

Factores de riesgo y enfermedades cardiometabólicas en Risaralda 2017 proyectada a 2050

Kelly Chacón-Acevedo¹ krchacona@unal.edu.co. Fundación Salutia. Castaño-Suárez Diana¹ Camacho-Rojas Sandra¹ Cueto-Vigil Enriqueta, Maldonado-Vargas Norman, Diaz-Cely Andrea, Arango-Bautista Carlos¹
¹ Fundación Salutia.

Fecha de recepción 28/07/2018
Fecha de corrección 31/07/2018
Fecha de aceptación 03/08/2018
Fecha de publicación 31/08/2018

Resumen

Objetivo: Proyectar el comportamiento de factores de riesgo y de la incidencia de dos enfermedades cardiometabólicas, en una población colombiana entre 2017 y 2050.

Metodología: Diseño de cohorte abierta basado en un modelo de microsimulación dinámica para la población adulta de Risaralda, Colombia. Los factores de riesgo analizados son tabaquismo, obesidad global, obesidad central y colesterol total. Se creó una población que replica las características demográficas y de salud de Risaralda en 2010, utilizando algoritmos de emparejamiento e imputación estadística. La evolución a lo largo del curso de vida se simuló basada en reglas derivadas de la literatura, con ecuaciones estocásticas y modelos econométricos. Se calcula la incidencia de diabetes tipo II y de eventos cerebrovasculares isquémicos de 2017 a 2050.

Resultados: En 2050, 16.7 % serán fumadores, la tercera parte de ellos presentarán obesidad global y más de la mitad presentarán obesidad central. El promedio de colesterol total aumentará 5 mg/dL. Adicionalmente, se espera que entre 2017 y 2050 se presenten 204.966 casos nuevos de diabetes y 65.758 eventos cerebrovasculares isquémicos.

Conclusiones: Los estilos de vida y el envejecimiento poblacional, llevarán a mayor exposición a riesgo y aumentarán la velocidad a la que los risaraldenses se enfermarán de diabetes y experimentarán eventos cerebrovasculares. La obesidad global y central son factores que explicarían esta tendencia. Se requieren intervenciones intersectoriales que protejan a la población y reduzcan cargas fiscales por condiciones evitables.

Palabras clave: Enfermedades no transmisibles, evento cerebrovascular, diabetes, factores de riesgo, microsimulación dinámica.

Copyright © Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Tecnológica de Pereira. 1995-2018. Todos los derechos reservados *

Risk factors and cardiometabolic disease in Risaralda 2017 to 2050

Abstract

Objective: predict the behavior of the risk factors and the incidence of two cardiometabolic diseases in a population from Colombia between 2017 and 2050.

Methodology: Follow up of individual's cohort of an artificial society of Risaralda, Colombia, based on a microsimulation model. The risk factors analyzed in this study are tobacco use, obesity, central obesity and total cholesterol. A synthetic population was created to replicate demographic and health characteristics of Risaralda in 2010, using pairing algorithms and statistical imputation. The evolution along the life course was simulated based on rules from scientific literature, with stochastic equations and econometric estimates. The incidence of type II diabetes and ischemic stroke is calculated for the adult population between 2017 to 2050.

Results: 16.7% of the adults by 2050 is expected to be smokers, a third of them will have global obesity and more than half will have central obesity. The average level of serum total cholesterol would increase by 5 mg/dL. Additionally, is expected that between 2017 and 2050 there will be 204.966 incident cases of diabetes and 65.758 first-ever ischemic stroke events.

Conclusions: Lifestyles and expected population aging will lead to greater risk of disease and will increase the rate at which local people will get diabetes and ischemic stroke. Risk factors like global and central obesity explain this trend. Effective intersectoral interventions are needed to protect the population and reduce tax burden due to preventable conditions.

Key words: Noncommunicable diseases, stroke, diabetes, risk factors, dynamic microsimulation.

Copyright © Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Tecnológica de Pereira. 1995-2018. Todos los derechos reservados *

Introducción

Las enfermedades no transmisibles (ENT) se caracterizan por ser de lenta progresión, larga duración y alta mortalidad asociada. Las enfermedades cardiometabólicas hacen parte de las ENT e incluyen: infarto agudo de miocardio (IAM), accidente cerebrovascular isquémico (ECV), hipertensión arterial (HTA) y la diabetes tipo II (DM).

Las cifras actuales de morbilidad y mortalidad de las enfermedades cardiometabólicas han hecho que estas se ubiquen dentro de la agenda de salud pública, tanto mundial [1, 2] y nacional [3]. La prevención de estas condiciones se enfoca en la promoción de hábitos saludables y el control de factores de riesgo asociados a progresión de la enfermedad [4]. Esta prevención requiere de acciones intersectoriales, las cuales siguen siendo un reto a ejecutar en el mundo. Los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) [5], y en especial el tercero, prioriza las acciones para evitar entre otras muertes por ENT que sean prevenibles.

Contar con evidencia de las tendencias e impacto concreto de “no hacer” las intervenciones necesarias es un insumo fundamental para movilizar a los tomadores de decisiones a la acción y compromiso con las poblaciones a su cargo. Esta información no siempre está disponible y en la mayoría de las ocasiones las decisiones se hacen con información fragmentada, que no establece la conexión entre lo que pasa con los factores de riesgo y las consecuencias en salud [6].

En Colombia, ya existe una disciplina de planificación que tiene en cuenta el análisis de la situación de salud [7] que permite a los departamentos

planificar, sin embargo, esta información no permite visualizar las consecuencias futuras de la falta de acción en los factores de riesgo y muchas veces no tiene estimaciones de los casos nuevos de los eventos que se desea prevenir (incidencia). Un ejemplo de esto es la situación observada en el departamento de Risaralda - Colombia, en donde este grupo de enfermedades ha sido la principal causa de morbilidad y mortalidad en la última década, esperándose un aumento de estas cifras en los próximos años, pero sin contar con estimaciones de estos indicadores en dos enfermedades costosas en términos de calidad de vida y recursos para el sistema de salud [8].

Este artículo estima las consecuencias futuras de no intervenir los factores de riesgo, en términos de la afectación en la población y en la generación de casos nuevos de DM y ECV. De esta manera permite un monitoreo a futuro de la morbilidad y muestra que el cumplimiento del ODS [5] no es posible sin acciones más efectivas. Por basarse en técnicas de microsimulación las estimaciones realizadas integran el comportamiento de factores de riesgo con la morbilidad. Lo anterior permite por un lado la estimación de incidencias y por otro visibiliza la necesidad de acciones intersectoriales para reducir las consecuencias en salud de la inacción para los adultos de Risaralda, Colombia entre el año 2017 y el 2050.

Métodos

Este estudio se realizó a partir de un diseño de cohorte basado en un modelo de microsimulación para la población de Risaralda (sociedad artificial), uno de los departamentos de Colombia, para los años comprendidos entre 2010 y 2050 [9, 10]. A partir de las bases de datos de afiliados a la seguridad social, información de certificados de defunciones y nacimientos y proyecciones de población del DANE, se creó una sociedad artificial del departamento de Risaralda y se realizaron las estimaciones de su dinámica poblacional [11]. Con técnicas de emparejamiento estadístico se asignaron los determinantes sociales y comportamientos basados en las encuestas nacionales: GEIH [12], ENDS [13], ENS [14], ENSIN [15, 16], ECSP [17]. También se contó con datos primarios recolectados en la encuesta departamental ERICA Risaralda 2017 [18].

La evolución a lo largo del curso de vida se simuló basados en reglas derivadas de la literatura, con ecuaciones estocásticas y estimaciones de modelos econométricos. El tabaquismo depende de edad, sexo, quintil de ingreso, nivel educativo y edad de inicio del consumo, además se considera la posibilidad de cesación de la conducta, pero no considera la introducción de impuestos al cigarrillo reglamentados en la reforma tributaria de 2017 [19]. La obesidad global evoluciona con la fórmula de Hall [20], dependiendo del cálculo de ingesta total y gasto calórico (dependiente de actividad física y tasa metabólica basal), y el peso del año anterior. La obesidad central se predice a partir de un modelo de regresión cuyas variables independientes son el peso, la talla, la edad y el sexo. El colesterol total en sangre se predice a partir del sexo, ingesta de grasa saturada, ingesta de grasas totales, el índice de masa corporal y el valor del colesterol total del año anterior.

El riesgo individual de enfermar para cada periodo de tiempo se genera a partir del riesgo basal o riesgo en ausencia de factores de riesgo y de la aplicación de los modelos predictivos que dan la probabilidad de enfermar a 10 años a partir del conjunto de factores de riesgo del individuo [21, 22]. El riesgo basal se estima a partir de las tasas de prevalencia poblacional por sexo y grupo de edad quinquenal generadas a partir de los registros individuales de prestación de servicios de salud (RIPS), y ajustadas con otros registros administrativos: cuenta de alto costo, estadísticas vitales, informes

del observatorio nacional de salud, la base de datos única de afiliados (BDUA), encuesta de riesgo cardiovascular Risaralda (ERICA) 2017 y estudios nacionales e internacionales. Se calculan prevalencias de factores de riesgo para los indicadores de tabaquismo, obesidad global y central, el promedio de colesterol total en sangre y se estiman los casos nuevos de DM y ECV, calculando las tasas acumuladas de incidencia.

Los factores de riesgo considerados fueron: (a) Colesterol: definido como el promedio del colesterol total plasmático en miligramos/decilitros (mg/dL) [23]; (b) Tabaquismo: fumadores actuales, definidos como aquellos que actualmente fuman y su consumo es distinto de cero en el último mes; (c) Obesidad global, proporción de personas con IMC mayor o igual a 30 Kg/m² [24]; y (d) Obesidad central, definida como la medición del perímetro abdominal en mujeres mayor a 89.9 cm y en hombres a 93.9 cm [25].

Como desenlaces de interés se definen dos: [I] los casos nuevos de ECV y [II] los casos nuevos de DM. La incidencia se presenta en número de casos y la tasa anual por cada 10,000 habitantes. Todos los cálculos presentados son para población adulta (18 años en adelante) y realizados en software R versión 3.5.1.

Resultados

Los resultados obtenidos de las proyecciones de los factores de riesgo e incidencia de diabetes y evento cerebrovascular, parten de una población estimada de 713.159 adultos para el año 2017 y 706,228 individuos para el 2050, con las variables demográficas que presenta la Tabla 1. En el periodo observado las proyecciones de la población total muestran un cambio de 923.607 a 816.385 personas, mientras la población adulta aumenta. Con respecto al sexo, las mujeres y los hombres (52.5 % vs 47.5 %) mantienen una proporción parecida en la población y las personas mayores de 60 años suben cerca de 7 puntos porcentuales. La proporción de individuos que tienen máximo nivel educativo el técnico-tecnológico tiene un crecimiento de 39 %.

Tabla 1. Caracterización de la población adulta de Risaralda 2017-2050

	2017		2030		2050	
	N	%	n	%	n	%
Población	713.159	100	744.398	100	706.228	100
Sexo						
Femenino	374.447	52,5	393.712	52,9	376.644	53,3
Masculino	338.712	47,5	350.686	47,1	329.584	46,7
Edad						
18-29	186.449	26,1	140.010	18,8	95.683	13,5
30-44	180.635	25,3	207.702	27,9	143.397	20,3
45-59	171.992	24,1	164.940	22,2	191.460	27,1
60 y más	174.083	24,4	231.746	31,1	275.687	39,0
Máximo Nivel educativo						
Ninguno	39.757	5,6	27.505	3,7	11.817	1,7
Primaria	201.261	28,2	156.588	21,0	88.653	12,6
Secundaria	256.217	35,9	243.147	32,7	208.846	29,6
Técnico/Tecnológico	117.449	16,5	204.419	27,5	281.228	39,8
Universitario	98.475	13,8	112.739	15,1	115.685	16,4

Para 2050 se estima que el promedio de colesterol total en plasma se ubique alrededor de 187 mg/dL, presentando un incremento de 5 mg/dL respecto al promedio estimado para el año 2017. La prevalencia de individuos fumadores estimada tendrá un crecimiento total de 3.5 puntos porcentuales a lo largo del periodo, pasando de 13.2% en 2017 a 16.7% en 2050. Para la obesidad global se predice un incremento de 15 puntos porcentuales durante los 33 años de microsimulación, llegando a ser el 34.8%. Un cambio porcentual semejante se estimó para obesidad central. Como se observa todos los factores de riesgo aumentan en el periodo. Estas cifras se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Promedio y/o prevalencia de factores de riesgo en población adulta de Risaralda 2017-2050

		2017	2030	2050
Colesterol	Promedio	182,23	184,06	187,26
Tabaco	n	3.676	3.736	3.839
	%	13,2	14,2	16,7
Obesidad global	n	267	288	343
	%	19,6	27,9	34,8
Obesidad central	n	396	567	713
	%	37,5	45,6	52,9

Las unidades de colesterol total son mg/dL.

En 2050, se espera que la tasa de incidencia de diabetes mellitus sea de 95.8 casos por 10,000 habitantes en comparación con 59.5 de 2017. Lo anterior implica que 2.522 personas más desarrollarán diabetes en un año en 2050 en comparación con lo estimado para el año 2017. En el periodo analizado, 204.996 personas se volverán diabéticas.

Se espera que, en el año 2050, cerca de 762 personas más al año presentarán un primer evento de ECV en comparación con las que lo hicieron en el año 2017. La tasa de incidencia aumentará en el periodo alrededor de un 35 %. El total de nuevos casos de ECV se estimó en 65.758 para el periodo. En el Tabla 3, se muestran los casos acumulados y las incidencias promedio de DM y ECV.

Otros de los hallazgos encontrados corresponden a (I) la relación existente entre la tendencia de obesidad y la incidencia de DM y (II) la relación entre la obesidad central y la incidencia de DM. En el periodo se estima que, como mínimo por cada 32 individuos con obesidad central y como máximo por cada 37 individuos con esta condición, se presente un caso nuevo de DM. El comportamiento estimado de esta relación es creciente entre 2017 y 2043. En este año se espera alcanzar un pico de crecimiento, estimando que por cada 37 individuos obesos ocurra un caso incidente de DM. A partir de este año se estabiliza de la tendencia hasta el final del periodo.

Tabla 3. Casos nuevos e incidencia acumulada de diabetes y accidente cerebrovascular 2017-2050

Periodo	2017 - 2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Diabetes tipo II				
Casos	18.140	54.500	64.002	68.324
Incidencia promedio	62,9	73,7	86,1	94,7
Accidente cerebrovascular				
Isquémico				
Casos	5.860	17.249	20.792	21.857
Incidencia promedio	20,3	23,3	28	30,3

La incidencia se presenta por 10.000 habitantes.

Por otro lado, la relación entre los casos de obesidad central y los casos incidentes de diabetes, muestra disminución gradual en el periodo, cerrándose la brecha entre los individuos con obesidad central y los nuevos casos de DM. Para el año 2017, se proyecta que por cada seis individuos con obesidad central se presenten dos casos nuevos de diabetes, mientras que en 2050 se espera que por cada seis individuos con obesidad central ocurran 4 casos nuevos de DM. A pesar que entre 2017 y 2050 se observa un crecimiento del promedio de colesterol total y de la incidencia de ECV, no es posible establecer una relación entre estas.

Discusión

Las enfermedades no transmisibles (ENT) serán la principal causa de muerte en el mundo para el año 2020, con un incremento entre el 15 % y 20 % durante el periodo 2010-2020 [26], según proyecciones de la OMS (Organización Mundial de la Salud). De igual manera, se pronostica un crecimiento en la prevalencia de diabetes [27], la información sobre proyecciones de prevalencia de ECV es escasa. La tendencia en las últimas décadas no es homogénea, varía de acuerdo al país al que pertenezca la población en estudio [28].

Las proyecciones de obesidad realizadas en población estadounidense y europea son semejantes a las encontradas en el presente estudio [29, 30]. A pesar de que ya se ha mostrado que la epidemia ha disminuido su velocidad de crecimiento en los países desarrollados, Colombia no parece haber llegado a ese punto aún [16, 31].

Aunque no existen estimaciones futuras en otras poblaciones de obesidad central basadas en perímetro abdominal, existe suficiente evidencia entre la relación directa del aumento del IMC y el aumento del perímetro abdominal. Esta última se considera una medida más ajustada o complementaria al IMC para la clasificación de obesidad [32], especialmente en población mayor [33]. Lo anterior se evidencia en los resultados observados en este estudio, donde a medida que se envejece la población, [11], existe mayor correspondencia entre el número de personas con obesidad central y el número de los casos nuevos de diabetes. En el caso de la obesidad general también se observa una relación entre el número de casos que la padecen y los nuevos casos de diabetes. A pesar de lo anterior, la relación observada es menos estrecha que la observada con obesidad central.

En el caso de tabaquismo, la OMS estima que para el año 2025, habrá disminución de la prevalencia del consumo de tabaco a nivel mundial, sin embargo, para algunos países de bajos o medianos ingresos, el comportamiento esperado es contrario [34]. La divergencia entre lo estipulado por la OMS y nuestros resultados se explica al menos parcialmente porque el escenario que se presenta no tiene en cuenta la incorporación de las medidas tributarias que propone el convenio marco para el control del tabaco [35]. Otras razones para explicar el aumento observado es la falta de cobertura en el plan de beneficios de los medicamentos asociados a éxito en la cesación [28].

Actualmente no existen publicaciones que estimen el comportamiento a futuro del colesterol total promedio, sin embargo, sí se han observado algunas tendencias en el pasado. Para el año 2008 se estimaba que el promedio de colesterol total a nivel global y ajustado por edad, era de 180 mg/dL para hombres y 184 mg/dL para mujeres. Los datos acerca de la tendencia del colesterol total en sangre tienden a ser diversos dependiendo de la región y del país. Entre 1980 y 2008 se presenta un descenso en las cifras de colesterol en las regiones de Australia, Asia, Norte América y Europa occidental. A pesar de lo anterior, no todas las regiones de alto ingreso mostraron este comportamiento. Por otro lado, los países desarrollados de la región Asia-Pacífica mostraron un aumento de este lípido en sangre en este mismo periodo de tiempo. En regiones como Latinoamérica y el Caribe, África del Norte, la región de Oriente Medio, Sur de Asia y África Subsahariana hay poca evidencia del comportamiento del colesterol dado que no existen datos históricos [36].

En cuanto a cifras de incidencia y prevalencia de la diabetes y el evento cerebrovascular, la evidencia es escasa respecto a las incidencias. En Colombia los datos de estos indicadores provienen de reportes administrativos, los cuales además de presentar subregistro, dependen de la cobertura y el acceso. Para las morbilidades estudiadas no existen proyecciones de incidencia en Colombia. Existe información de México [37] y Estados Unidos (EE.UU) [38] de estadísticas históricas para la incidencia de diabetes que muestran inicialmente un crecimiento y luego una desaceleración de las tasas alrededor del 2010. Las diferencias entre las tendencias referidas y los hallazgos del presente estudio se explican porque los países se encuentran en una etapa diferente de la epidemia de obesidad, principal factor de riesgo de DM a nivel poblacional.

La incidencia de ECV es difícilmente comparable entre estudios, dado que depende del grupo etario analizado, el sexo y la definición de caso utilizada en cada uno de los estudios. Existen, sin embargo, estudios considerados de referencia sobre de la incidencia de ECV, como es el estudio MONICA de 1997 de la OMS [39]. El estudio incluye 17 poblaciones pertenecientes a 10 países. Si bien, por sus características sus datos no son comparables con los de este estudio, sumado a que fue

realizado hace más de 20 años, sí permite observar la gran variabilidad de datos entre poblaciones. Las tasas más bajas se encontraron en Friuli [Italia] y las más altas en Novosibirsk [Federación de Rusia]. Las tasas de incidencia de ECV variaron hasta tres veces entre los hombres y cinco entre las mujeres de las poblaciones estudiadas. El estudio de carga de la enfermedad reporta una densidad de incidencia estandarizada por edad para evento cerebrovascular isquémico entre de 51,88 en Qatar a 433,97 por 100.000 años-persona en Lituania. Para Colombia la incidencia reportada es de 97,39 por 100.000 años-persona [40]. Las más recientes estadísticas globales sobre ECV [41], presentan resultados acerca de incidencia para 51 países, evidenciando que existen enormes brechas en la incidencia de ECV entre estos. La mayoría de datos relacionados con la tendencia de ECV en los últimos años pertenecen a países desarrollados y coinciden en reportar una disminución en la incidencia [42-44], sin embargo, esto no significa que este sea el caso de los países con economías emergentes.

Las principales fortalezas del presente estudio son: (I) ofrece un escenario base del comportamiento esperado de factores de riesgo e incidencia de diabetes y evento cerebrovascular para monitorear a futuro resultados de cumplimiento de los ODS, (II) estima los casos nuevos de dos de las enfermedades cardiometabólicas, precisando la dimensión del daño de no tomar las acciones preventivas, (III) relaciona varias características de los individuos, factores de riesgo y desenlaces en salud, reafirmando que las prioridades de intervención para evitar que la población enferme de diabetes están ligadas al control del peso.

Por otro lado, las limitaciones más relevantes de las proyecciones presentadas son, realización bajo el supuesto de continuar la tendencia de factores de riesgo en ausencia de intervenciones que puedan modificarlas. En el caso de las estimaciones de colesterol no se contaba con información longitudinal que permitiera crear una regla de simulación basada en el comportamiento real de esta variable durante el curso de vida de los individuos. Lo anterior, podría subestimar el promedio de colesterol total en plasma de la población de referencia.

De acuerdo a los hallazgos de este estudio, se concluye que en ausencia de intervenciones que incidan sobre los factores de riesgo analizados aquí, a 2050 se espera que la incidencia de diabetes mellitus tipo 2 y el evento cerebrovascular isquémico crezcan un alrededor de un 50%. Ambas condiciones producen alta discapacidad en las personas que las padecen, aumentan el riesgo de complicaciones y los costos asociados a la atención sanitaria. Su prevención es un imperativo social, es una prioridad a la que el país se ha comprometido, y requiere de intervenciones intersectoriales orientadas principalmente al control de la obesidad. El cumplimiento del tercer objetivo de desarrollo sostenible, relacionado con evitar la mortalidad evitable por ENT no se cumplirá si no tomamos acciones decididas hoy.

Declaración de conflictos de intereses: No hay conflicto de interés por parte de los autores.

Referencias

1. World Health Organization. 2008-2013 Action plan for the global strategy for the prevention and control of noncommunicable diseases. Geneva (CH): World Health Organization (WHO); 2009. 42p.
2. World Health Organization. Noncommunicable Diseases Progress Monitor 2017. Geneva (CH): World Health Organization (WHO); 2017. 231p.
3. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Plan decenal de Salud Pública (PDSP) 2012-2021: La salud en Colombia la construyes tú. Bogotá (COL): Ministerio de Salud y Protección Social (MinSalud), República de Colombia; 2013. 237p.
4. McLaren L, McIntyre L, Kirkpatrick S. Rose's population strategy of prevention need not increase social inequalities in health. *Int J Epidemiol.* 2010;39(2):372-7.
5. United Nations. Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. New York (US): United Nations; 2015. 41p.
6. Bernal-Acevedo O, Forero-Camacho JC. Sistemas de información en el sector salud en Colombia. *Rev. Gerenc. Polit. Salud.* 2011; 10 (21): 85-100.
7. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Resolución 1536 Por la cual se establecen disposiciones sobre el proceso de planeación integral para la salud. Bogotá (COL): Ministerio de Salud y Protección Social (MinSalud); 2015. 14p
8. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Análisis de la Situación de salud con el modelo de los Determinantes Sociales de la Salud. Bogotá (COL): Ministerio de Salud y Protección Social (MinSalud), República de Colombia; 2016. 149p.
9. Tanton R, Edwards, Kimberley. *Spatial Microsimulation: A Reference Guide for Users.* Canberra (AU): Springer; 2013. 280p.
10. Zinn S. A continuous-time microsimulation and first steps towards a multi-level approach in demography [dissertation]. Rostock (DE); Universität Rostock; 2011. 244p.
11. Maldonado N., Garcia W., Ortiz M., Camacho S., Cueto E., Arango C., A Microsimulation Model for Population Projection in Colombia. Bogotá (COL): Fundacion Salutia; 2016. 35p.
12. Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia. Gran Encuesta Integrada de Hogares GEIH 2015. Bogotá (COL): Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE); 2015. 1143p.
13. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia y Asociación Probieneestar de la Familia Colombiana. Encuesta Nacional de Demografía y Salud 2015. Bogotá (COL): Ministerio de Salud y Protección Social (MinSalud) y Asociación Probieneestar de la Familia Colombiana (Profamilia); 2015, 1264p.
14. Ministerio de Salud y Protección Social de la Republica de Colombia. Encuesta Nacional de Salud 2007. Bogotá (COL): Ministerio de Salud y Protección Social (MinSalud); 2007. 343p
15. Asociación Probieneestar de la Familia Colombiana & Instituto Nacional de Salud. Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia 2005 ENSIN. Bogotá (COL): Asociación Probieneestar de la Familia Colombiana (Profamilia) & Instituto Nacional de Salud (INS); 2005. 466p.
16. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Instituto Nacional de Salud, Ministerio de Protección Social y Asociación Probieneestar de la Familia Colombiana. Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia 2010. Bogotá (COL): Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF); 2010.
17. Ministerio de Justicia y del Derecho- Observatorio de Drogas de Colombia y Ministerio de Salud y Protección. Estudio Nacional de Consumo de Sustancias Psicoactivas en Colombia 2013. Bogotá (COL): Ministerio de Justicia y del Derecho- Observatorio de Drogas de Colombia y Ministerio de Salud y Protección; 2014. 182p.
18. Fundación Salutia. Encuesta de riesgo cardiovascular Risaralda 2017: ERICA. Bogotá (COL): Fundación Salutia; 2018. 328p.
19. Congreso de Colombia. Ley 1819 de 2016. Por medio de la cual se adopta una reforma tributaria estructural, se fortalecen los mecanismos para la lucha contra la evasión y la elusión fiscal y se dictan otras disposiciones. Bogotá (COL): Congreso de Colombia; 2016. 174p.
20. Hall KD, Sacks G, Chandramohan D, Chow CC, Wang YC, Gortmaker SL, et al. Quantification of the effect of energy imbalance on bodyweight. *Lancet.* 2011;378(9793):826-37.
21. D'Agostino RB, Sr., Vasan RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M, Massaro JM, et al. General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham Heart Study. *Circulation.* 2008;117(6):743-53.
22. Lindström J, Tuomilehto J. The Diabetes Risk Score. *Diabetes care.* 2003; 26(3): 725-731.
23. Grundy SM, Becker D, Clark LT, Cooper RS, Denke MA, Howard J, et al. Detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). *Circulation.* 2002;106(25):3143-421.
24. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva (CH): World Health Organization (WHO); 2000. 252p.
25. Barengo NC, Tamayo DC, Tono T, Tuomilehto J. A Colombian diabetes risk score for detecting undiagnosed diabetes and impaired glucose regulation. *Prim Care Diabetes.* 2017;11(1):86-93.
26. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2010. Ginebra (SUI): Organización Mundial de la Salud (OM); 2011. 176p.
27. Ministerio de Salud y Protección Social de la Republica de Colombia. Programa para la cesación del consumo de tabaco y atención del tabaquismo. Bogotá (COL): Ministerio de Salud y Protección Social de la Republica de Colombia (minSalud); 2017. 74p.
28. Benjamin EJ, Virani SS, Callaway CW, Chamberlain AM, Chang AR, Cheng S, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2018

Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2018;137(12):e67-e492.

29. Finkelstein EA, Khavjou OA, Thompson H, Trogon JG, Pan L, Sherry B, et al. Obesity and severe obesity forecasts through 2030. *Am J Prev Med*. 2012;42(6):563-70.

30. Ogurtsova K, da Rocha Fernandes JD, Huang Y, Linnenkamp U, Guariguata L, Cho NH, et al. IDF Diabetes Atlas: Global estimates for the prevalence of diabetes for 2015 and 2040. *Diabetes Res Clin Pract*. 2017;128:40-50.

31. Ministerio de Salud y Protección Social, el Instituto Nacional de Salud, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y la Universidad Nacional de Colombia. Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia. Bogotá (COL): Ministerio de Salud y Protección Social (MinSalud), el Instituto Nacional de Salud (INS), el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) y la Universidad Nacional de Colombia; 2015.

32. Booth ML, Hunter C, Gore CJ, Bauman A, Owen N. The relationship between body mass index and waist circumference: implications for estimates of the population prevalence of overweight. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24(8):1058-61.

33. Romero-Corral A, Somers VK, Sierra-Johnson J, Thomas RJ, Collazo-Clavell ML, Korinek J, et al. Accuracy of body mass index in diagnosing obesity in the adult general population. *International Journal of Obesity*. 2008;32(6):959.

34. Bilano V, Gilmour S, Moffiet T, d'Espaignet ET, Stevens GA, Commar A, et al. Global trends and projections for tobacco use, 1990-2025: an analysis of smoking indicators from the WHO Comprehensive Information Systems for Tobacco Control. *Lancet*. 2015;385(9972):966-76.

35. Organización Mundial de la Salud. El Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco. Ginebra (SUI): Organización Mundial de la Salud (OMS); 2003. 43p.

36. Farzadfar F, Finucane MM, Danaei G, Pelizzari PM, Cowan MJ, Paciorek CJ, et al. National, regional, and global trends in serum total cholesterol since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 321 country-years and 3.0 million participants. *Lancet*. 2011;377(9765):578-86.

37. Secretaria de Salud de México. Prevención y Control de la Diabetes Mellitus 2013-2018. México D.F. (MEX): Secretaria de Salud de México; 2018. 78p.

38. Rowley WR, Bezold C, Arian Y, Byrne E, Krohe S. Diabetes 2030: Insights from Yesterday, Today, and Future Trends. *Popul Health Manag*. 2017;20(1):6-12.

39. Thorvaldsen P, Kuulasmaa K, Rajakangas AM, Rastenyte D, Sarti C, Wilhelmsen L. Stroke trends in the WHO MONICA project. *Stroke*. 1997;28(3):500-6.

40. Krishnamurthi RV, Feigin VL, Forouzanfar MH, Mensah GA, Connor M, Bennett DA, et al. Global and regional burden of first-ever ischaemic and haemorrhagic stroke during 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet Global Health*. 2013;1(5):e259-e81.

41. Thrift AG, Thayabaranathan T, Howard G, Howard VJ, Rothwell PM, Feigin VL, et al. Global stroke statistics. *Int J Stroke*. 2017;12(1):13-32.

42. Feigin VL, Krishnamurthi RV, Barker-Collo S, McPherson KM, Barber PA, Parag V, et al. 30-Year Trends in Stroke Rates and Outcome in Auckland, New Zealand (1981-2012): A Multi-Ethnic Population-Based Series of Studies. *PLoS One*. 2015;10(8):e0134609.

43. Koton S, Schneider AL, Rosamond WD, Shahar E, Sang Y, Gottesman RF, et al. Stroke incidence and mortality trends in US communities, 1987 to 2011. *Jama*. 2014;312(3):259-68.

44. Kodama K. Stroke trends in Japan. *Ann Epidemiol*. 1993;3(5):524-8.