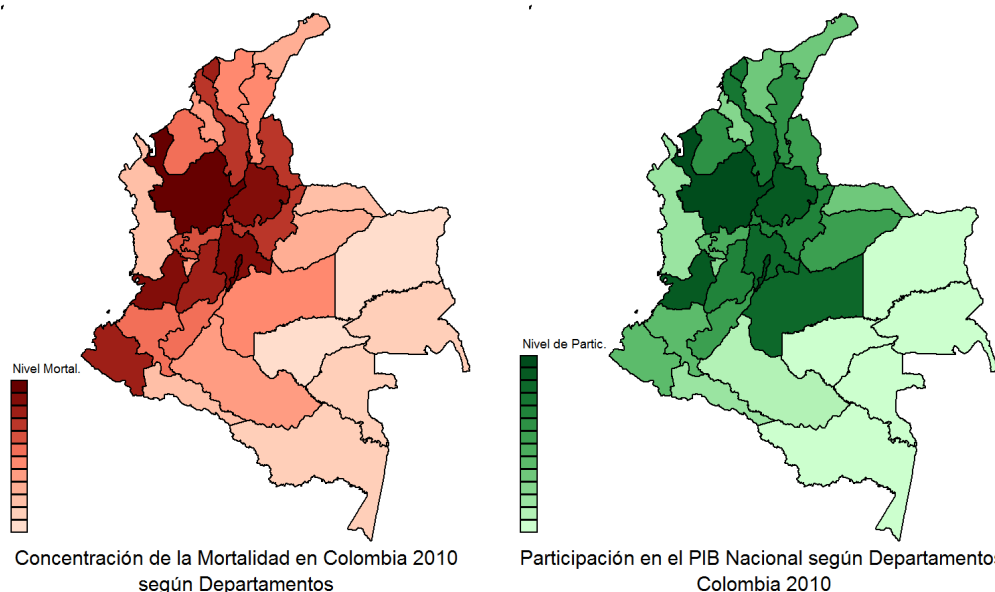


Figura 6: NIVEL DE INGRESOS Y TASAS DE MORTALIDAD POR DEPARTAMENTOS, COLOMBIA 2010

Fuente: Datos DANE, cálculos del autor

que no se tenía información sobre el nivel educativo, pero se disponía de información sobre la profesión, se utilizó esta variable como una variable proxy del nivel educativo (124.986 casos).

Las causas de muerte clasificadas según el CIE-10 fueron agrupadas en grandes grupos de causas siguiendo la metodología de la lista 6/67 de la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Los grandes grupos de causas fueron ordenados de la siguiente manera²:

- Grupo 1. Enfermedades Transmisibles
- Grupo 2. Neoplasias (Tumores)
- Grupo 3. Enfermedades del Sistema Circulatorio

²Mayor detalle de la agrupación de las causas de muerte se encuentra en el Apéndice A

- Grupo 4. Ciertas Afecciones Originadas en el Periodo Perinatal
- Grupo 5. Causas Externas
- Grupo 6. Todas las Demás Enfermedades
- Grupo 7. Signos, Síntomas y Afecciones mal Definidas

Finalmente, a datos del Censo General 2005 corresponden 171.110 fallecidos reportados, de los cuales 3.867 son indígenas, 18.061 afro/mulato, y 149.182 sin pertenencia étnica. Con respecto al sexo biológico se tiene 70.445 mujeres y 100.704 hombres.

Por otro lado, según los registros de mortalidad entre los años 2005-2010 se dispone de 1' 035. 585 registros de fallecidos , de los cuales 587. 608 (56,74 %) son hombres y 447.977 (43,26 %) mujeres. Sobre el nivel educativo se tuvo que: 531.623 (51,34 %) fallecidos tenían entre 0-5 años de escolaridad, 294.450 (28,43 %) entre 6-11, y 209.512 (20,23 %) entre 12 y más años. La información disponible sobre minorías étnicas se distribuye de la siguiente forma: indígenas 8.209, negro/mulato 33.433 y 390.012 casos sin pertenencia étnica. La variable étnica solo fue incorporada en los registros de mortalidad a partir del año 2008.

Otros datos empleados en el presente trabajo de grado fueron tomados de la página oficial del DANE y corresponden a datos de población por grupos de edad y pertenencia étnica , datos sobre el PIB regional y nacional, y datos *Shapefiles*.³ Todos los cálculos fueron realizados con el paquete estadístico Stata 12.

³Los *Shapefiles* fueron descargados de la página de *Global Administrative Areas* : www.gadm.org/country

5.2. MÉTODO

El método propuesto en este documento para el análisis de la mortalidad en Colombia, es un método cuantitativo que incluye estadísticas descriptivas y análisis de supervivencia con base en los estimadores Kaplan-Meier y el Modelo de Cox ⁴ para medir el efecto de la pertenencia étnica y el nivel educativo sobre el riesgo de muerte.

El Estimador de Kaplan-Meier también conocido como *product-limit estimation*, es un estimador no paramétrico de la probabilidad de supervivencia en un tiempo t . Pero en un sentido más general, la estimación de la probabilidad de sobrevivir puede ser entendida como la probabilidad de permanecer en un estado determinado, por ejemplo A; antes de pasar al siguiente estado, digamos B. Ahora, A y B pueden ser los estados: empleado-desempleado, soltero-casado, vivo-muerto, y lo que calcula el estimador Kaplan-Meier es la probabilidad de permanecer empleados, solteros o vivos en un momento específico, dado que hasta ese momento no hemos cambiado de estado. La versatilidad de este estimador ha hecho que su uso se haya extendido a diferentes disciplinas entre ellas la sociología de la salud y la epidemiología.

El modelo de Cox por su parte, permite conocer el riesgo de muerte en función de la pertenencia étnica y el nivel educativo. En el presente estudio, el uso del estimador Kaplan Meier, el modelo de Cox, y otras estadísticas descriptivas de mortalidad, son de gran pertinencia y relevancia para analizar las probabilidades de supervivencia en los diferentes grupos étnicos y en las diferentes categorías escolares aquí propuestas.

⁴Una presentación estadística del método Kaplan-Meier y el Modelo de Cox se encuentra en el Apéndice B

6. RESULTADOS

Como se dijo anteriormente, las causas de muerte fueron agrupadas en siete grandes grupos, ver Apendice A:

- Grupo 1. Enfermedades Transmisibles
- Grupo 2. Neoplasias (Tumores)
- Grupo 3. Enfermedades del Sistema Circulatorio
- Grupo 4. Ciertas Afecciones Originadas en el Periodo Perinatal
- Grupo 5. Causas Externas
- Grupo 6. Todas las Demás Enfermedades
- Grupo 7. Signos, Síntomas y Afecciones mal Definidas

En los últimos años las causas de muerte en la población colombiana han venido cambiando, los cambios son más evidentes en unas causas de muerte que en otras, por ejemplo; las muertes por afecciones en el periodo perinatal (Grupo 4) y las muertes por enfermedades infecciosas (Grupo 1) muestran un constante descenso, mientras que las muertes por afecciones mal definidas (Grupo 7) y por causas externas (Grupo 5) se han incrementado. Las enfermedades de los Grupos 2 , 3 y 6 se han mantenido más o menos constante, ver figura 7.

Colombia atraviesa en la actualidad un periodo de transición, PAHO y WHO (2007). de tal manera, que la enorme disminución en la mortalidad por causas del Grupo 4 por ejemplo, puede ser explicado mediante este fenómeno de transición demográfica basado principalmente en la mejor cobertura y eficacia de los sistemas de salud, así

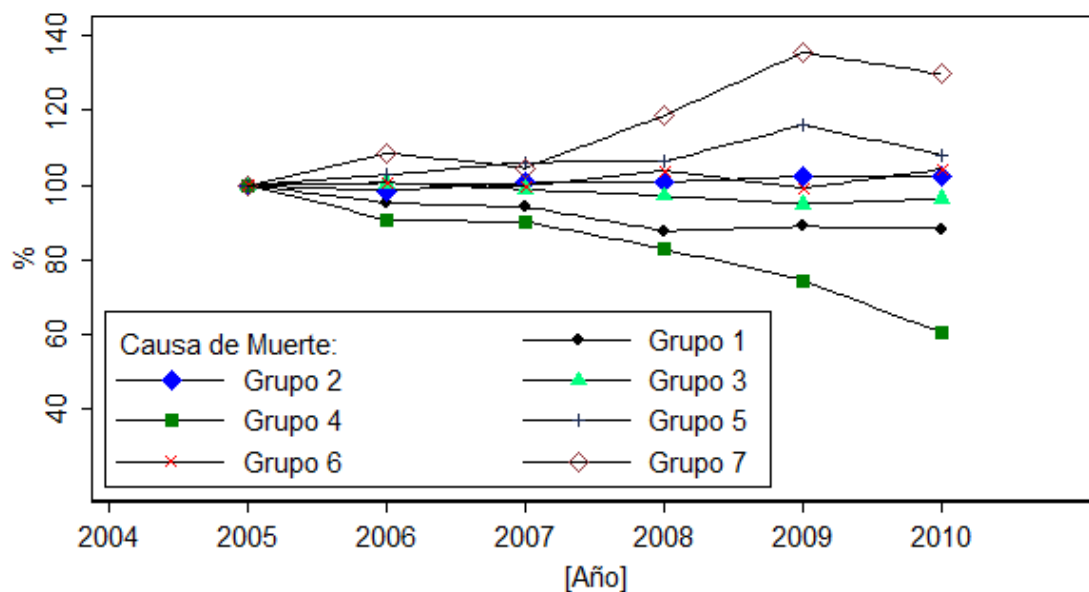


Figura 7: RELACIÓN DE MORTALIDAD PROPORCIONAL, COLOMBIA 2005-2010
Fuente: cálculos del autor

como en mejores condiciones de vida, y en procesos de urbanización que permiten el acceso a mejores bienes y servicios. No obstante, si bien la mortalidad por esta causa en cifras absolutas ha disminuido, la proporción de personas que mueren por esta causa se ha mantenido casi constante para los grupos étnicos, y para los indígenas en particular, se ha incluso incrementado, mientras que en los grupos no-étnicos se estima una clara disminución, ver cuadro 6.

El Cuadro 6 muestra las causas de muerte por grupos étnicos entre el 2008 y el 2010. De las causas analizadas, algunas se distribuyen casi de manera homogénea entre los grupos étnicos, pero otras llaman la atención por afectar de manera sistemática a una mayor población de un determinado grupo. Las causas de muerte por enfermedades infecciosas (Grupo 1) afecta en mayor proporción a la población indígena. En el año 2010 el 11,92 % de la población indígena murió por esta causa, mientras que para la población sin pertenencia étnica el porcentaje fue del 6,38 % para el mismo año.

Cuadro 6: MORTALIDAD POR GRUPOS ÉTNICOS Y CAUSAS DE MUERTE (%)

Causa de Muerte	Indígena			Afro			No-étnica		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Grupo 1	10,28	11,47	11,92	7,59	7,08	6,67	6,48	6,41	6,38
Grupo 2	15,73	14,54	14,70	17,71	15,73	16,04	19,96	19,18	18,87
Grupo 3	25,58	23,98	24,68	30,35	30,17	29,27	29,42	29,55	30,27
Grupo 4	2,33	4,88	3,22	2,82	2,43	2,11	2,22	1,93	1,64
Grupo 5	13,67	14,29	16,18	15,96	19,75	21,06	14,34	17,12	15,56
Grupo 6	28,55	26,32	25,95	24,30	22,59	22,76	25,96	23,93	25,40
Grupo 7	3,87	4,53	3,35	1,28	2,27	2,10	1,63	1,88	1,89
Σ	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: datos DANE. Cálculos del autor.

La siguiente causa de muerte que muestra un importante diferencial es la causa por cáncer (Grupo 2), la más afectada por esta causa es la población no étnica, en la cual el 19,96 % del total de muertes en el año 2008 fue debido a esta causa. Finalmente, las muertes por causas externas (Grupo 5), donde los homicidios tiene un peso importante, muestran una clara tendencia a afectar en mayor medida a la población afrocolombiana, en el año 2010 el 21,06 % de la población negra en Colombia murió debido a causas del Grupo 5.

Las diferencias de mortalidad según grupos étnicos confirman la hipótesis de que los indígenas y los grupos afro colombianos presentan un mayor riesgo de muerte. Comparando las curvas de supervivencia por grupo étnico con los datos de supervivencia a nivel nacional, las probabilidades de supervivencia en indígenas y afros están muy por debajo del valor nacional, mientras que la población no étnica está por encima de este promedio, ver Figura 8.

La Figura 8 muestra que las diferencias de mortalidad son mucho más amplias entre los grupos de edad más jóvenes; la “caída” de la curva de supervivencia en

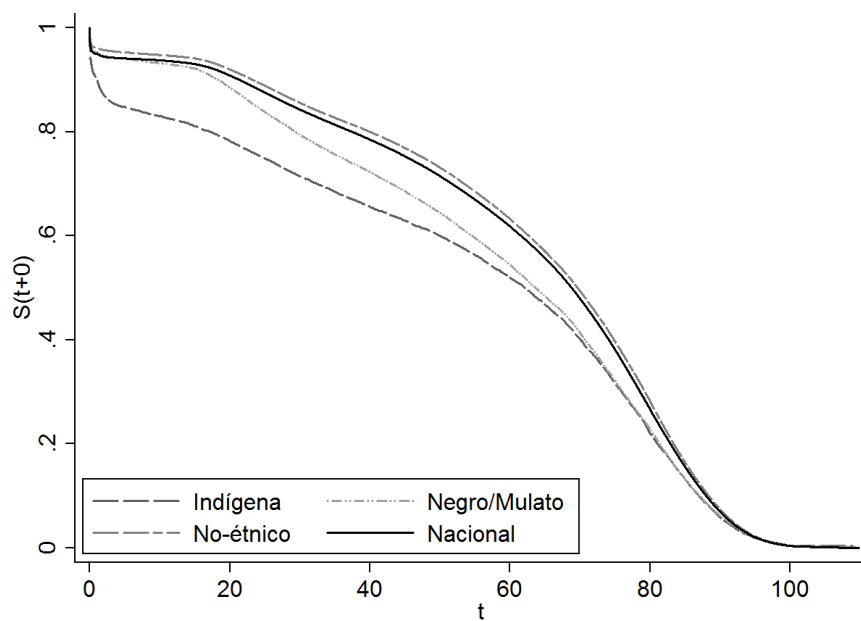


Figura 8: CURVA DE SUPERVIVENCIA SEGÚN GRUPO ÉTNICO, COLOMBIA 2008-2010

Fuente: datos DANE. Cálculos del autor.

Resultados altamente significativos según las pruebas Breslow y Log-rank.

la población indígena durante los primeros años de vida, hace referencia a una alta mortalidad infantil. En la población afrocolombiana también se presenta este fenómeno de “caída de la curva de supervivencia” alrededor de los 15 años de edad. Es decir, las probabilidades de supervivencia en la población indígena y afro están muy por debajo de las probabilidades de supervivencia en la población blanca/mestiza, la cual en términos generales, presenta probabilidades por encima del promedio nacional.

La sobremortalidad infantil que evidencia la curva de supervivencia en la población indígena, podría estar ligada a la mayor incidencia de muerte por enfermedades infecciosas que presenta este grupo, en la medida que es la población infantil la más susceptible a morir por estas causas.

La población afrocolombiana, por otra parte, se encuentra más afectada por las causas externas de mortalidad. Considerando que estas causas externas no son causas de muerte comunes en la población infantil ni en la población mayor, se explicaría entonces, que

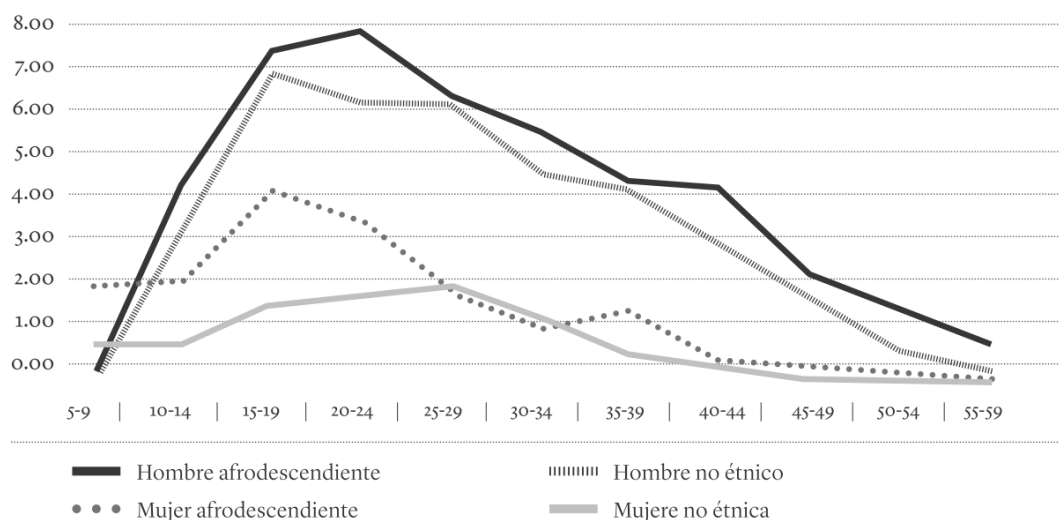


Figura 9: PORCENTAJE ACUMULADO DE HOMICIDIOS, SEGÚN PERTENENCIA ÉTNICA-RACIAL, SEXO Y GRUPOS ETARIOS PARA CALI, 2010

Fuente: URREA y col. (2015, pág. 156).

la caída de la curva de supervivencia en la población afrocolombiana a partir de los 15 años de edad, se debe a un efecto de muerte por homicidio fundamentalmente, que afecta exclusivamente a los hombres, y aunque este fenómeno se da también en la población masculina blanca/mestiza, es en la población negra masculina donde se da con mayor fuerza. Ver Figura 9.

La Figura 10 muestra como la curva de supervivencia para el caso de los hombres afrocolombianos se “cae” alrededor de los 15 años de edad, lo que indica un fenómeno de alta mortalidad para este grupo etario. En el caso de las mujeres afro la curva no presenta esta sinuosidad y la curva es más continua. La población no étnica en la Figura 8, y la población de mujeres en la Figura 10 presenta una curva de supervivencia más “rectangular”, lo que en otras palabras significa, que los miembros de estas cohortes están muriendo con menor diferencia de tiempo, por lo tanto, las muertes se encuentran menos dispersas y los intervalos entre una muerte y otra son más cortos. Dicho de otra manera, más miembros de estas cohortes están llegando a viejos.

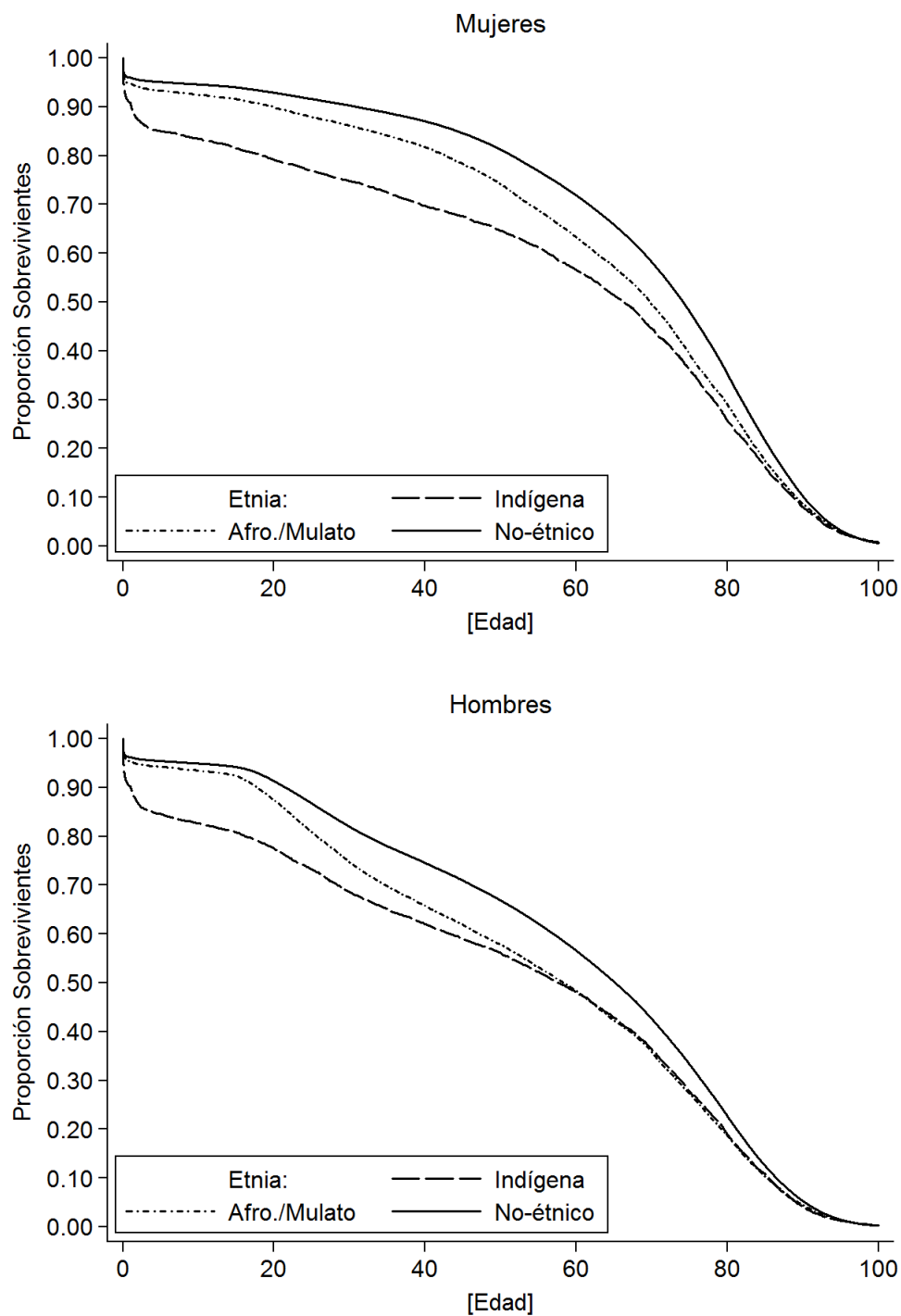


Figura 10: CURVA DE SUPERVIVENCIA SEGÚN GRUPO ÉTNICO Y SEXO, COLOMBIA 2008-2010

Fuente: datos DANE. Cálculos del autor.

Resultados altamente significativos según las pruebas Breslow y Log-rank.

Las curvas de supervivencia de todos los grupos étnicos tienden a converger a lo largo del tiempo, es decir, las diferencias de mortalidad entre grupos étnicos se van reduciendo con la edad. Algunos autores han planteado que en la medida que las diferencias de mortalidad estén fundadas sobre diferencias sociales; las disparidades en mortalidad se irán reduciendo a lo largo del tiempo, porque en el largo plazo en términos de supervivencia, las diferencias sociales pierden su relevancia y ya no reflejan un gradiente de mortalidad importante cuando las personas alcanzan la vejez, HOUSE y col. (1994, pág. 219); BECKETT (2000, pág. 114). Dicho de otra manera, las diferencias en el riesgo de muerte entre personas con y sin distinción étnico-racial son mucho menores en los grupos de edad superiores que en los grupos más jóvenes. Una explicación de lo anterior, sobre el por qué las diferencias de mortalidad son mucho menores en la población adulta, es que la mortalidad temprana opera como una mortalidad selectiva que va dejando una población homogénea de personas más resistentes y genéticamente mejor constituidas capaces de vivir por mayor tiempo. La edad entonces, cumple el papel de nivelador *-age as leveler-* de las diferencias sociales de mortalidad, VAUPEL (2001, pág. 10078).

Esta perspectiva resulta un tanto “biologista”, en tanto que resume las diferencias de mortalidad a un asunto biológico. Una explicación menos reduccionista sugiere que en la medida que las personas envejecen ocurren cambios en la mentalidad y el comportamiento que conllevan a un cambio de roles en la adultez, por lo tanto, las personas adultas están menos dispuestas a realizar actividades que impliquen altos riesgos y por el contrario, asumen comportamientos más saludables. Es posible que estos cambios ocurran en la medida que las personas constituyan sus propios grupos familiares y adquieran roles de mayor responsabilidad en el sostenimiento y protección del grupo familiar. La conformación de la familia tendría entonces un efecto de protección en la medida que disminuye el riesgo de muerte, algunos autores hablan de un *marriage protection*, WALDRON, HUGHES y BROOKS (1996), que sería una de

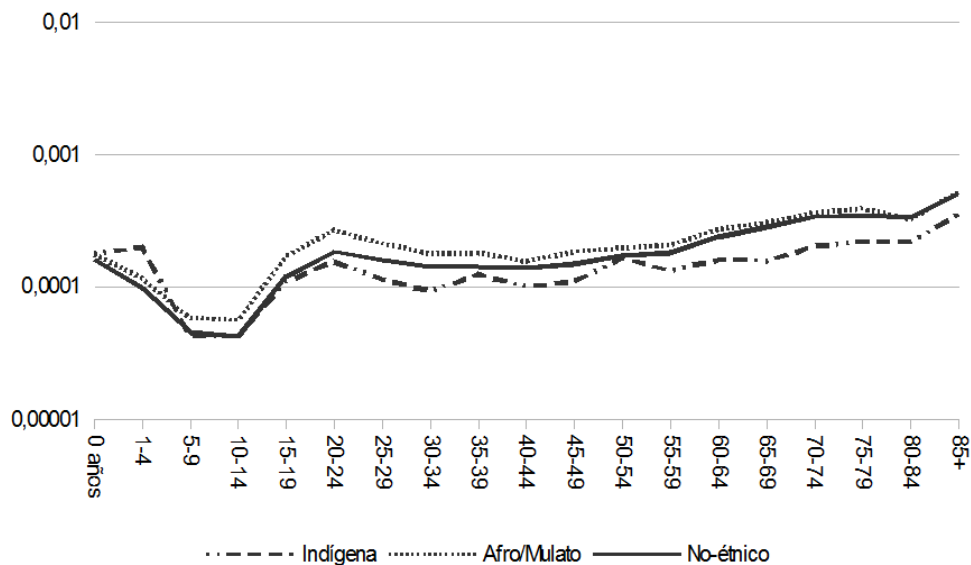


Figura 11: TASAS DE MORTALIDAD POR GRUPO ÉTNICO

Fuente: datos DANE: CENSO 2005. Cálculos del autor. Tasas en escala logarítmica.

las explicaciones de la reducción de las diferencias de mortalidad en los grupos de edad superiores.

Los hallazgos anteriores; de un mayor riesgo de muerte para la población infantil indígena y para la población adolescente afro, concuerdan con los resultados del Censo General 2005. Los datos del Censo muestran tasas de mortalidad más altas para los niños indígenas, y para la población joven adulta afro. En la Figura 11 se pueden apreciar las tasas de mortalidad específicas según grupos étnicos. La etnia indígena presenta un “pico” de mortalidad en el grupo de 1-4 años, mientras que la población afro presenta una alta mortalidad en el grupo de 20-24 años. Ahora bien, en comparación con la población blanca/mestiza, la gente negra en Colombia presenta mayores tasas de mortalidad a lo largo de todos los grupos etarios, y la gente indígena presenta menores tasas de mortalidad a partir del grupo de 15-19 años, edad en la cual las tasas de mortalidad en la población blanca/mestiza empiezan a incrementarse.

Analizando las tasas de mortalidad según etnia y sexo, Figura 12, se pueden concluir tres cosas: la primera es que la alta mortalidad infantil indígena se da tanto en hombres como en mujeres. La segunda, que las tasas de mortalidad de adolescentes y adultos jóvenes afro es en general más alta en comparación a los demás grupos, y solamente, para el caso de los hombres, a partir de los 50 años de edad las tasas de mortalidad se nivelan con los de la población blanca/mestiza. Y tercero, que si bien la población blanca/mestiza muestra a partir de los 14 años de edad tasas más altas de mortalidad que en la población indígena, también es cierto que esta mayor mortalidad no se evidencia para el caso de las mujeres, sino antes de llegar a los 60 años de edad. Es decir, las mujeres blancas/mestizas muestran mejores oportunidades de supervivencia tanto a partir de los registros de fallecidos entre 2005-2010, como a partir de los datos del Censo 2005, y constituye el grupo con mejores oportunidades de supervivencia en la población colombiana.

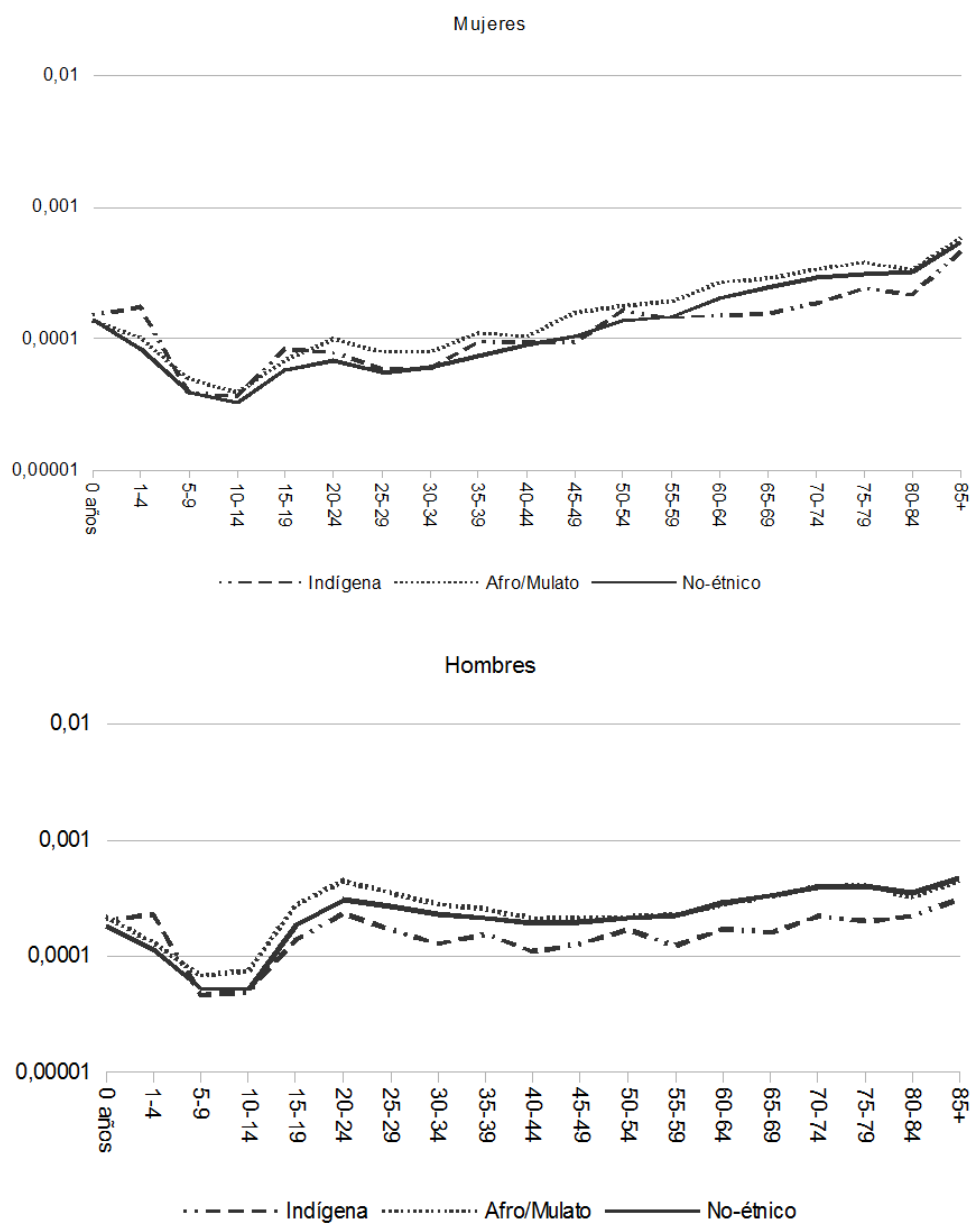


Figura 12: TASAS DE MORTALIDAD POR GRUPO ÉTNICO Y SEXO

Fuente: datos DANE: CENSO 2005. Cálculos del autor. Tasas en escala logarítmica

Con respecto a las diferencias en años de escolaridad, personas con mayor nivel educativo presentan en general, menor riesgo de muerte debido a que perciben mayores ingresos; a que están mejores informadas sobre los factores de riesgo; y a que se hacen

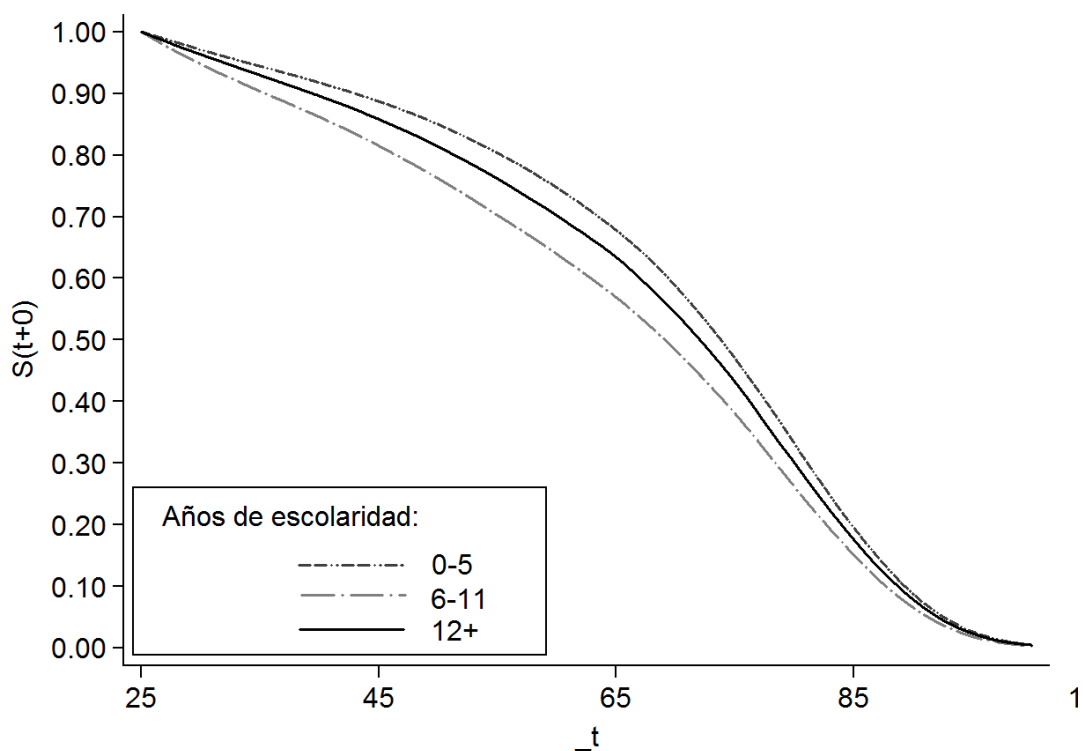


Figura 13: CURVA DE SUPERVIVENCIA SEGÚN AÑOS DE ESCOLARIDAD, COLOMBIA 2005-2010

Fuente: datos DANE. Cálculos del autor.

Resultados altamente significativos según las pruebas Breslow y Log-rank.

chequeos médicos más frecuentes. Por otro lado, las actividades laborales de personas menos cualificadas están asociadas con mayor frecuencia a factores de riesgo, de tal manera, que hay una clara diferencia de mortalidad entre personas empleadas en el sector terciario y obreros con poca o ninguna cualificación, DOBLHAMMER, RAU y KYTIR (2005, pág. 476).

La Figura 13 muestra las curvas de supervivencia según los años de escolaridad. Individuos con 6 hasta 11 años de educación tienen las oportunidades más bajas de sobrevivir, le siguen personas con 12 o más años de educación, y las personas con 0 y 5 años de educación presentan las mejores oportunidades de sobrevivir. Este resultado

contrasta con las hipótesis planteadas anteriormente, y puede ser debido a problemas en la forma como se recolectaron los datos. En la Figura 6 se mostró como las regiones más pobres de Colombia tienen un menor nivel de mortalidad debido precisamente a problemas de subregistro. Se espera, por lo tanto, que en las regiones más pobres residan las personas con menos años de escolaridad. Por consiguiente, el grueso del subregistro es precisamente de personas con baja escolaridad y esto conlleva a una subestimación de los resultados de mortalidad en este grupo, en tanto que la variable “educación” pierde su poder predictivo.

Cuadro 7: CAUSAS DE MUERTE SEGÚN AÑOS DE ESCOLARIDAD, COLOMBIA 2005- 2010

Grupo de la Causa de Muerte	Defunciones en %						
	Entre 0-5 años de educación						Total
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
1	6,5	6,17	6,18	6,03	6,19	6,19	6,17
2	22,16	21,73	22,05	17,95	18,18	17,51	18,79
3	34,76	35,14	34,82	35,13	34,23	34,18	34,60
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
5	10,49	10,87	11,31	12,97	14,02	14,18	13,10
6	24,91	24,83	24,34	26,03	25,15	25,70	25,41
7	1,18	1,26	1,30	1,90	2,22	2,24	1,93
Total	100	100	100	100	100	100	100
	Entre 6-11 años de educación						Total
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
1	6,64	6,39	6,27	6,38	6,44	6,41	6,42
2	20,96	20,37	21,12	21,99	21,47	21,92	21,22
3	32,48	32,66	31,77	26,54	26,63	29,58	30,48
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
5	15,68	16,01	16,59	22,31	23,62	16,45	17,78
6	22,90	23,05	22,86	21,49	20,52	24,52	22,76
7	1,34	1,52	1,39	1,29	1,31	1,12	1,34
Total	100	100	100	100	100	100	100
	Entre 12+ años de educación						Total
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
1	7,66	7,27	7,20	6,29	6,43	6,69	7,27
2	16,04	15,90	15,99	29,88	31,06	31,29	17,67
3	34,95	34,75	34,14	26,42	25,49	25,08	33,57
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	14,65	15,05	15,64	13,98	15,53	14,13	15,07
6	24,91	25,12	25,10	22,07	19,85	21,29	24,59
7	1,78	1,91	1,92	1,36	1,64	1,53	1,83
Total	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: datos DANE. Cálculos del autor

Haciendo una comparación a nivel de las categorías escolares, y mirando cual es la causa de muerte más común en cada grupo escolar, Cuadro 7. Se evidencia que la principal causa de muerte en todos los niveles educativos son las causas cardiovasculares - Grupo 3-, seguidas por las causas del Grupo 6, en el cual la diabetes mellitus juega un papel principal; le siguen el cáncer -Grupo 2-, las causas externas - Grupo 5, las enfermedades transmisibles - Grupo 1 -, las enfermedades no clasificadas - Grupo 7-, y por último, las enfermedades en el periodo perinatal - Grupo 4 -. Llama la atención que las enfermedades transmisibles del Grupo 1 y las causas externas del Grupo 5, típicamente asociadas a personas con baja escolaridad, tengan en este caso una incidencia menor.

Para medir las diferencias en el riesgo de muerte según las diferentes categorías sociales, se construyó un modelo de Cox que incluyó las variables: pertenencia étnica, nivel educativo, sexo, y una variable de interacción entre pertenencia étnica y sexo del fallecido.

Los resultados se estimaron en términos del cociente de riesgo (*hazard ratio*), por lo tanto, los valores superiores a 1 indican un riesgo mayor y valores menores indican un riesgo inferior al riesgo de la categoría base .

El ajuste del modelo se hizo sobre la base de cuatro modelos en los que los primeros tres modelos fungen como modelos restringidos o anidados, y el cuarto, es el modelo ampliado. El test de verosimilitud mostró que el cuarto modelo presenta una mejor bondad de ajuste, ver Cuadro 8.

Cuadro 8: RESULTADOS DEL MODELO DE COX

Variable	Estimaciones			
	Modelo1	Modelo2	Modelo3	Modelo4
<u>Pertenencia Étnica</u>				
No-étnico (base)				
Afro/Mulato	1,15* (0,0066)	1,18 (0,0068)	1,18 (0,0067)	1,18 (0,0088)
Indígena	1,20 (0,0134)	1,24 (0,0138)	1,24 (0,0139)	1,20 (0,0182)
<u>Años de Escolaridad</u>				
entre 0 y 5 años (base)				
entre 6 y 11 años		1,26 (0,0044)	1,30 (0,0046)	1,30 (0,0046)
más de 12 años		1,36 (0,0099)	1,29 (0,0094)	1,29 (0,0094)
<u>Sexo</u>				
Masculino (base)				
Femenino			0,71 (0,0022)	0,71 (0,0023)
<u>Pertenencia Étnica*Sexo</u>				
Hombre*No-étnico (base)				
Mujer * Indígena				1,08 (0,0243)
Mujer * Afro				0,99 (0,0116)
Ratio de verosimilitud	-5159232,2	-5156569,7	-5150402,9	-5150396,8

* Hazard ratio. Error estándar en paréntesis

El modelo 1 dice que, comparando el factor étnico-racial, indígenas y afrocolombianos presentan un mayor riesgo de muerte que personas sin pertenencia étnica; los afrocolombianos tienen un 15 % y los indígenas un 20 % de mayor riesgo. El modelo 2 muestra que el riesgo de muerte se incrementa con el nivel educativo, es decir, personas con más años de escolaridad tienen un mayor riesgo de muerte. Personas con 6 y 11 años tienen un 26 % de mayor riesgo, y personas con 12 y más años de educación

presentan un 36 % de mayor riesgo de muerte que personas con 0 y 5 años de educación. Esta variable, como se discutió anteriormente, puede tener problemas en su construcción y no es fiable para dar cuenta de la verdadera tendencia de los datos a nivel poblacional. El modelo 3 muestra un mayor riesgo de muerte para los hombres en comparación con las mujeres; ellas presentan un 29 % de menor riesgo que los hombres.

El efecto de interacción entre la pertenencia étnica y el sexo muestra como varía el riesgo de muerte en las etnias a través de hombres y mujeres. El modelo 4 muestra que, si bien las personas de los grupos étnicos presentan un mayor riesgo de muerte, este se minimiza para el caso de las mujeres. El menor riesgo en la mujer se mantiene, aun cuando se compara mujeres indígenas y afro contra hombres blancos-mestizos. Las mujeres indígenas tiene un 8 % ⁵ menos de riesgo que un hombre no étnico, las mujeres afro un 17 % menos y las mujeres blancas-mestizas un 29 % menos que su contraparte. Hombres indígenas y afrocolombiano acumulan en ese sentido una doble riesgo; el primero por ser indígenas o afros y el segundo por ser hombres. La Figura 14 muestra las diferencias de riesgo entre hombres y mujeres de las diferentes etnias. Si bien entre mujeres indígenas y afro existe todavía una diferencia en el riesgo de muerte, entre los hombres esta diferencia tiende a desaparecer. El nivel más alto de riesgo es para hombres indígenas y afro, mientras que el más bajo es para mujeres blancas-mestizas. De otro lado, el efecto asociado a la variable *años de escolaridad* es cuestionable en la medida que la variable pueda tener problemas y sus valores puedan ser atribuidos más al azar del muestreo que a los verdaderos valores poblacionales.

A partir de la prueba con los residuos de Schoenfeld, el modelo no satisfizo el supuesto de proporcionalidad, lo que significa que el efecto de las variables no es proporcional en el tiempo. El no cumplimiento de este supuesto indica que los valores estimados para cada variable varían a lo largo del tiempo y de un individuo a otro, mas no cuestiona

⁵ $1,20 * 0,71 * 1,08 = 0,92$

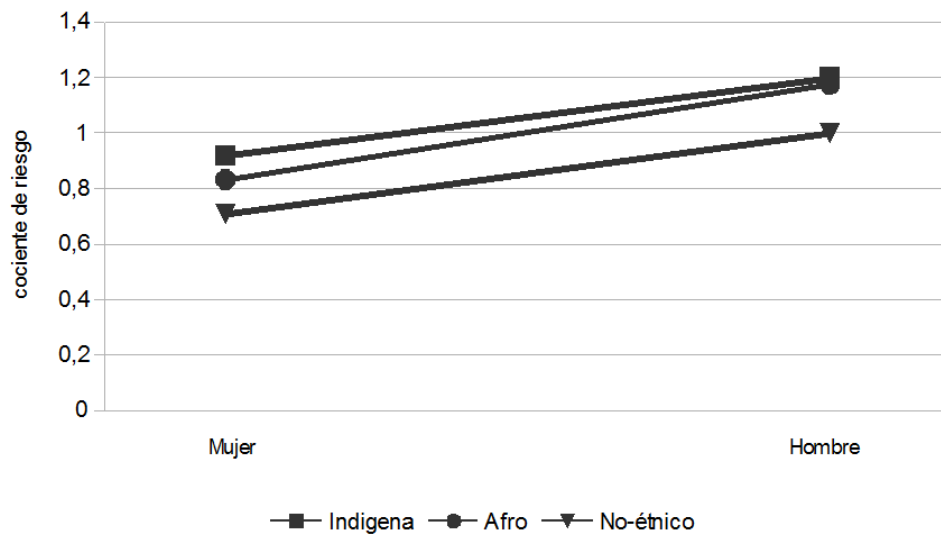


Figura 14: EFECTO INTERACCIÓN ENTRE ETNIA Y SEXO

la relevancia de las variables mismas. Los modelos estadísticos en general, representan valiosas herramientas que sirven a las ciencias sociales para dar cuenta de la realidad y constituyen por lo tanto una aproximación. De tal manera, que el no cumplimiento de un supuesto se entiende en este caso, como una “flexibilización” del modelo que no invalida las correlaciones encontradas, y que se entiende como una mirada exploratoria al problema aquí tratado.

7. CONCLUSIONES

En la medida que la mortalidad guarda un trasfondo social, se hace más frecuente en grupos sociales con determinadas “predisposiciones“. En Colombia las personas con mayor riesgo de muerte son los integrantes de las comunidades indígenas y afrocolombianas, estos resultados concuerdan con estudios anteriores, URREA y col. (2015); CEPAL, UNFPA y OPS (2010); ROBLES (1994). La calidad, los estilos de vida, y las posibilidades de integración social juegan aquí un papel fundamental como factores de riesgo. En ese sentido, el gradiente de mortalidad étnico en Colombia está marcado por las condiciones sociales y económicas de la población, siguiendo con lo propuesto por TELLES y STEELE (2012), que el color de piel se convierte finalmente en un distintivo de clase, que opera por tanto, como mecanismo de exclusión con saldo negativo para indígenas y afros. Si para la población indígena las enfermedades infecciosas hacen parte de las principales causas de muerte, para los afrocolombianos las causas externas y para la población no étnica lo es el cáncer, esto no es más que un reflejo de las condiciones sociales en las que viven unos y otros. Los resultados muestran que el riesgo más alto de mortalidad infantil se da en la población indígena, sobre todo a nivel neonatal. Las condiciones de pobreza extrema y materiales de vida en la que vive la población indígena son en ese sentido determinantes; la mortalidad infantil y la mortalidad por enfermedades infecciosas son muertes, en general, vinculadas a sociedades en subdesarrollo económico, OMRAN (1971). Por otro lado, la población Afrocolombiana no muestran grandes diferencias de riesgo de muerte en el grupo de 0 a 4 años en comparación con la población no étnica. Pero el riesgo de muerte se incrementa significativamente para la población negra adolescente. En la medida que la población negra es una población más urbana como resultado de un proceso migratorio hacia los principales centros del país, BARBARY y HOFFMANN (2004), dispone de mayor acceso a servicios de salud en comparación con la población indígena que permanece en los resguardos, de ahí que la mortalidad infantil sea mucho

menor en la población afro. Pero esta misma circunstancia ha llevado a que la población afro se encuentre más vinculada a la violencia urbana, de ahí que el riesgo de muerte por homicidio sea mucho mayor en la población afrocolombiana, URREA y col. (2015).

Si bien, buena parte de la población afrocolombiana reside en los centros urbanos, lo hace en las zonas más pobres y excluidas, en donde la tasa de desempleo, criminalidad y de homicidios se encuentran por encima de la media, de tal forma, que el mayor riesgo de muerte por causas externas en la población negra, se explica en la medida en que se encuentran más afectados por la violencia urbana en comparación con los demás grupos étnicos.

Las enfermedades degenerativas, como el cáncer, que están asociadas a la vejez y personas con un mayor capital escolar, DOBLHAMMER, RAU y KYTIR (2005, pág. 474); HUISMAN y col. (2005, pág. 496), afectan más a la población no étnica, lo que supone que una mayor cantidad de miembros de la población blanca-mestiza están alcanzando los grupos de edad superiores. Los grupos de edad de la población no étnica se ubican por encima de las probabilidades de vida que muestran negros e indígenas, y en consecuencia, por encima también del promedio nacional. Estas mejores oportunidades de supervivencia se basan en las mejores condiciones de vida y en las mejores oportunidades tanto educativas como laborales. El factor étnico racial en la sociedad colombiana, en tanto funge como un elemento distintivo de clase -aunque no la determina-, funge también como mecanismo de exclusión en beneficio de la población blanca-mestiza, estudios anteriores de TELLES y STEELE (2012); MONTENEGRO y STEPHENS (2006); delPOPOLO y OYARCE (2005); FLÓREZ, MEDINA y URREA (2003) y ROBLES (1994) ya daban cuenta de este fenómeno. De tal manera, que las desigualdades no solo en el número de muertes y el nivel de riesgo con el que se vive, sino también en el tipo y la causa de la muerte, no son más que un reflejo de las desigualdades sociales que subyacen a las desigualdades en salud. No es

casual que unos mueran más por infecciones, otros por homicidio, y otros por cáncer, cada tipo de muerte está asociado a un grupo poblacional específico, en los indígenas son los niños, en los afros los adolescentes, y en los blancos-mestizos los adultos. No se trata pues, de una mera diferenciación clínica, sino de una diferenciación del trasfondo social que subyace a la muerte de indígenas, afros y a personas sin pertenencia étnica, diferenciación que se manifiesta a través de las causas de muerte.

A nivel general, las causas de muerte en Colombia han venido cambiando en los últimos años, PAHO y WHO (2007). En este estudio se demostró que entre 2005 y 2010 las enfermedades no clasificadas y las causas externas de muerte se incrementaron, mientras que el cáncer y las enfermedades del Grupo 6 donde se encuentra la diabetes mellitus permanecieron relativamente constante. Por otra parte, las muertes por enfermedades en el periodo perinatal, por enfermedades infecciosas, y por causas cardiovasculares muestran un descenso. A nivel de cifras absolutas los colombianos se mueren principalmente por causas cardiovasculares, por cáncer y por causas externas.

La disminución de muertes debido a enfermedades en el periodo perinatal y debido a enfermedades infecciosas, suponen cambios estructurales en las condiciones de vida de la población, así como en las condiciones sanitarias de la vivienda, en servicios básicos de salud y en la calidad de vida en general.

Por otra parte, la alta incidencia de muertes por cáncer que es una enfermedad propia del proceso de envejecimiento poblacional, podría ser un signo de que Colombia está en tránsito de un incipiente proceso de envejecimiento, apoyado seguramente en el mejoramiento de los conocimientos y la tecnología médica. El posible mejoramiento de la tecnología y de la cualificación médica en Colombia, puede tener igualmente un efecto en la disminución de las muertes por enfermedades cardiovasculares. En los países desarrollados lo que se conoció como *la revolución cardiovascular* VALLIN

y MESLÉ (2004), fue posible gracias al mejoramiento de la tecnología y los avances en las ciencias de la salud, por lo tanto, es posible que en Colombia se esté dando el mismo fenómeno.

De otro lado, La enorme participación de las causas externas en el total de muertes está ligado a una débil institucionalidad y a bajos niveles educativos, ROGERS, HUMMER y NAM (2000) citado en HUMMER y LARISCY (2011, pág. 248), y en Colombia, y particularmente en la población negra, los homicidios -sin incluir las muertes por operaciones de guerra- constituyen la causa principal de muerte por causas externas, seguido por los accidentes de tránsito terrestre, URREA y col. (2015); DI CESARE (2010); MPS y UA (2010).

Los resultados se ajustan a la hipótesis planteada de un mayor riesgo de muerte para los grupos étnicos como resultado de las desigualdades sociales, los resultados muestran igualmente, que Colombia es un país que reúne características epidemiológicas tanto de países subdesarrollados como desarrollados, como un reflejo de lo que se ha denominado *la polarización epidemiológica*, DI CESARE (2010); POSSAS (1991); FRENK y col. (1989). En ese sentido, se deduce que los diferentes grupos étnicos de acuerdo a sus características epidemiológicas se encuentran en diferentes estadios de bienestar. Por lo tanto, cualquier intento por disminuir las diferencias de mortalidad debe implicar, antes que todo, un intento por disminuir la brecha de desigualdad y pobreza.

BIBLIOGRAFÍA

- BARBARY, Olivier y Odile HOFFMANN (2004). «La Costa Pacífica y Cali, Sistemas de Lugares». En: *Gente Negra en Colombia Dinámicas Sociopolíticas en Cali y el Pacífico*. Ed. por Fernando URREA y Olivier BARBARY. Vol. 1. Cidse-Ird-Colciencias. Cap. 2, págs. 113-150.
- BECKETT, Megan (2000). «Converging Health Inequalities in Later Life-An Artifact of Mortality Selection?» En: *Journal of Health and Social Behavior* 41.1, págs. 106-109.
- BERNAL, Raquel y Mauricio CÁRDENAS (2007). «Race and Ethnic Inequality in Health and Health Care in Colombia». En: *Racial and Ethnic Disparities in Health in Latin America And The Caribbean*. Ed. por Antonio GIUFFRIDA. Inter-American Development Bank. Cap. 2, págs. 23-64.
- BLOSSFELD, Hans-Peter (2010). «Survival- und Ereignisanalyse». En: *Handbuch der Sozialwissenschaftlichen Datenanalyse*. Ed. por Christof WOLF y Henning BEST. Springer. Cap. 37, págs. 995-1016.
- BOBADILLA, Jose y Cristina-de-A. POSSAS (1992). «How the Epidemiological Transition Affects Health Policy Issues in Three Latin American Countries». En: *Population and Human Resources Department the World Bank WPS987*, págs. 1-15.
- CEPAL, UNFPA y OPS (2010). «Mortalidad infantil y en la niñez de pueblos indígenas y afrodescendientes de América Latina: inequidades estructurales, patrones diversos y evidencia de derechos no cumplidos». En: *CEPAL*, págs. 5-43.
- DANE, Departamento-Administrativo-Nacional-de-Estadística (2007). «Proyecciones de Población 2005-2020». En: *DANE*. Disponible online en http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/conciliacenso/8Tablasvida1985_2020.pdf; visitado: enero 28 2014.

- delPOPOLO, Fabiana y Ana OYARCE (2005). «Población indígena de América Latina: perfil sociodemográfico en el marco de la CIPD y de las Metas del Milenio». En: *CEPAL Notas de Población* Vol.31.79, págs. 13-52.
- DI CESARE, Mariachiara (2010). «El Perfil Epidemiológico de América Latina y el Caribe: Desafíos, Límites y Acciones». En: *Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL*. Available online at <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/9/44309/lcw395.pdf>; visited on 28 January 2014.
- DOBLHAMMER, Gabriele, Roland RAU y Josef KYTIR (2005). «Trends in Educational and Occupational Differentials in all-cause Mortality in Austria between 1981/82 and 1991/92». En: *Wiener Klinische Wochenschrift* 117.13-14, págs. 468-479.
- DURKHEIM, Emile (1897). *El suicidio: Estudio de sociología*. 3 ed. Traducida del francés por Lucila Gibaja, 1971. Buenos Aires: Shapire.
- EICKENBERG, H.-U. (2003). «Männergesundheit: Warum Sterben Männer Früher?». En: *Blickpunkt der Mann* 1.1, págs. 7-13.
- EVANS, John R., H. Karen LASHMAN y Jeremy WARFORD (1981). «Health Care in the Developing World: Problems of Scarcity and Choice». En: *New England Journal of Medicine* 305, págs. 1117-1127.
- FLÓREZ, Carmen E., Carlos MEDINA y Fernando URREA (2003). «Los costos de la exclusión social por raza o etnia en América Latina y el Caribe». En: *Coyuntura Social* 29, págs. 45-72.
- FRENK, Julio y col. (1989). «Health Transition in Middle-income Countries: New Challenges for Health Care». En: *Health Policy and Planning* 4, págs. 29-39.
- FRENK, Julio y col. (1991). «La Transición Epidemiológica en América Latina / The Epidemiological Transition in Latin America». En: *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OPS)* 111.6, págs. 485-496.

- GROSS, Shulamith T. y Catherine HUBER-CAROL (1992). «Regression Models for Truncated Survival Data». En: *Board of the Foundation of the Scandinavian Journal of Statistics* 19.3, págs. 193-213.
- HOUSE, James S. y col. (1994). «The Social Stratification of Aging and Health». En: *Journal of Health and Social Behavior* 35.3, págs. 213-234.
- HUISMAN, Martijn y col. (2005). «Educational Inequalities in Cause-Specific Mortality in Middle-Aged and Older Men and Women in Eight Western European Populations». En: *Lancet* 365, págs. 493-500.
- HUMMER, Robert y Elaine HERNANDEZ (2013). «The Effect Of Educational Attainment On Adult Mortality in The United States». En: *Population Bulletin* 68.1, págs. 01-15.
- HUMMER, Robert y Joseph LARISCY (2011). «Educational Attainment and Adult Mortality». En: *International Handbook of Adult Mortality*. Ed. por R.G. Rogers y E.M. Crimmins. New York: Springer. Cap. 12, págs. 241-261.
- KALBFLEISCH, Jack y Jerry LAWLESS (1991). «Regression Models for Right Truncated Data with Applications to AIDS Incubation Times and Reporting Lags». En: *Statistica Sinica* 1, págs. 19-32.
- KIMBRO, Rachel T. y col. (2008). «Race, Ethnicity, And The Education Gradient In Health». En: *Health Affairs* 27.2. doi: 10.1377/hlthaff.27.2.361, págs. 361-372.
- KIRK, Dudley (1996). «Demography Transition Theory». En: *Population Studies* 50, págs. 361-387.
- KLEIN, John y Melvin MOESCHBERGER (2003). «Survival Analysis Techniques for Censored and Truncated Data». En: 2.^a ed. Springer. Cap. 3-5.
- KOHLIS, Martin (2008). «Healthy-Migrant-Effect, Erfassungsfehler und Andere Schwierigkeiten bei der Analyse der Mortalität von Migranten». En: *Bundesamt für Migration und Flüchtlinge Working Paper* 15. doi: 10.1377/hlthaff.27.2.361, págs. 07-42.

- LAGAKOS, Stephen W., Leila M. BARRAJ y Victor DE GRUTTOLA (1988). «Nonparametric Analysis of Survival Data, with Application to AIDS». En: *Biometrika* 75.3, págs. 515-523.
- LINDE, Hans (1962). «Die Bedeutung von TH. Robert Malthus für die Bevölkerungssoziologie». En: *Journal of Institutional and Theoretical Economics* 118.4, págs. 705-720.
- LINK, Bruce y Jo PHELAN (1996). «Understanding Sociodemographic Differences in Health the Role of Fundamental Social Causes». En: *American Journal of Public Health* 86.4, págs. 471-473.
- LOTUFO, Paulo, Alessandra GOULART e Isabela BENSENOR (2007). «Race, Gender and Stroke Subtypes Mortality in São Paulo, Brazil». En: *Arq Neuropsiquiatr* 65.3B, págs. 752-757.
- LYNCH, Scott M. (2003). «Cohort and Life-Course Patterns in the Relationship between Education and Health: A Hierarchical Approach». En: *Demography* 40.2, págs. 309-331.
- MACKENBACH, Johan P. y col. (2003). «Widening socioeconomic inequalities in mortality in six Western European countries». En: *International Journal of Epidemiology* 32. DOI:10.1093/ije/dyg209, págs. 830-837.
- MACKENROTH, Gerhard (1953). *Bevölkerungslehre*. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer.
- MALTHUS, Robert (1798). *Ensayo sobre el Principio de la Población*. Traducida del inglés por Patricio de Azcárate, 2000. Madrid: Alianza.
- MEDINA, Fernando y Marco GALVÁN (2007). «Imputación de datos: teoría y práctica». En: *Series Estudios Estadísticos y Prospectivos* 54. División de Estadística y Proyecciones Económicas/CEPAL, 81 pgs.

- MONTENEGRO, Raul A. y Carolyn STEPHENS (2006). «Indigenous health in Latin America and the Caribbean». En: *Lancet* 367.9525. doi:org/10.1016/50140-6736(06)68808-9, págs. 1859-1869.
- MONTEZ, Jennifer K. y col. (2009). «Why Is the Educational Gradient of Mortality Steeper for Men?» En: *Journal of Gerontology* 64B.5. doi:10.1093/geronb/gbp013, págs. 625-634.
- MPS, Ministerio-de-la-Protección-Social y Universidad-de-Antioquia UA (2010). «Análisis de la Situación de Salud en Colombia 2002-2007». En: *Ministerio de la Protección Social*. Disponible online en <http://www.minsalud.gov.co/Documentos/%20y/%20Publicaciones/ASIS-Tomo/%20II--Relaciones/%20familiares/%20y/%20salud/%20sexual/%20y/%20reproductiva.pdf> Visitado el 19.05.2013.
- OCHOA, Luis y Liliana MONTOYA (2003). «Mortalidad por Cáncer en Colombia en el Año 2000 Cuando Aumentar no es Mejorar». En: *Revista CES MEDICINA* 17.1, págs. 7-22.
- OMRAN, Abdel R. (1971). «The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiologic of Population Change». En: *The Milbank Memorial Fund Quarterly* 49.4, págs. 509-538.
- PAHO, Pan-American-Health-Organization y World-Health-Organization WHO (2007). «Public Health Capacity in Latin America and the Caribbean: Assessment and Strengthening». En: *World Health Organization-WHO*. Disponible online: <http://www.who.int/management/publichealthcapacity.pdf>. Visitado 13.05.2013, págs. 5-72.
- (2012). «Salud en las Américas». En: *World Health Organization - WHO*. Disponible online at http://new.paho.org/saludenlasamericas/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=123&Itemid=; visitado en Enero 28 de 2014.

- PALLONI, Alberto y Elizabeth ARIAS (2004). «Paradox Lost: Explaining The Hispanic Adult Mortality Advantage». En: *Demography* 41.3, págs. 385-415.
- PANJER, Harry H. (1993). «Mortality Differences by Handedness: Survival Analysis for a Right-Truncated Sample of Baseball Players». En: *Transactions of Society of Actuaries* 45, págs. 257-274.
- PECHHOLDOVÁ, Markèta (2009). «Results and Observations from the Reconstruction of Continuous Time Series of Mortality by Cause of Death: Case of West Germany, 1968-1997». En: *Demographic Research* 21.18. Stand 12.11.2012, págs. 535-568. URL: <http://www.demographic-research.org/volumes/vol21/18/21-18.pdf>.
- POSSAS, Cristina (1991). *Epidemiologia e Sociedade: Heterogeneidade Estrutural e Saúde no Brazil*. Sao Paulo: Hucitec.
- RAU, Roland y col. (2008). «Cause-of-Death Contributions to Educational Inequalities in Mortality in Austria between 1981/1982 and 1991/1992». En: *Eur J Population* 24. DOI 10.1007/s10680-007-9145-3, págs. 265-286.
- ROBLES, Arodys (1994). «Mortalidad Adulta entre Poblaciones Indigenas y No-Indigenas de Guatemala y Bolivia». En: *Office of Population Research, Princeton University y Programa Centroamericano de Población, Universidad de Costa Rica*, págs. 33-61.
- RODRÍGUEZ, Jesús G. (2007). «Desigualdades Socioeconómicas entre Departamentos y su Asociación con Indicadores de Mortalidad en Colombia en 2000». En: *Revista Panamericana de Salud Pública* 21, págs. 111-124.
- ROGERS, Richard-G., Robert-A. HUMMER y Charles-B. NAM (2000). «Living and Dying in the USA: Behavioral, Health, and Social Differentials of Adult Mortality». En: *Academic Press* San Diego, CA.
- SEELY, Stephen (1990). «The gender gap: why do women live longer than men?» En: *International Journal of Cardiology* 29.2, págs. 113-119.

- TELLES, Edward y Liza STEELE (2012). *Pigmentocracy in the Americas: How is Educational Attainment Related to Skin Color?* AmericasBarometer Insights. Disponible online en <http://www.vanderbilt.edu/lapop/insights/I0873en.pdf>: visitado el 25 de marzo de 2015.
- URDINOLA, Piedad B (2011). «Determinantes Socioeconómicos de la Mortalidad Infantil en Colombia , 1993.» En: *Revista Colombiana de Estadística* 34, págs. 39-72.
- URREA, Fernando y col. (2015). «Patrones de mortalidad comparativos entre la población afrodescendiente y la blanca-mestiza para Cali y el Valle». En: *CS* 16, págs. 135-171.
- VALKONEN, Tapani (1993). «Problems in the Measurement and International Comparisons of Socio-Economic Differences in Mortality». En: *Soc. Sci. Med.* 36.4, págs. 409-418.
- VALLIN, Jacques (2006). «Mortality, Sex, and Gender». En: *Demography Analysis and Synthesis. A Treatise in Population Studies*. Ed. por Graziella CASELLI, Jacques VALLIN y Guillaume WUNSCH. Vol. 2. Elsevier Academic Press. Cap. 53, págs. 177-194.
- VALLIN, Jacques y France MESLÉ (2004). «Convergences and divergences in mortality. A new approach to health transition». En: *Demographic Research* 2.2. Disponible online www.demographic-research.org/special/2/2/, visitado 01.05.2015, págs. 11-44.
- VAN de KAA, Dirk J. (2004). *Is the Second Demographic Transition a Useful Research Concept: Questions and Answers*. Österreichische Akademie der Wissenschaften, Institut für Demographie. Wien: Vienna Yearbook of Population Research, págs. 4-10.

- VAUPEL, James W. (2001). «Mortality of the Oldest Old». En: *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*. Vol. 15. SMELSER, N. J. y BALTES, P. B., págs. 10075-10079.
- VERMUNT, Jeroen K. (1997). «Log-Linear Models for Event Histories». En: SAGE Publications. Cap. 4.
- WALDRON, Ingrid (1983). «Sex Differences in Human Mortality: The Role of Genetic Factors». En: *Soc. Sci. Med.* 17.6, págs. 321-333.
- WALDRON, Ingrid, Mary HUGHES y Tracy BROOKS (1996). «Marriage Protection and Marriage Selection Prospective Evidence for Reciprocal Effects of Marital Status and Health». En: *Soc. Sci. Med.* 43.1, págs. 113-123.

ANEXO

A. AGRUPACIÓN DE LAS CAUSAS DE MUERTE

Cuadro 9: GRUPO 1. ENFERMEDADES TRANSMISIBLES

Lista 6/67 OPS	Código CIE-10	Nombre de la Enfermedad	No de Defunciones						Total
			<u>2005</u>	<u>2006</u>	<u>2007</u>	<u>2008</u>	<u>2009</u>	<u>2010</u>	
1.01	A00-A09	Enfermedades Infecciosas Intestinales	678	676	811	662	643	595	4.065
1.02	A15-A19,B90	Tuberculosis, Inclusive Secuelas	915	934	1.058	998	1.002	916	5.823
1.03	A20, A44, A68, A75-A79, A82-A84, A85.2, A90-A91, A95, B50-B57	Ciertas Enfermedades Transmitidas por Vectores y Rabia	212	222	233	233	245	401	1.546
1.04	A33-A44, A80, B05, B06, B16, B17.0, B18.0, B26, B91, P35.0	Ciertas Enfermedades Prevenibles por Vacuna	72	67	81	59	51	48	378
1.05	A32.1, A39, A87, B00.3, B01.0, B02.1, B37.5, B38.4, G00-G03	Meningitis	384	342	329	333	360	301	2.049
1.06	A40-A41	Septicemia	1.203	998	1.028	995	918	869	6.011
1.07	A50-A64	Infecciones con Modo de Transmisión Predominantemente Sexual	22	19	21	26	22	33	143
1.08	B20-B21	Enfermedades por el VIH/SIDA	1.991	2.127	2.275	2.146	2.236	2.342	13.117
1.09	J00-J22	Infecciones Respiratorias Agudas	5.326	5.659	5.436	5.973	6.353	33.691	
1.10	resto de (A00-B99): A21-A31, A32.0, A32.7-A32.9, A38, A42-A43, A46-A49, A65-A67, A69-A74, A81, A85.0-A85.1, A85.8, A86, A88-A89, A92-A94, A96-A99, B00.0-B00.2, B00.4-B00.9, B01.1, B01.9, B02.0, B02.2-B02.9, B04, B07-B15, B17.1, B17.8, B18.1-B19.9, B25, B27-B36, B37.0-B37.4, B37.6-B37.8, B38.0-B38.3, B38.7-B38.9, B39-B49, B58-B89, B92-B99	Otras Enfermedades Infecciosas y Parasitarias	467	457	516	564	543	521	3.068
Total			11.270	11.501	11.788	10.960	11.993	12.379	69.891

Fuente: datos DANE. Cálculos del autor.

Cuadro 10: GRUPO 2. NEOPLASIAS (TUMORES)

Lista 6/67 OPS	Código CIE-10	Nombre de la Enfermedad	No de Defunciones						Total
			2005	2006	2007	2008	2009	2010	
2.01	C16	Tumor Maligno de Estómago	3.979	4.131	4.394	4.028	4.276	4.419	25.227
2.02	C18	Tumors Maligno de Colon	1.404	1.600	1.689	1.715	1.963	2.084	10.455
2.03	C15, C17, C19, C21, C26, C48	Tumor Maligno de los Organos Digestivos, Excluyendo Estómago y Colon	1.274	1.410	1.455	1.473	1.551	1.578	8.741
2.04	C22-C24	Tumor Maligno de Hígado y Vías Biliares	1.995	2.178	2.162	2.242	2.272	2.431	13.280
2.05	C25	Tumor Maligno de Páncreas	926	1.024	1.092	1.144	1.236	1.273	6.695
2.06	C33-C34	Tumor Maligno de la Traquea, Bronquios y Pulmón	3.276	3.463	3.528	3.492	3.748	3.880	21.387
2.07	C30-C32, C37-C39	Tumor Maligno de los Organos Intratorácicos, Excepto Traquea, Bronquios y Pulmón	498	495	505	531	549	513	3.082
2.08	C50	Tumor Maligno de la Mama	1.699	1.794	2.010	1.906	2.160	2.355	11.924
2.09	C53-C55	Tumor Maligno del Utero	1.842	1.814	1.855	1.910	1.994	2.040	11.455
2.10	C61	Tumor Maligno de la Próstata	1.980	1.965	2.183	2.204	2.317	2.371	13.020
2.11	C51-C52, C56-C57, C60	Tumor Maligno de Otros Organos Genitourinarios	1.444	1.440	1.561	1.554	1.744	1.792	9.535
2.12	C81-C96	Tumor Maligno del Tejido Linfático, de los Organos Hematopoyéticos y de tejidos afines	2.390	2.451	2.619	2.782	2.998	3.122	16.362
2.13	resto de (C00-C97): C00-C14, C40-C47, C49, C58, C69-C80, C97	Otros Tumores Malignos	4.114	4.277	4.619	4.455	4.985	4.985	27.435
2.14	D00-D48	Carcinoma In-Situ, T. Benignos y de Comportamiento Incierto o Desconocido	734	1.041	1.150	1.352	1.945	2.284	8.506
Total			27.546	29.083	30.822	30.788	33.738	35.127	187.104

Fuente: datos DANE. Cálculos del autor.

Cuadro 11: GRUPO 3. ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO

Lista 6/67 OPS	Código CIE-10	Nombre de la Enfermedad	No de Defunciones						Total
			2005	2006	2007	2008	2009	2010	
3.01	I00-I09	Fiebre Reumática Aguda y Enfermedades Cardíacas Reumáticas Crónicas	210	251	238	280	141	228	1.348
3.02	I10-I15	Enfermedades Hipertensivas	4.351	4.484	4.913	4.955	5.380	6.174	30.621
3.03	I20-I25	Enfermedades Isquémicas del Corazón	22.582	24.024	24.754	25.366	26.287	28.514	151.527
3.04	I26-I45, I47-I49, I51	Enf. Cardiopulmonar, de la Circulación Pulmonar y Otras Formas de Enf. del Corazón	3.792	3.695	4.157	3.438	4.294	4.254	23.900
3.05	I46	Paro Cardíaco	8	6	27	11	18	33	103
3.06	I50	Insuficiencia Cardíaca	3.074	3.621	3.374	2.670	3.051	2.970	18.760
3.07	I60-I69	Enfermedades Cerebrovasculares	12.053	12.939	13.010	12.910	13.261	13.307	77.480
3.08	I70	Aterosclerosis	98	179	184	82	80	67	690
3.09	I71-I99	Otras Enfermedades del Sistema Circulatorio	1.929	2.050	2.154	2.096	2.124	2.077	12.430
		Total	48.097	51.883	52.811	51.808	54.636	57.624	316.859

Fuente: datos DANE. Cálculos del autor.

Cuadro 12: GRUPO 4. CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO PERINATAL

Lista 6/67 OPS	Código CIE-10	Nombre de la Enfermedad	No de Defunciones						Total
			<u>2005</u>	<u>2006</u>	<u>2007</u>	<u>2008</u>	<u>2009</u>	<u>2010</u>	
4.01	P00,P04	Feto y Recien Nacido Afectados por Ciertas Afecciones Maternas	102	111	152	157	124	138	784
4.02	P01-P03,P10-P15	Feto y Recien Nacido Afectados por Complicaciones Obstétricas y Traumatismos del Nacimiento	311	389	433	391	387	284	2.195
4.03	P05,P07	Retardo del Crecimiento Fetal, Desnutrición Fetal, Bajo Peso al Nacer y Gestación Corta	105	111	88	103	86	149	642
4.04	P20-P28	Trastornos Respiratorios Específicos del Periodo Perinatal	2.213	2.053	1.993	2.018	1.977	1.545	11.799
4.05	P36	Sepsis Bacteriana del Recien Nacido	829	728	837	620	635	484	4.133
4.06	P55-P57	Enfermedad Hemolítica del Feto y del Recien Nacido y Kernícterus	21	29	23	15	33	24	145
4.07	P08, P29, P35.1-P35.9, P37-P54, P58-P96	Otras Afecciones Originadas en el Perido Perinatal	965	999	1.026	878	807	792	5.467
Total			4.546	4.420	4.552	4.182	4.049	3.416	25.165

Fuente:datos DANE. Cálculos del autor.

Cuadro 13: GRUPO 5. CAUSAS EXTERNAS

Lista 6/67 OPS	Código CIE-10	Nombre de la Enfermedad	No de Defunciones						Total
			2005	2006	2007	2008	2009	2010	
5.01	V01-V89, Y85.0	Accidentes de Transporte Terrestre, Inclusive Secuelas	4.169	5.031	5.638	5.477	6.182	5.754	32.251
5.02	V90-V99, Y85.9	Otros Accidentes de Transporte y los no Especificados, Inclusive Secuelas	56	66	60	46	30	77	335
5.03	W00-W19	Caídas	881	983	1.039	1.134	1.193	1.166	6.396
5.04	W24-W31	Accidentes Causados por Maquinas y por Instrumentos Cortantes o Punzantes	29	32	44	43	43	42	233
5.05	W32-W34	Accidentes Causados por Disparos de Armas de Fuego	52	39	55	32	40	44	262
5.06	W65-W74	Ahogamiento y Sumersión Accidental	545	627	632	816	846	888	4.354
5.07	X00-X09	Exposición al Humo, Fuego y LLamas	72	108	98	82	108	78	546
5.08	X40-X49	Envenamamiento Accidental por, y Exposición a Sustancias Nocivas	83	85	115	124	88	129	624
5.09	Y40-Y84, Y88	Complicaciones de la Atención Médica y Quirúrgica, Inclusive Secuelas	55	92	72	87	81	42	429
5.10	W20-W23, W35 - W64, W75-W99, X10-X39, X50-X59, Y86, Y89.9	Otros Accidentes, Inclusive Secuelas	1.310	1.539	1.526	1.528	1.498	1.585	8.986
5.11	X60-X84, Y87.0	Lesiones Autoinflingidas Intencionalmente (Suicidios), Inclusive Secuelas	1.624	1.837	1.955	1.914	2.109	2.023	11.462
5.12	X85-Y09, Y87.1	Agresiones (Homicidios), Inclusive Secuelas	12.427	13.065	14.086	13.753	17.562	16.774	87.667
5.13	Y35-Y36, Y89.0-Y89.1	Intervención Legal y Operaciones de Guerra, Inclusive Secuelas	265	355	305	213	199	210	1.547
5.14	Y10-Y34, Y87.2	Eventos de Intención no Determinada, Inclusive Secuelas	1.404	1.432	1.462	1.836	1.893	2.090	10.117
Total			22.972	25.291	27.087	27.085	31.872	30.902	165.209

Fuente: datos DANE. Cálculos del autor.

Cuadro 14: GRUPO 6. TODAS LAS DEMÁS CAUSAS

Lista 6/67 OPS	Código CIE-10	Nombre de la Enfermedad	No de Defunciones						Total
			2005	2006	2007	2008	2009	2010	
6.01	E10-E14	Diabetes mellitus	6.367	6.500	6.558	6.490	6.200	6.692	38.807
6.02	E40-E64, D50-D53	Deficiencias Nutricionales y Anemias Nutricionales	1.236	1.317	1.192	1.408	1.398	1.622	8.173
6.03	F00-F99	Trastornos Mentales y del Comportamiento	53	42	46	70	120	159	490
6.04	G04-G98	Enfermedades del Sestima Nervioso Excepto Meningitis	1.628	1.850	1.902	2.197	2.449	2.756	12.782
6.05	J40-J47	Enfermedades Crónicas de las Vías Respiratorias Inferiores	8.771	9.242	9.634	10.115	10.113	10.924	58.799
6.06	J30-J39	Otras Enf. de las Vías Respiratorias Superiores	35	30	30	27	38	37	197
6.07	J60-J70	Enfermedades de Pulmón debido a Agentes Externos	475	339	328	420	435	491	2.488
6.08	J80-J98	Otras enfermedades Respiratorias	1.755	1.914	1.848	1.850	2.043	2.451	11.861
6.09	K35-K46, K56	Apendicitis, Hernia de la Cavidad Abdominal y Obstrucción Intestinal	865	1.006	1.042	1.157	1.241	1.318	6.629
6.10	K70, K73, K74, K76	Ciertas Enfermedades Crónicas del Hígado y Cirrosis	1.754	1.863	1.873	1.881	1.981	2.141	11.493
6.11	resto de (K00-K93): K00-K31, K50-K55, K57-K66, K71, K72, K75, K80-K92	Resto de enfermedades del Sistema Digestivo	4.964	5.484	5.721	5.825	6.202	6.481	34.677
6.12	N00-N39	Enfermedades del Sistema Urinario	3.592	4.210	4.404	4.637	4.635	5.087	26.565
6.13	N40	Hiperplasia de la Próstata	116	147	163	121	148	173	868
6.14	O00-O99	Embarazo, Parto y Puerperio	404	465	446	359	448	460	2.573
6.15	Q00-Q99	Malformaciones congénitas, Deformidades Y Anomalías Cromosómicas	1.862	1.995	2.077	2.269	2.124	2.248	12.575
6.16	resto de (A00-Q99): D55-D89, E00-E07, E15-E34, E65-E89, H00-H95, L00-L98, M00-M99, N41-N99	Residuo	3.185	3.574	3.851	3.850	4.386	5.045	23.891
Total			37.062	39.969	41.115	42.676	43.961	48.085	252.868

Fuente: datos DANE. Cálculos del autor.

Cuadro 15: GRUPO 7. SÍNTOMAS, SIGNOS Y AFECCIONES MAL DEFINIDAS

Lista 6/67 OPS	Código CIE-10	Nombre de la Enfermedad	No de Defunciones						Total
			<u>2005</u>	<u>2006</u>	<u>2007</u>	<u>2008</u>	<u>2009</u>	<u>2010</u>	
7.00	R00-R99	Enfermedades no Clasificadas	2.348	2.733	2.729	3.088	3.805	3.786	18.489
		Total	2.348	2.733	2.729	3.088	3.805	3.786	18.489

Fuente: datos DANE. Cálculos del autor.

B. APÉNDICE ESTADÍSTICO

B.1. Especificación del Estimador Kaplan-Meier

La idea central del estimador Kaplan-Meier es que por medio de la división de los tiempos de duración - de las unidades de estudio - en intervalos cada vez más pequeños, se llegará a un punto en el tiempo en el que un evento - de interés - ha ocurrido, BLOSSFELD (2010, pág. 1003). El Estimador de Kaplan-Meier está dado por la función de supervivencia:

$$\hat{S}(t) = \prod_{t_j \leq t} \left[1 - \frac{d_j}{Y_i} \right], \quad \text{con } t \leq \tau \quad (1)$$

Donde $\hat{S}(t)$ = es la probabilidad de que una variable aleatoria T sobreviva al tiempo t_i , es decir: $\hat{S}(t) = Pr(T > t_i)$. T es una variable continua no negativa conocida también como tiempo de fallo, tiempo de vida o tiempo de supervivencia.

$\hat{S}(0) = 1$, probabilidad de sobrevivir en $t_i = 0$

$\hat{S}(\infty) = 0$, probabilidad de sobrevivir en $t_i = \infty$

d_i = Unidades objeto de estudio, en las cuales el evento de interés hasta el momento t_i ya ha sucedido

Y_i = Población de unidades de estudio que se encuentran bajo riesgo de que el evento de interés ocurra en el momento t_i

τ = es el tiempo de duración de la última unidad de estudio que experimentó el evento.

La varianza y el error estándar de $S(t)$ vienen dados según la formula de Greenwoods:

$$\hat{V}[\hat{S}(t)] = \hat{S}(t)^2 \sum_{t_i \leq t} \frac{d_i}{Y_i(Y_i - d_i)} \quad (2)$$

$$s.e(\hat{S}(t)) = \hat{S}(t) \sqrt{\sum_{t_i \leq t} \frac{d_i}{Y_i(Y_i - d_i)}} \quad (3)$$

La función de supervivencia $S(t)$ y la función de distribución $F(t)$ de una variable aleatoria continua T son complementarias, es decir; si $S(t)$ = a la probabilidad de sobrevivir al tiempo t_i , entonces; $F(t)$ = a la probabilidad de no sobrevivir en el tiempo t_i .

$$\hat{S}(t) = 1 - \hat{F}(t) = \int_t^{\infty} f(u) du \quad (4)$$

Donde $\hat{F}(t) = Pr(T \leq t) = \int_0^t f(u) du$.

La función de distribución $F(t)$ corresponde a la integral de la función de densidad $f(t)$ asociada a T :

$$f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t)}{\Delta t} = \frac{\partial F(t)}{\partial t} \quad (5)$$

De la ecuación 4 se puede deducir que:

$$f(t) = \frac{-\partial S(t)}{\partial t} \quad (6)$$

La función de riesgo, por lo tanto, puede ser definida como:

$$r(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} = \frac{f(t)}{S(t)} \quad (7)$$

Reemplazando la ecuación 6 en 7

$$r(t) = \frac{-\partial \log S(t)}{\partial t} \quad (8)$$

La función de riesgo da la probabilidad condicional de que una variable aleatoria T

falle en el intervalo de t hasta $t + x$, bajo el supuesto de que hasta ese momento el suceso de interés todavía no ha ocurrido, BLOSSFELD (2010, pág. 1000);VERMUNT (1997, S.88).

La función de riesgo acumulada se obtiene integrando la ecuación (8):

$$R(t) = -\log S(t) \quad (9)$$

Tomando valor exponencial a ambos lados:

$$S(t) = \exp - \int_0^t r(u) du \quad (10)$$

Así, la función de densidad la podemos plantear en términos de la función de riesgo. De acuerdo a las ecuaciones 7 y 10:

$$r(t) = f(t)/S(t)$$

$$f(t) = r(t)S(t)$$

$$f(t) = r(t) \exp - \int_0^t r(u) du \quad (11)$$

La función de riesgo se puede interpretar igualmente como el riesgo *instantáneo* o la disposición inmediata de que el suceso o evento de interés ocurra en $T = t$ dado que no ha ocurrido antes. Esta tasa de fallo es también conocido como *the force of mortality*.

B.2. Estimador Kaplan-Meier para Datos Truncados por la Derecha

Datos truncados por la derecha surgen particularmente en el estudio de el tiempo de incubación del VIH/SIDA, es decir, entre el tiempo de contagio del VIH t_0 y la

aparición del SIDA en $t_1 = t_0 + L$, LAGAKOS, BARRAJ y DE GRUTTOLA (1988); KALBFLEISCH y LAWLESS (1991). Los datos aquí están truncados por la derecha porque para ingresar al estudio es necesario que los individuos hayan experimentado tanto el evento 1 (contagio de VIH) como el evento 2 (aparición del SIDA) antes del tiempo T cuando finaliza el estudio.

El interés de este tipo de datos es conocer la distribución de la variable L o tiempo de rezago -*the lag*- KALBFLEISCH y LAWLESS (1991). Sean las variables (L, T) con la restricción $L \leq T$; donde la variable L está truncada por la derecha por la variable T . La función de riesgo $\alpha(t)$ y la función de riesgo acumulada $A(t)$ de la variable L están dadas por la siguiente formula:

$$\alpha(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P\{t \leq L < t + \Delta t | L \geq t\}}{\Delta t} \quad (12)$$

y

$$A(t) = \int_0^t \alpha(u) du = \int_0^t \frac{dG(u)}{P(L \geq u)} \quad (13)$$

Donde $G(t)$ es la función de distribución de L ; expresada de la forma: $G(t) = P(L \leq t)$.

Datos truncados por la derecha son normalmente transformados en datos truncados por la izquierda para ser estimados. Sea τ el tiempo de duración más largo que maximiza $\{T_1 \dots T_n\}$, y sean las variables aleatorias $L^* = \tau - L$ y $T^* = \tau - T$, de tal que forma que para el nuevo conjunto $\{L_i^*, T_i^*\}, i = 1, \dots, n$, opera la restricción $L^* \leq T^*$, es decir, la variable L^* está truncada por la izquierda por la variable T^* . La función de riesgo de la variable L^* , por lo tanto, es una cantidad que tiene a τ como su punto de origen y que va contando hacia atrás en el eje del tiempo hasta llegar a 0. Esta función

es también conocida como *reverse-time hazard* o *retro-hazard*, LAGAKOS, BARRAJ y DE GRUTTOLA (1988) y la forma de interpretar esta función de riesgo inversa sería; la probabilidad de haber muerto en el intervalo de tiempo $(t - \Delta t, t]$ dado que la muerte ocurrió antes de t , PANJER (1993, pág. 264). Esta función es análoga a la definida en la ecuación 12. Así, la función de riesgo $\alpha^*(t)$ y la función de riesgo acumulada $A^*(t)$ de la variable L^* están dadas de la siguiente forma:

$$\alpha^*(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P\{t \geq L^* > t - \Delta t | L^* \leq t\}}{\Delta t} \quad (14)$$

y

$$A^*(t) = \int_t^\tau \alpha^*(u) du = \int_t^\tau \frac{dG(u)}{P(L \leq u)} \quad (15)$$

La función de distribución de L : $G(t)$, puede ser interpretada como una función de supervivencia de L^* en el eje de tiempo invertido.

$$G(t) = P(L \leq t) = P(L^* \geq \tau - t) \quad (16)$$

Esta función de riesgo invertida podría además ser estimada mediante el estimador de Kaplan-Meier, KLEIN y MOESCHBERGER (2003, pág. 149).

$$\hat{G}(t) = \prod_{u > t} \left(1 - \frac{d[\sum_{i=1}^n I(L_i \leq u)]}{\bar{Y}(u)} \right) \quad (17)$$

La ecuación 17 es conocida como la versión del estimador Kaplan-Meier para datos truncados por la derecha.

B.3. Modelo de Cox

El modelo de Cox se define como:

$$h(t, z) = h_0(t) \exp\left(\sum_{i=1}^p \beta_i z_i\right) \quad (18)$$

Donde;

$h_0(\tau)$ = Función de riesgo base en función del tiempo, o riesgo existente cuando el efecto de las variables explicativas z_i es igual a cero.

$\exp(\sum_{i=1}^p \beta_i z_i)$ = parte no dependiente del tiempo en el Modelo de Cox, en la cual z_i es una variable explicativa del individuo i y β_i su coeficiente. La ecuación (18) puede ser reescrita como:

$$\frac{h(t, z)}{h_0(t)} = \exp\left(\sum_{i=1}^p \beta_i z_i\right) \quad (19)$$

Aplicando logaritmo a ambos de la igualdad en la ecuación (19) se obtiene el efecto de las variables z_i sobre el riesgo de muerte. El efecto de $\exp(\sum_{i=1}^p \beta_i z_i)$ es un efecto constante a lo largo del tiempo, esto es; el Modelo de Cox se caracteriza por hacer una diferencia proporcional entre los individuos de estudio que permanece constante, y por lo tanto, los riesgos para los distintos valores de las z_i conservan la misma proporción en el tiempo.

El Modelo de Cox se estima por el método de máxima verosimilitud y dado que este modelo no asume ninguna distribución, el método de máxima verosimilitud no se basa en la distribución de los resultados, sino que se basa en el orden de los eventos de interés $t_1 < t_2 \dots < t_p$. Por esa razón, utiliza el Modelo de Cox un método de verosimilitud parcial de la forma, KLEIN y MOESCHBERGER (2003, pág. 259):

$$\bar{L}(\beta) = \prod_{i=1}^T \frac{\exp(\beta^t s_i)}{\left[\sum_{j \in R_i} \exp(\beta^t z_j) \right]^{d_i}} \quad (20)$$

Donde $t_1 < t_2 < \dots < T$ son los diferentes tiempos de fallo.

s_i es la suma de vectores z_j de todos los individuos que murieron en el tiempo t_i , esto es; $s_i = \sum_{j \in \mathbb{D}} z_j$.

d_i es el número de muertos en el tiempo t_i y R_i es el conjunto de todos los individuos que se encuentran en riesgo en el tiempo t_i .

Para datos truncados el Modelo de Cox no sufre grandes modificaciones. Si las truncadas variables l_i^* y los tiempo de entrada t_i^* son condicionalmente independientes dado un conjunto de variables Z , entonces, el riesgo condicional $h(t|Z(t), T > L)$ y la tasa de riesgo incondicional $h(t|Z)$ son equivalentes, KLEIN y MOESCHBERGER (2003, S.313). Así, la función de verosimilitud del Modelo de Cox para datos truncados corresponde a la misma enunciada en la ecuación (20), con la diferencia que ahora la población en riesgo en un momento determinado $R(t)$, estaría restringida de la forma:

$$R(t) = \left\{ j | L_j < t < T_j \right\} \quad (21)$$

y la función de riesgo base estaría dada por, GROSS y HUBER-CAROL (1992, pág. 208):

$$h_0(t^*) = \lambda_0(\tau - t) \quad (22)$$

C. PROGRAMACIÓN

C.1. Manejo de los datos en Stata 12

```
1      *SELECCION DE VARIABLES
2
3      clear all
4      set more off
5      capture log close
6      cd "C:\"
7      ! dir *.txt /a-d /b /o-s >..\filelist.txt"
8
9      file open all_defu using      ///
10     "C:\"
11     file read all_defu line
12     insheet using `line', tab names
13     capture keep  cod_dpto cod_munic fecha_def sexo fecha_nac
14     est_civil edad nivel_edu ultcurfal simuertepo ocupacion idpertet
15     c_basl causa_666 gru_ed1 gru_ed2 niv_edum
16     save `line'.dta, replace
17     save master_data.dta, replace
18     drop _all
19
20     file read all_defu line
21     while r(eof)==0 {
22         di "`line' "
23         insheet using `line', tab names
24         gen jahr = substr("`line'",5,4)
25         capture keep  cod_dpto cod_munic fecha_def sexo fecha_nac
```

```

26 est_civil edad nivel_edu ultcurfal simuertepo ocupacion
27 idpertet c_basl causa_666 gru_ed1 gru_ed2
28 save `line'.dta, replace
29 append using master_data.dta, force
30 save master_data.dta, replace
31 drop _all
32 file read all_defu line
33         }
34 *GENERANDO VARIABLES
35
36 clear all
37 set more off
38 capture log close
39 cd "C:\\"
40 *use defu2005.txt.dta
41 use master_data
42 gen _ops=.
43 forvalues i = 1/7 {
44     replace _ops=`i' if causa_666>=`i'00 & causa_666<=`i'99
45 }
46 encode jahr, gen(year)
47 tab year _ops
48 gen year_d= real(substr(fecha_def,7,4))
49 gen month_d= real(substr(fecha_def,4,2))
50 gen day_d= real(substr(fecha_def,1,2))
51 forvalues i= 2005/2010 {
52     replace year=`i' if year_d==`i'
53 }
54 gen alter=.

```

```

55 forvalues i = 02/98 {
56   replace alter='i' if edad==4`i'
57 }
58 forvalues i = 1/9 {
59   replace alter='i' if edad==400`i'
60 }
61 forvalues i = 10/99 {
62   replace alter='i' if edad==40`i'
63 }
64 forvalues i = 100/130{
65   replace alter='i' if edad==4`i'
66 }
67 replace alter=0 if edad<312
68 replace alter = 0 if (edad<=3099) & (year_d>=2008)
69 replace alter =1 if edad ==399
70 replace alter =1 if (edad>312) & (edad<=323)
71 drop if alter==.
72 gen geb_tag=date(fecha_nac,"DMY")
73 format geb_tag %d
74 list geb_tag in 1/20
75 gen tod_tag=date(fecha_def,"DMY")
76 format tod_tag %d
77 list tod_tag in 1/20
78 drop if geb_tag==.
79 replace tod_tag = tod_tag + 1 if tod_tag==geb_tag
80 gen control = (tod_tag - geb_tag)/365.25
81 drop if control<0
82 drop if control>110
83 gen geburtsjahr=real(substr(fecha_nac,7,4))

```

```

84  replace geburtsjahr=(year_d-alter) if geburtsjahr==.
85  gen geburtsmonat=real(substr(fecha_nac,4,2))
86  replace geburtsmonat=6 if geburtsmonat==.
87  gen geburtstag=real(substr(fecha_nac,1,2))
88  replace geburtstag=15 if geburtstag==.
89  drop if year_d==. | year_d==2012
90  replace geburtstag=15 if geburtstag==0
91  forvalues i= 2012/2055 {
92  replace geburtsjahr =(year_d-alter) if geburtsjahr=='i'
93  }
94  forvalues i= 20/91 {
95  replace geburtsmonat=6 if geburtsmonat=='i'
96  }
97  gen alter2= year_d-geburtsjahr /*nicht verwenden, probleme
98                                     beim geburstjahr <100 */
99  gen TIME=((alter)*365) /// /*Variable in Tagen */
100         +((month_d-geburtsmonat)*30)+(day_d-geburtstag)
101  gen TIME2= TIME/365
102  drop if TIME2<0
103  gen EVENT=1 if alter<=100
104  replace EVENT=0 if alter>100
105  gen id= _n
106  recode idpertet (1=1 "Indigena") (2=2 "Rom") (3=3 "Raizal") ///
107  (4 =4 "Palenquero") (5 =5 "Negro/Mulato") (6=6 "Otro")
108  (else=.), gen(etnia)
109  ***etnia 3*****
110  recode idpertet (1=1 "Indigena") (3 4 5 =2 "Negro/Mulato") ///
111  (6=3 "Otro") (else=.), gen(etnia3)
112

```

```

113 recode idpertet (1=1 "Indigena") (5 =2 "Negro/Mulato") ///
114           (6=3 "Otro") (else=.), gen(etnia4)
115 gen alter_c=.
116 forvalues i = 0/4 {
117   replace alter_c=`i' if alter>=20*`i'+1
118 }
119 replace alter_c=0 if alter_c==.
120 recode est_civil (2 5 =1 "soltero") (1 6 = 2 "casado")
121   (3=3 "separado") (4=4 "viudo") (else=9), gen(fam_stand)
122 replace fam_stand=2 if alter_c<=1 & fam_stand==9
123 replace fam_stand=1 if alter_c==2 | alter_c==3 & fam_stand==9
124 replace fam_stand=3 if alter_c==4 & fam_stand==9
125 recode fam_stand (1=0 "ledig") (2/4=1 "Andere") ///
126   (else=.), gen(fam_stand2)
127 tab fam_stand,m
128 tab fam_stand2,m
129
130 *replace ocupacion="SIN INFORMACION" if ocupacion=="
131
132 replace nivel_edu=3 if ocupacion=="AGRICULTOR" |
133   ocupacion=="AMA DE CASA" ///
134   | ocupacion=="NINGUNA" | ocupacion=="DESEMPLEADO" |
135   ocupacion=="HOGAR" ///
136   | ocupacion=="EMPLEADO" |
137   ocupacion=="COMERCIANTE SEVICHERA" ///
138   | ocupacion=="CATERO" |
139   ocupacion=="MAESTRO CONSTRUCCION" ///
140   | ocupacion=="NINGUNO" | ocupacion=="NINGUNA" |
141   ocupacion=="NO TRABAJA" ///

```

```

142         | ocupacion=="CONDUCTOR" |
143         ocupacion=="VENDEDOR CDS PIRATAS" ///
144         | ocupacion=="OFICIOS VARIOS" |
145         ocupacion=="PESCADOR" ///
146         | ocupacion=="AGRICULTORES DE CULTIVOS TRANSITORIOS" |///
147         | ocupacion=="VENDEDOR DE PLAZA" |
148         ocupacion=="VENDEDORA DE PLAZA" ///
149         | ocupacion=="CARPINTEROS DE ARMAR Y DE BLANCO" |
150         ocupacion=="CASA" ///
151         | ocupacion=="JORNALERO" |
152         ocupacion=="AYUDANTE DE COCINA" ///
153         | ocupacion=="CESANTE" | ocupacion=="DESCONOCIDA" |
154         ocupacion=="TAXISTA" ///
155         | ocupacion=="CONDUCTOR DE BUS" |
156         ocupacion=="CONDUCTOR DE CAMION" ///
157         | ocupacion=="TRABAJADOR SEXUAL" |
158         ocupacion=="HABITANTE DE LA CALLE" ///
159         | ocupacion=="OBRERO" | ocupacion=="ENBOBINADOR" |
160         ocupacion=="CONDUCTOR" ///
161         | ocupacion=="MINEROS Y CATEROS" & nivel_edu==99
162
163     replace nivel_edu=7 if ocupacion=="BOMBEROS" |
164     ocupacion=="ESTUDIANTE" & nivel_edu==99
165
166     replace nivel_edu=9 if ocupacion=="PILOTO" |
167     ocupacion=="INGENIEROS INDUSTRIALES Y AFINES" ///
168         & nivel_edu==99
169
170     replace nivel_edu=3 if alter_c==0 & nivel_edu==99

```

```

171 replace nivel_edu=2 if alter>=1 & nivel_edu==99
172
173 recode nivel_edu (1 2 13=1 "0-5 Jahre")
174 (3 4 5 =2 "6-11 Jahre") ///
175 (6/12=3 "12+ Jahre") (else=1), gen(bildung)
176 label define sex_ 1 "Maenner" 2 "Frauen"
177 label values sex sex_
178 drop if sex==3
179
180 *save data_masterDEP, replace
181
182 tab sex if sex==2
183 tab bildung if sex==2
184 tab fam_stand if sex==2
185 tab etnia3 if sex==2
186
187 recode alter (min/24=1 "<25") (25/44=2 "25-45")
188 (45/64=3 "45-65") (65/max=4 "65+") (else=.), gen(alter_k)
189
190 recode alter (min/14=1 "<15") (15/24=2 "15-24") (25/44=3 "25-44")
191 (45/64=4 "45-64") (65/max=5 "65+") (else=.), gen(alter_k2)
192
193 tab alter_k,m
194
195 *GENERANDO FUNCION DE SUPERVIVENCIA
196
197 stset tod_tag, fail(EVENT==1) id(id) scale(365.25) origin(geb_tag)
198 enter(time td(01jan1922))
199 *stset TIME, fail(EVENT==1) id(id) scale(365.25) enter(gebtag)

```

```

200 origin(time 25) exit(time 80)
201
202 sts graph if sex==2, by(fam_stand2) xlab(0(20)100) xscale(r(0 100))
203 tmax(90) tmin(20) failure
204 sts graph if sex==2, by(bildung) xlab(0(20)100) xscale(r(0 100))
205 tmax(90) tmin(20) failure
206 save data_master2, replace
207
208 sts graph if sex==2, cumhaz by(fam_stand2)
209
210 sts gen S_by = s, by(etnia4)
211 sts gen S_tot = s
212
213 gen byte new = 0
214 set obs `=_N+3'
215 replace new = 1 if new == .
216
217 replace etnia4 = 1 if _n == _N-2
218 replace etnia4 = 2 if _n == _N-1
219 replace etnia4 = 3 if _n == _N
220 *replace etnia4 = . if etnia4 ==4
221 replace _t = 0 if new
222
223 replace S_by = 1 if new
224 replace S_tot = 1 if new
225
226 *GENERANDO CURVAS DE SUPERVIVENCIA
227
228 # delimit ;

```

```

229 twoway line S_by _t if etnia4 == 1, sort connect(J)
230 lpattern(_) ||
231 line S_by _t if etnia4 == 2, sort connect(J) lpattern(.-.) ||
232 line S_by _t if etnia4 == 3, sort connect(J) lpattern(__-) ||
233 line S_tot _t , sort connect(J) lpattern(_--_#)
234 xlab(0(20)100) xscale(r(0 100))
235 ylab(0(0.2)1) yscale(r(0 1))
236 msymbol(O D T s)
237 mcolor(black black mint green)
238 lpattern("1" "#" "--" "_--_" )
239 lcolor(black black black black)
240 lwidth(*1 *1 *1 *1 *1 *1 *1)
241 bltitle("", size(*1.1))
242 b2title("")
243 legend(order(1 "Ind gena"
244 2 "Negro/Mulato"
245 3 "No- tnico "
246 4 "Nacional")
247 ring(0)
248 pos(7))
249 caption("",
250 size(*0.8))
251 scheme(slmono)
252 plotregion(style(none));
253 # delimit cr
254
255 bysort bildung: tab _ops year
256
257 gen bildung2 = bildung

```

```

258 replace bildung2 = . if alter < 25
259
260 sort alter
261 edit alter bildung bildung2
262
263 bysort bildung2: tab _ops year, col
264
265 #delimit ;
266 sts graph if _t >25, by(bildung2)
267     xlab(25(20)100) noorigin
268     xscale(r(25 100))
269     tmin(25)
270     tmax(100)
271     plot1(lpattern("--..") lcolor(gs4))
272     plot2(lpattern("longdash_dot") lcolor(gs8))
273     plot3(lpattern("1") lcolor(black))
274     title("")
275     subtitle("")
276     xtitle(_t, height(5))
277     ytitle("S(t+0)")
278     ylabel(0(.1)1,angle(horizontal) nogrid)
279 legend(order(- "A os de escolaridad:"
280     1 "0-5"
281     2 "6-11"
282     3 "12+")
283     ring(0)
284     position(8) col(1)
285     justification(right))
286

```

```

287         scheme(s1mono)
288         plotregion(style(none));
289
290 #delimit cr
291
292 #delimit ;
293 sts graph if sex==1, by(etnia3)
294     xlab(0(20)100) xscale(r(0 100)) tmax(100) tmin(0)
295     plot1(lpattern("longdash") lcolor(black))
296     plot2(lpattern("shortdash_dot") lcolor(black))
297     plot3(lpattern("1") lcolor(black))
298     title("")
299     subtitle("Hombres")
300     xtitle([Edad], height(5))
301     ytitle("Proporci n Sobrevivientes")
302     ylabel(0(.1)1,angle(horizontal) nogrid)
303     legend(order(- "Etnia:" 1 "Ind gena"
304                 2 "Afro./Mulato" 3 "No- tnico ")
305            ring(0)position(8) rows(2))
306     scheme(s1mono)
307     plotregion(style(none))
308 ;
309 #delimit cr
310
311
312 **log-rank test Ho: las Curvas de Supervivencia son Iguales
313 sts test etnia3, logrank
314
315 sts test bildung2

```

```

316 kdensity(bildung), gau
317
318 ** Wilcoxon - Breslow test**
319 sts test etnia3,w
320 sts test bildung2,w
321 *risktable(, order(1 "Placebo" 2 "Test drug" 3 "prueba")
322 rowtitle(, justification(left)) title(, at(rowtitle)))
323
324 *ELABORACION DE MAPAS
325 clear all
326 cd "C:\"
327 use PIB_DPTO.txt.dta, clear
328 save PIB_DPTO, replace /* datos pib regiones */
329 *****
330 clear all
331 cd "C:\"
332 use data_master1, clear
333 gen tot=_n
334 collapse (sum)tot todesjahr_ops, by (cod_dpto)
335 save tot_col, replace /* datos defunc regiones */
336
337 clear all
338 cd "C:\"
339 shp2dta using depto, database(depto_dat) ///
340     coordinates(depto_coord) genid(id)
341 *****
342 clear all
343 cd "C:\"
344 use depto_dat, clear

```

```

345
346 destring DPTO, gen(cod_dpto)
347 merge 1:1 cod_dpto using tot_col
348 drop _merge
349 merge 1:1 cod_dpto using PIB_DPTO
350 gen tot_=tot/1e+6
351 format tot_ %4.0f
352 save depto_dat,replace
353 *bysort cod_dpto: gen toten=sum(id)
354
355 clear all
356 cd "C:\\"
357 use "depto_dat.dta", clear
358 generate Y=pibnac2010
359 format Y %4.1f
360
361 spmap pibnac2010 using "depto_coord",id(id) clnumber(15)
362 fcolor(Greens2) ///
363 bltitle("Participaci n en el PIB Nacional seg n Departamentos ")
364 b2title("Colombia 2010") ///
365         legstyle(0)                                     ///
366         legend(title("Nivel de Partic.", size(*0.5)      ///
367         bexpand justification(left)) position(7) lcolor(red)) ///
368         note("", size(*0.8)) ///
369         plotregion(icolor(white)) graphregion(icolor(white))
370 clear all
371 cd "C:\\"
372 use pop_estandar.txt.dta, clear
373 rename gruposdeedad DPTO

```

```

374 rename codigo cod_dpto
375 save pop_estandar,replace
376 clear all
377 use data_master1, clear
378 gen tot=_n
379 gen tot2=1
380 collapse (sum)tot2 _ops ,by (cod_dpto todesjahr)
381 drop if todesjahr !=2010
382 merge 1:1 cod_dpto using pop_estandar
383 gen pop_stand1=pop_stand
384 destring pop_stand1, replace dpcomma
385 gen srate_2010=(tot2*100000)/pop_stand1
386 format srate_2010 %4.0f
387 gen id=_n
388 spmap srate_2010 using "depto_coord",id(id) clnumber(12)
389 fcolor(Reds2) ///
390 bltitle("Concentraci n de la Mortalidad en Colombia 2010") ///
391         b2title("seg n Departamentos") ///
392                 legstyle(0)                                     ///
393         legend(title("Nivel Mortal.", size(*0.5)               ///
394         bexpand justification(left)) position(7) lcolor(red)) ///
395         note("", size(*0.8)) ///
396         plotregion(icolor(white)) graphregion(icolor(white))
397
398 * TASA DE MORTALIDAD PROPORCIONAL
399 clear all
400 set more off
401 cd "C:\\"
402 use data_master1_

```

```

403 tab _ops year
404 bysort etnia3: tab _ops year
405 bysort bildung: tab _ops year
406 gen tod=1
407 collapse (sum) tod, by(year _ops)
408 **total population *base 2005*****
409 gen proport=.
410 replace proport=(tod/153841)*100 if year==2005
411 replace proport=(tod/164880)*100 if year==2006
412 replace proport=(tod/170904)*100 if year==2007
413 replace proport=(tod/170587)*100 if year==2008
414 replace proport=(tod/184054)*100 if year==2009
415 replace proport=(tod/191319)*100 if year==2010
416
417 gen pmr_1=(proport/7.325746)*100 if _ops==1
418 gen pmr_2=(proport/17.9055)*100 if _ops==2
419 gen pmr_3=(proport/31.2641)*100 if _ops==3
420 gen pmr_4=(proport/2.954999)*100 if _ops==4
421 gen pmr_5=(proport/14.9323)*100 if _ops==5
422 gen pmr_6=(proport/24.09111)*100 if _ops==6
423 gen pmr_7=(proport/1.526251)*100 if _ops==7
424 twoway line pmr_* year, by(_ops)
425 graph twoway connected pmr_* year if year>=2005,          ///
426             xlab(2004(1)2010) xscale(r(2004 2011)) ///
427             ylab(40(20)140) yscale(r(20 140))          ///
428             xtitle([A o], height(5))                    ///
429             ytitle("%")                                  ///
430             msymbol(O D T S + X Dh)                     ///
431             mcolor(black blue mint green dknavy red maroon) ///

```

```

432         lpattern("1" "1" "1" "1" "1" "1" "1") ///
433         lcolor(black black black black black black black) ///
434         lwidth(*1 *1 *1 *1 *1 *1 *1)          ///
435         title("")                               ///
436         subtitle("")                           ///
437         legend(order(- "Causa de Muerte:" 1 "Grupo 1" 2 "Grupo 2" ///
438             3 "Grupo 3" 4 "Grupo 4" 5 "Grupo 5" 6 "Grupo 6" ///
439             7 "Grupo 7" )) ///
440         scheme(slmono)
441 *****Modelo de COX*****
442 stcox , esti nohr
443 est store mod1A
444
445 stcox i.etnia3,nohr
446 est store mod2A
447 lrtest mod1A
448 stcox i.bildung i.etnia3, nohr
449 est store mod3A
450 lrtest mod2A
451 stcox i.bildung i.etnia3 i.alter_k, nohr
452 est store mod4A
453 lrtest mod3A
454 stcox i.bildung i.alter_k i.etnia3 i.sex, nohr
455 est store mod5A
456 lrtest mod4A
457 stcox i.bildung i.sexo ib1.etnia3##ib1.alter_k
458 est store mod6A
459 lrtest mod5A
460 est table mod2A mod3A mod4A mod5A mod6A, b se p

```

```

461 stats( AIC BIC ll )
462 estat phtest, log detail
463 stcox i.bildung2 ib1.etnia4##ib1.alter_k
464 *****test con los residuales de schoenfeld *****
465 ** Ho:la variable es proportional.
466   stcox i.alter_k i.bildung i.etnia3 i.bildung#i.alter_k, ///
467       nolog noshow schoenfeld(sch*) scaledsch(sca*)
468 stphplot,log by(etnia3) yline(0)
469 estat phtest, plot(alter_k) yline(0)
470 stphplot, by(bildung) yline(0)
471 stphtest, plot(fam_stand2) msym(oh)
472 stcoxkm, by(etnia3)
473 stcox i.alter_k i.bildung i.etnia3 i.bildung#i.alter_k, nohr ///
474 tvc(alter_k bildung etnia3) texp(ln(_t))

```