

# DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN PERÚ: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA SOBRE LA PREVALENCIA E INCIDENCIA EN POBLACIÓN GENERAL

Rodrigo M. Carrillo-Larco<sup>1,2,a</sup>, Antonio Bernabé-Ortiz<sup>2,3,b</sup>

## RESUMEN

**Objetivos.** Identificar estudios de prevalencia e incidencia de diabetes mellitus tipo 2 en población general adulta de Perú. **Materiales y métodos.** Se evaluaron estudios observacionales que incluyeron individuos de población general seleccionados aleatoriamente. La definición de diabetes debió incluir al menos un parámetro de laboratorio (p. ej. glucosa basal). Se revisó LILACS, SciELO, Scopus, Medline, Embase y Global Health, sin restricciones. El riesgo de sesgo se evaluó con la escala Newcastle-Ottawa. **Resultados.** La búsqueda identificó 909 resultados, adicionalmente se agregó un artículo de otra fuente. Luego de evaluar los resultados, se seleccionaron 20 artículos que representaron nueve estudios (n=16 585). Uno de los estudios fue de alcance nacional y otro seminacional (ENINBSC, 2004-05 y PERUDIAB, 2010-12); el primero reportó una prevalencia de 5,1% en sujetos  $\geq 35$  años, mientras que el segundo reportó 7,0% en sujetos  $\geq 25$  años. Otros estudios se enfocaron en poblaciones de una o varias ciudades del país, o en grupos poblacionales selectos, como el estudio PERU MIGRANT (2007-08) que reportó la prevalencia de diabetes en sujetos de zonas rurales (0,8%), en migrantes de zonas rurales a urbanas (2,8%), y en zonas urbanas (6,3%). Tres estudios realizaron seguimiento prospectivo, siendo uno de ellos el PERUDIAB: incidencia acumulada de 19,5 nuevos casos por 1000 personas al año. El riesgo de sesgo fue bajo en todos los estudios. **Conclusiones.** Estudios poblacionales señalan que la prevalencia de diabetes ha aumentado y se registran aproximadamente dos casos nuevos por cada cien personas al año. La evidencia aún es escasa en la selva y en poblaciones rurales.

**Palabras clave:** Diabetes Mellitus; Prevalencia; Epidemiología; Perú (fuente: DeCS BIREME).

## TYPE 2 DIABETES MELLITUS IN PERU: A SYSTEMATIC REVIEW OF PREVALENCE AND INCIDENCE IN THE GENERAL POPULATION

## ABSTRACT

**Objectives.** To identify prevalence and incidence studies of type 2 diabetes mellitus in the general adult population in Peru. **Materials and Methods.** Observational studies involving randomly selected individuals from the general population were evaluated. The definition of diabetes had to include at least one laboratory parameter (e.g. baseline glucose). LILACS, SciELO, Scopus, Medline, Embasem and Global Health were reviewed without restriction. Risk of bias was assessed using the Newcastle-Ottawa scale. **Results.** The search identified 909 results; additionally, an article from another source was added. After evaluating the results, 20 articles representing nine studies were selected (n=16 585). One of the studies was national in scope and another semi-national (ENINBSC, 2004-05 and PERUDIAB, 2010-12). The first study reported a prevalence of 5.1% in subjects  $\geq 35$  years, while the second reported 7.0% in subjects  $\geq 25$  years. Other studies focused on populations in one or more cities in the country, or on selected population groups, such as the PERU MIGRANT study (2007-08) which reported the prevalence of diabetes in subjects in rural areas (0.8%), in rural-urban migrants (2.8%), and in urban areas (6.3%). Three studies followed up prospectively, one of them being PERUDIAB: a cumulative incidence of 19.5 new cases per 1,000 people per year. The risk of bias was low in all studies. **Conclusions.** Population studies indicate that the prevalence of diabetes has increased and that there are approximately two new cases per 100 people per year. Evidence is still scarce in the jungle and in rural populations.

**Keywords:** diabetes mellitus; prevalence; epidemiology; Peru (source: MeSH NLM).

<sup>1</sup> Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Imperial College London, London, UK.

<sup>2</sup> CRONICAS Centro de Excelencia en Enfermedades Crónicas, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias de la salud, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – UPC, Lima, Perú.

<sup>a</sup> Médico cirujano; <sup>b</sup> médico cirujano, magister en Salud Pública y doctor en Epidemiología.

Recibido: 31/10/2018 Aprobado: 30/01/2019 En línea: 08/03/2019

## INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus tipo 2 representa una carga de enfermedad importante en términos de morbilidad, mortalidad y discapacidad <sup>(1-4)</sup>. A pesar de los esfuerzos para disminuir el impacto negativo en mortalidad de esta, y otras enfermedades crónicas no transmisibles, el camino es largo y probablemente aún más complejo para países de ingresos medios y bajos <sup>(5,6)</sup>.

Como muchas enfermedades crónicas no transmisibles, que requieren tratamiento a largo plazo y otros cuidados para prevenir complicaciones y desenlaces negativos, la diabetes representa un costo alto para la sociedad y sistemas de salud <sup>(7)</sup>. Desafortunadamente, la evidencia científica sugiere que estos costos seguirán incrementándose, aunque se produzca una reducción en la carga de esta patología; se estima que la carga económica global subirá en 69% para el 2030 <sup>(8)</sup>. Por lo tanto, la prevención primaria de la diabetes, identificación de personas en alto riesgo, diagnóstico y tratamiento oportuno, así como mejorar la adherencia al manejo no farmacológico y farmacológico, son temas prioritarios.

Sin embargo, estos problemas no pueden abordarse sin una base médica y científica sólida que permita identificar y plantear soluciones locales; lamentablemente, la producción científica sobre diabetes en el Perú es limitada con sólo 81 artículos científicos publicados en Web of Science y Scopus entre 1996 y 2015 <sup>(9)</sup>, lo que agrega un nivel de complejidad mayor para mejorar la situación de la diabetes en Perú.

La evidencia científica local sobre diabetes mellitus tipo 2 ha sido presentada previamente en revisiones narrativas y sistemáticas <sup>(10,11)</sup>. Estos trabajos han resumido varios aspectos de la epidemiología, clínica, complicaciones y políticas de salud sobre la diabetes. No obstante, no han realizado una evaluación crítica de la literatura, no han incluido algunos buscadores de literatura internacional, y no han resumido estudios prospectivos o de incidencia. En tal sentido, la presente revisión sistemática de la literatura científica busca identificar estudios de prevalencia e incidencia en población general de diabetes mellitus tipo 2 en Perú. En esta tarea, además, se enmarca una evaluación crítica de la literatura y discusión sobre las necesidades de investigación en diabetes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### PROTOCOLO

Se trata de una revisión sistemática de la literatura y apreciación crítica de la misma. La metodología y el reporte de este trabajo se adhieren a las recomendaciones PRISMA <sup>(12)</sup>. La población objetivo fueron hombres y mujeres mayores de 18 años

## MENSAJES CLAVE

**Motivación para realizar el estudio.** La necesidad de entender cómo la prevalencia e incidencia de diabetes tipo 2 en Perú ha cambiado en el tiempo motivó a realizar una revisión sistemática de estudios poblacionales.

**Principales hallazgos.** Nueve estudios fueron identificados, siete se enfocaron en algunas ciudades (p. ej. Lima) o grupos poblacionales (p. ej. migrantes de la sierra a la costa), uno fue de alcance nacional. Se identificaron tres estudios prospectivos reportando una incidencia de 19,5 nuevos casos por 1000 personas-año.

**Implicancias.** La epidemiología descriptiva básica de la diabetes tipo 2 aún requiere estudios adicionales, en particular de alcance nacional, que incluyan a poblaciones amazónicas, y que sean prospectivos.

aleatoriamente seleccionados de la población general. No hubo intervención ni comparador de interés. El desenlace de interés fue la prevalencia o incidencia de diabetes mellitus tipo 2, sólo si el caso fue diagnosticado mediante un examen de laboratorio reconocido <sup>(13)</sup>; en otras palabras, se excluyeron estudios que sólo recabaron autoreporte de diagnóstico o medicación para diabetes.

### CRITERIOS DE SELECCIÓN

Se escogieron reportes de estudios en población general; además, los participantes debían haber sido seleccionados al azar (muestreo probabilístico). Por lo tanto, se excluyeron estudios con muestra por conveniencia o voluntarios, aquellos realizados en población hospitalaria, o en grupo de personas con una característica en común (p. ej. todos los sujetos con sobrepeso o que pertenezcan a una institución específica). Asimismo, se excluyeron reporte o serie de casos. Sólo fueron seleccionados estudios hechos en Perú y con población peruana; así pues, no se seleccionaron estudios realizados en poblaciones foráneas o en peruanos que residen en otros países.

Se escogieron estudios que midieron por lo menos un marcador de diabetes en sangre, este pudo ser glucosa en ayunas, glucosa al azar, prueba de tolerancia a la glucosa o hemoglobina glicosilada <sup>(13)</sup>. La prevalencia de diabetes que reportaron los estudios seleccionados pudo combinar varias pruebas de laboratorio, o incluir el autoreporte del diagnóstico.

### FUENTES DE INFORMACIÓN

Seis bases fueron utilizadas: LILACS, SciELO, Scopus, y Ovid incluyendo MEDLINE, Embase y Global Health. La inclusión de los dos primeros, que son fuente importante de literatura latinoamericana, respondió a la necesidad de incluir la mayor cantidad posible de estudios peruanos, inclusive aquellos publicados en revistas no indexadas en otras bases de datos.

## BÚSQUEDA

Los términos de búsqueda empleados en cada buscador se presentan en el (Anexo 1 - visualizar en versión electrónica). La búsqueda no incluyó restricciones adicionales (p. ej. idioma) y se condujo sin límite de fecha. La búsqueda se realizó el 09 de octubre de 2018.

## SELECCIÓN DE ESTUDIOS

Luego de ejecutar la búsqueda, se descargaron los resultados y se eliminaron los duplicados. En primer lugar, se hizo un tamizaje del título y resumen de cada manuscrito; este proceso fue realizado por los dos investigadores autores de esta revisión de manera independiente y los conflictos fueron resueltos por convención. En segundo lugar, los estudios seleccionados de la primera etapa fueron estudiados en texto completo para definir si efectivamente cumplían con los criterios de selección. Este segundo tamizaje también fue realizado por los mismos revisores de forma independiente y las discrepancias fueron resueltas por acuerdo. Ambas etapas de tamizaje fueron realizadas con el software en línea Rayyan<sup>(14)</sup>.

Dado que la búsqueda evidenció más de un artículo científico por estudio, se utilizaron los siguientes criterios para seleccionar solo un artículo por estudio del cual se extrajo la información relevante. Se seleccionó el artículo que: i) el objetivo principal fue estimar la prevalencia de diabetes; ii) aquel con el tamaño de muestra más grande, es decir el que haya tenido menos criterios de exclusión; o iii) el artículo más antiguo. La información extraída sobre cada estudio versa de estos artículos en particular, por lo que podría haber algunas diferencias con el estudio original; por ejemplo, si el manuscrito reporta sobre una submuestra (p. ej. mayores de 30 años) el tamaño de la población aquí reportado será menor que el tamaño original del estudio. Cuando esto ocurrió, se buscó el artículo o reporte más completo y se incluyó como literatura complementaria en la discusión.

## EXTRACCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Con la lista final de estudios seleccionados para la revisión, se procedió a extraer la información relevante. Para ello se usó una ficha de extracción confeccionada por los autores, la misma que incluía elementos pertinentes para responder la pregunta y objetivos de la revisión sistemática: año de la colección de información, lenguaje en el que estaba escrito el artículo científico, alcance del estudio (nacional, seminacional o una sola ubicación), tamaño de muestra reportado, porcentaje de mujeres en la muestra de estudio, edad promedio de la muestra del estudio, definición operativa de diabetes, estimado de prevalencia de diabetes mellitus tipo 2, y valores de biomarcadores para diabetes (p. ej. glucosa basal). También se extrajo información sobre el

financiamiento del estudio para identificar instituciones que han apoyado la investigación científica sobre diabetes en el Perú. La información fue extraída por uno de los autores (RMC-L) y verificada por el otro (AB-O).

## RIESGO DE SESGO

Los artículos seleccionados fueron evaluados en términos de riesgo de sesgo (*risk of bias*) siguiendo los criterios de la escala Newcastle-Ottawa<sup>(15)</sup>.

## SÍNTESIS

Por la heterogeneidad de los resultados, y lo dispersos que estuvieron en tiempo y espacio, no se realizó una síntesis cuantitativa (p. ej. metaanálisis). Los resultados se presentan de manera cualitativa.

## RESULTADOS

### SELECCIÓN DE ESTUDIOS

Inicialmente la búsqueda dio 909 resultados, de los cuales 131 fueron eliminados por ser duplicados; adicionalmente, se incluyó un artículo de conocimiento de los autores<sup>(16)</sup>. Así, se tamizaron 779 títulos y resúmenes, eliminándose 737. El texto completo de 42 artículos fue estudiado, y se eliminaron 22 artículos. Luego, se seleccionaron 20 artículos que representaban nueve estudios, y finalmente se escogieron nueve artículos para caracterizar a los nueve estudios (n=16 585)<sup>(16-24)</sup>. La Figura 1 detalla este proceso y los motivos que llevaron a excluir textos completos.

### CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS

De los nueve artículos seleccionados, dos fueron escritos (y publicados) en español<sup>(21,22)</sup>. De dos artículos no se pudo extraer el año exacto en el cual se colectó la información<sup>(20,22)</sup>, y los siete artículos restantes fueron realizados después del 2004<sup>(16-19,21,23,24)</sup>, siendo el más reciente aquel realizado entre el 2016-17<sup>(16)</sup>. Solo un artículo, y por lo tanto un estudio, fue de alcance nacional: ENINBSC (Encuesta Nacional de Indicadores Nutricionales, Bioquímicos, Socioeconómicos y Culturales Relacionados con las Enfermedades Crónicas Degenerativas)<sup>(18)</sup>; el PERUDIAB fue clasificado como seminacional pues no se realizó en zonas rurales e incluyó a 1677 personas de 25 o más años de edad<sup>(23)</sup>. El ENINBSC incluyó 2538 personas, con una media de edad de 50,5 años, de los cuales el 48,9% fueron mujeres<sup>(19)</sup>.

Si bien otros estudios incluyeron a personas de más de una ciudad del Perú, todos escogieron muestras de una área determinada y no de toda la ciudad (o provincia). Por ejemplo, el estudio CRONICAS incluyó sujetos de Lima, Puno y Tumbes<sup>(18)</sup>; por su parte el estudio FRENT lo hizo en Lima y Callao<sup>(21)</sup>; mientras que Seclen *et al.* estudiaron algunas zonas de Lima, San Martín y Piura<sup>(22)</sup>.

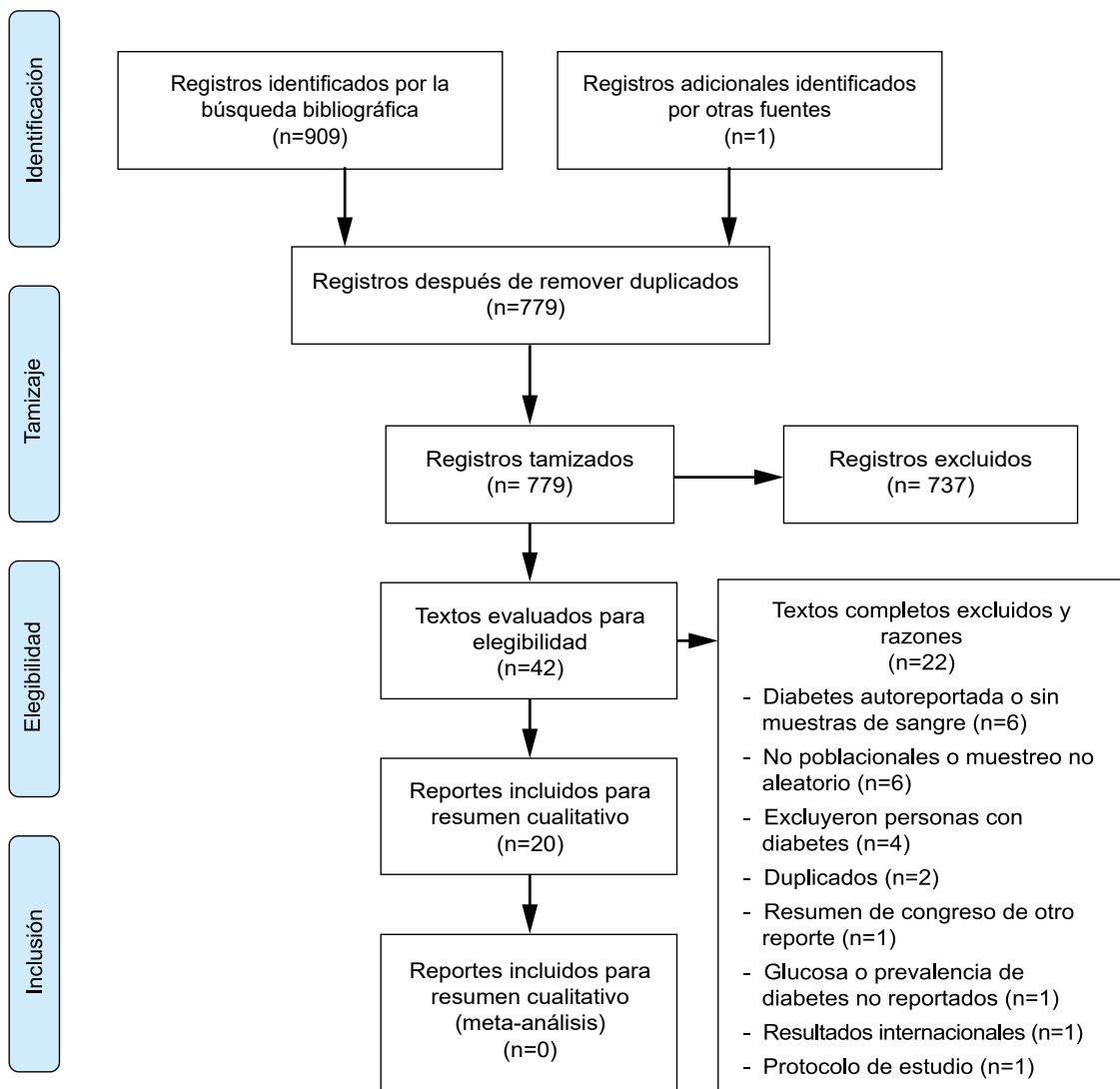


Figura 1. Flujo de la selección de estudios incluidos en la presente revisión

La Figura 2 contextualiza la ubicación geográfica de cada estudio, y resume el tamaño de muestra, edad promedio y proporción de mujeres según lo reportado en cada artículo (17-24).

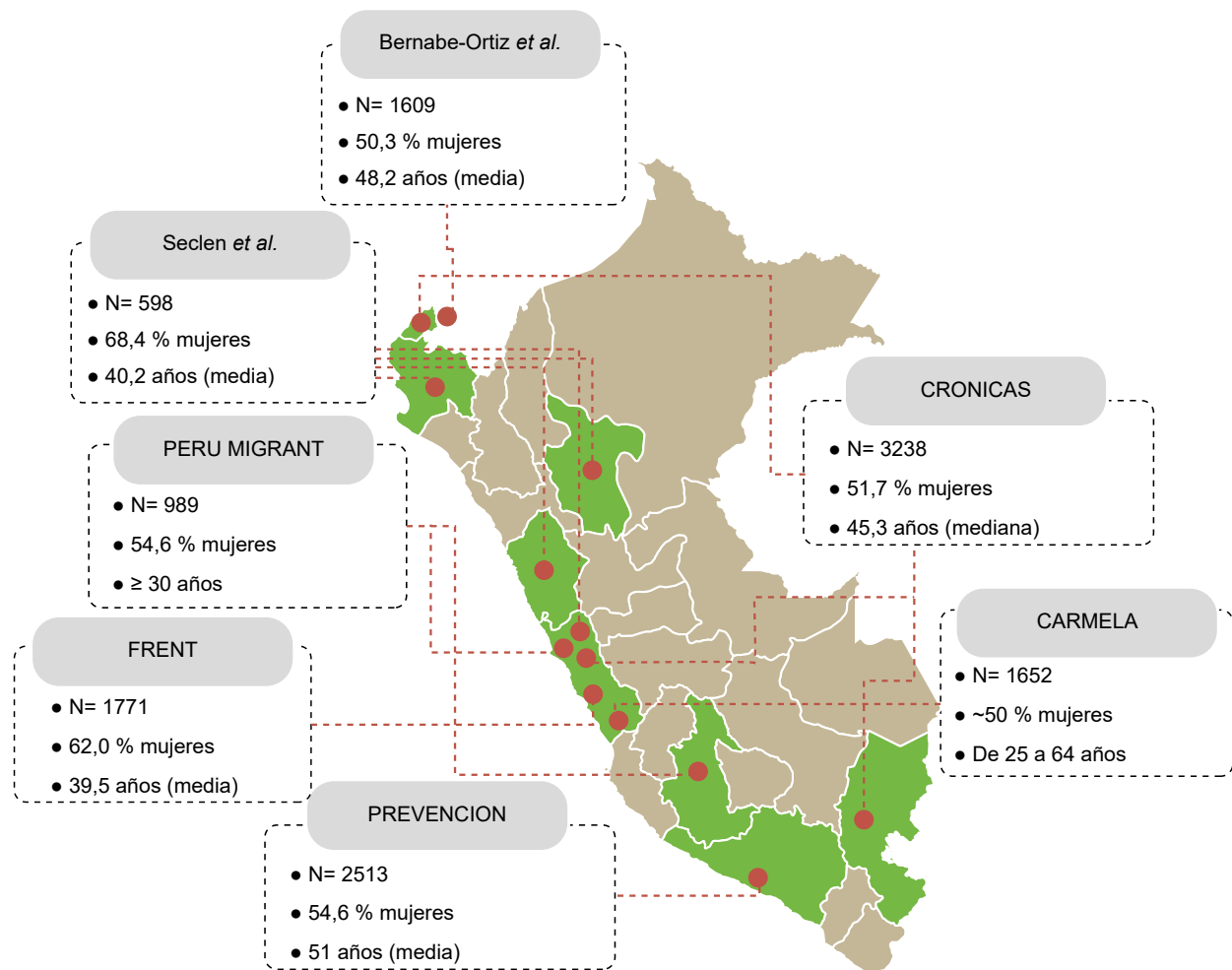
**DEFINICIÓN DE CASOS PREVALENTES DE DIABETES**

Un solo estudio utilizó la prueba de tolerancia a la glucosa para definir diabetes (16), los demás estudios utilizaron glucosa en ayunas como la prueba de laboratorio para definir los casos de diabetes (17-24). CARMELA definió diabetes como glucosa en ayunas  $\geq 126$  mg/dL (24); el estudio CRONICAS, el estudio PERU MIGRANT y PERUDIAB como una combinación de glucosa basal  $\geq 126$  mg/dL o autoreporte de diabetes y estar en tratamiento (17,18,23); ENINBSC como glucosa en ayunas  $\geq 126$  mg/dL y autoreporte de diagnóstico (19); FRENT como glucosa en ayunas  $\geq 126$  mg/dL y recibir medicación para diabetes (21); finalmente, Seclen *et al.* usaron glucosa en

ayunas pero además reportaron lo siguiente: «Los sujetos que tuvieron una glicemia en ayunas  $>100$  mg/dl y  $<140$  mg/dl fueron programados para una prueba posterior de tolerancia a la glucosa con 75 g de glucosa anhidra en 300 ml de agua. El diagnóstico de diabetes mellitus se hizo de acuerdo a los criterios de la Organización Mundial de la Salud, o sea glicemia en ayunas = 140 mg/dl y a las dos horas posingesta de 7,5 gr de glucosa = 200 mg/dl» (22).

**PREVALENCIA DE DIABETES**

La Figura 3 muestra la prevalencia de diabetes en el tiempo y señala (borde rojo) aquel estudio de alcance nacional. La prevalencia nacional según el estudio ENINBSC fue 5,1% en el 2004-05 (19), y subió a 7,0% en el 2010-12 (PERUDIAB, estudio seminacional) (23). El estudio FRENT en Lima y Callao reportó una prevalencia de 3,9% en el 2006 (21), y en el 2010-12 el estudio CRONICAS también en Lima encontró este indicador en 5,5% (18).



Este mapa intencionalmente omite dos estudios que son de alcance nacional o seminacional: ENINBSC y PERUDIAB, respectivamente; las características de estos estudios están descritas en el artículo

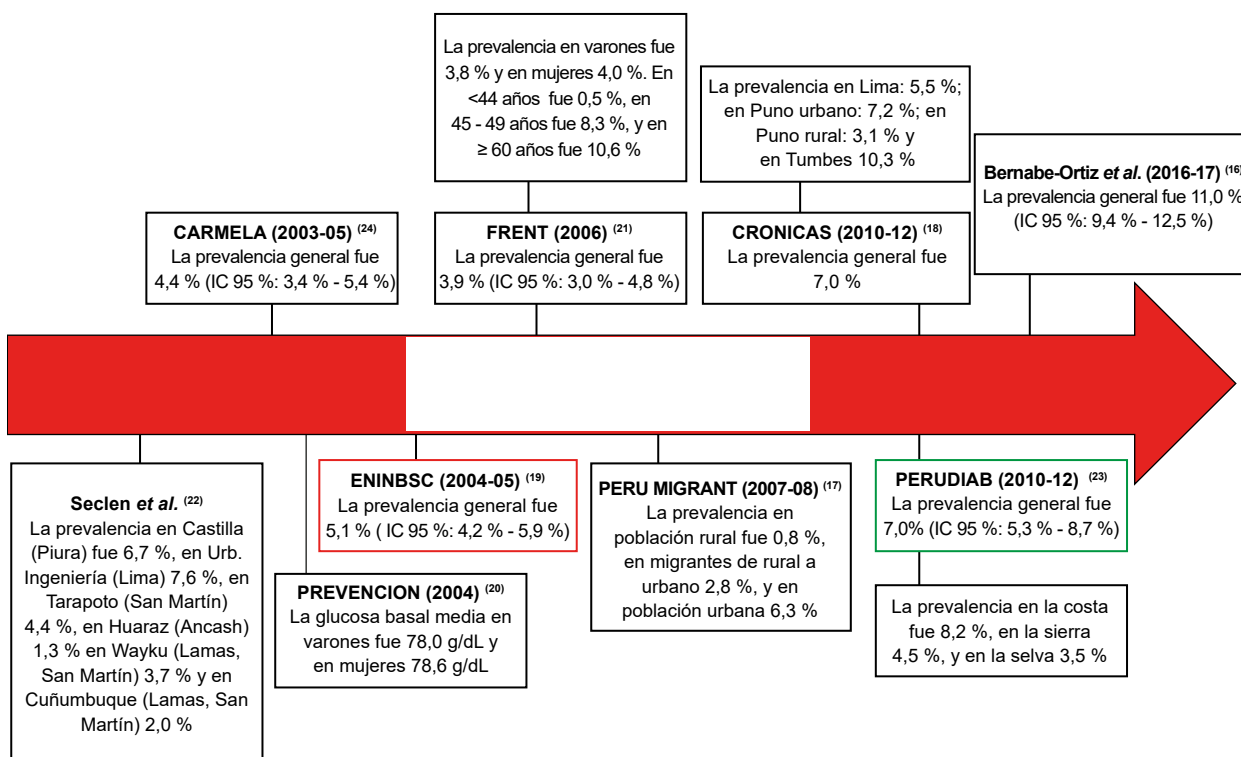
**Figura 2.** Estudios poblacionales sobre prevalencia e incidencia de diabetes mellitus tipo 2 en Perú: características y ubicación geográfica

**INCIDENCIA DE DIABETES**

Tres de los nueve estudios analizados han hecho seguimiento a sus poblaciones, pudiendo estimar la incidencia de diabetes: el estudio PERU MIGRANT (seguimiento promedio de 7,7 ± 1,1 años), el estudio CRONICAS (seguimiento promedio de 2,4 ± 0,4 años) y PERUDIAB (mediana de seguimiento igual a 3,8 años, mínimo 1,9 y máximo 4,8 años) <sup>(25-27)</sup>. En la definición de nuevos casos, los tres estudios incluyeron el autoreporte de diabetes, el consumo de medicamentos para diabetes, o glucosa basal plasmática ≥126 mg/dL. La Figura 3 presenta estos estudios en su relación temporal. PERUDIAB estimó la incidencia de diabetes en 19,5 nuevos casos por 1000 persona-años <sup>(27)</sup>. El estudio CRONICAS, en poblaciones selectas de Lima, Puno y Tumbes, encontró el mismo resultado <sup>(25)</sup>. El estudio PERU MIGRANT estimó una incidencia 50% menor que los dos estudios previos, aunque más de la mitad de la población de este estudio habitaba en zonas rurales o eran migrantes de zonas rurales a urbanas.

**FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

Las fuentes de financiamiento de los estudios aquí resumidos fueron diversas, y en su mayoría proveniente de organizaciones foráneas o globales. El estudio CARMELA fue financiado por Pfizer <sup>(24)</sup>; el estudio CRONICAS por los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos (NHLBI/NIH) <sup>(18,25)</sup>; el ENINBSC fue realizado por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN) del Instituto Nacional de Salud de Perú <sup>(19)</sup>; el estudio FRENT fue conducido por la Dirección General de Epidemiología y por el Instituto Nacional de Salud de Perú <sup>(21)</sup>; PERUDIAB fue apoyado por Sanofi Perú <sup>(23,27)</sup>; el estudio PERU MIGRANT por el Wellcome Trust (Reino Unido), Universidad Peruana Cayetano Heredia, y por el GloCal Health Fellowship, NHLBI/NIH, Estados Unidos;<sup>(17,26)</sup> el estudio de Bernabé-Ortiz *et al.* fue financiado en su totalidad por Wellcome Trust <sup>(16)</sup>; el estudio de Seclen *et al.* fue financiado por el Instituto de Gerontología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) y laboratorios Eli Lilly y Parke Davis <sup>(22)</sup>.



Aquel estudio cuyo recuadro tiene borde rojo es de alcance nacional, mientras que el borde verde indica seminacional. El número entre ( ) indica la referencia en el texto.

Figura 3. Línea de tiempo que resume las estimaciones de prevalencia reportadas en los estudios incluidos para síntesis cualitativa

### RIESGO DE SESGO

Todos los estudios tuvieron bajo riesgo de sesgo, principalmente debido a que los criterios de selección planteados para esta revisión buscaron los estudios más robustos para estimar la prevalencia e incidencia de diabetes en el Perú: basados en población general, selección aleatoria y definición fidedigna de la variable de interés (diabetes definida por al menos un examen de laboratorio). Sin embargo, los tres estudios prospectivos aquí descritos podrían tener riesgo de sesgo por pérdidas al seguimiento: el estudio CRONICAS siguió al 82,8% de la población inicial (25), el estudio PERU MIGRANT al 77,7% (26), y PERUDIAB al 45,5% (27). En el Anexo 2 se detalla la evaluación de riesgo de sesgo de cada estudio.

## DISCUSIÓN

### RESUMEN DE LA EVIDENCIA

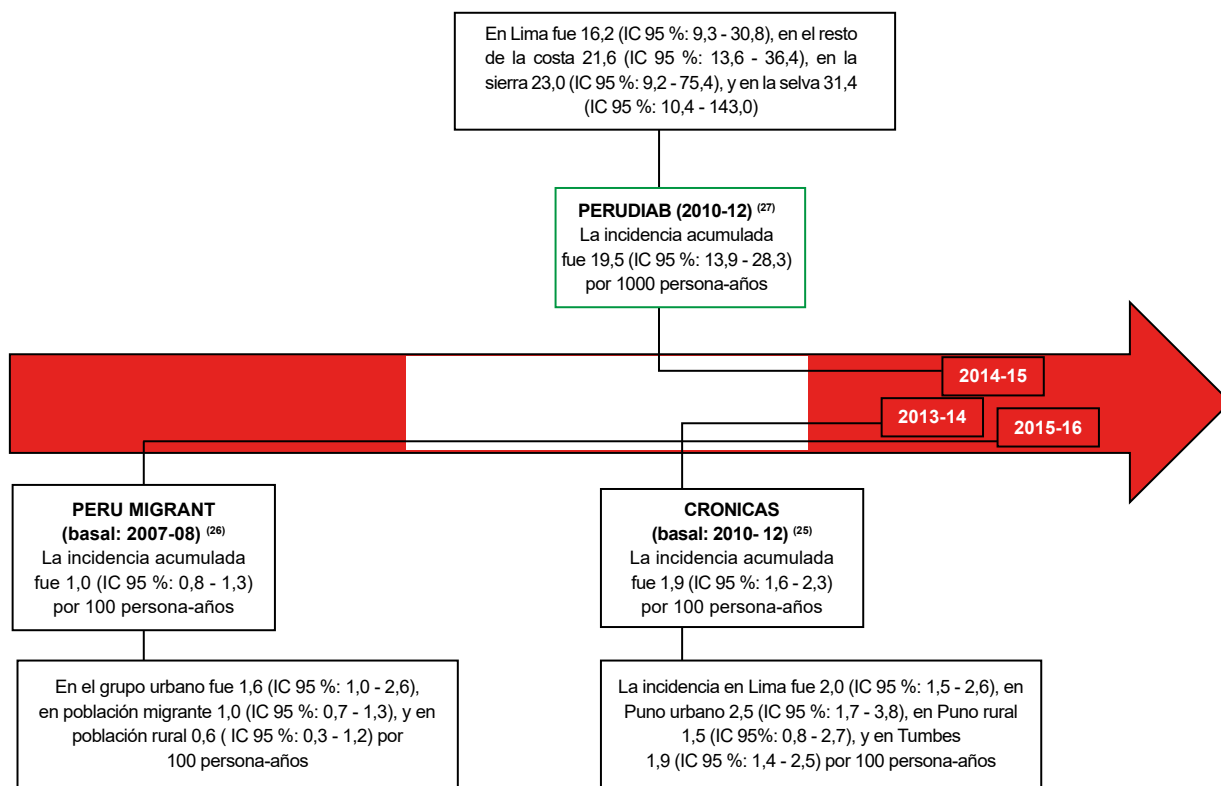
Esta revisión sistemática y apreciación crítica de la literatura sobre la prevalencia e incidencia de diabetes en el Perú ha encontrado que sólo se han desarrollado dos investigaciones a nivel nacional para estimar cuán frecuente es esta patología en la población peruana (un estudio nacional y

otro seminacional). Los dos estudios de alcance nacional señalan que la prevalencia de diabetes en Perú aumentó en 1,9 puntos porcentuales del 2004-05 al 2010-12 (19,23). Sin embargo, investigaciones como el estudio CRONICAS han aportado información relevante desde zonas con distinto perfil sociodemográfico, de urbanización y de salud, así como de altura sobre el nivel del mar (18). De igual manera, el estudio PERU MIGRANT ha evidenciado que sujetos de zonas rurales, personas de zonas urbanas, e individuos que han migrado de zonas rurales a urbanas, tienen distinta prevalencia de diabetes entre sí (17). La prevalencia más alta fue reportada por Bernabé-Ortiz et al. en Tumbes entre el 2016-17 (16). Por otro lado, tres estudios han podido completar seguimiento a sus poblaciones y reportar nuevos casos de diabetes en el tiempo: aproximadamente se registran dos nuevos casos de diabetes mellitus tipo 2 por cada 100 persona al años en Perú (25,27). No obstante, el estudio PERU MIGRANT Study informó que este estimado muestra una gradiente en aumento desde personas en zonas rurales, pasando por aquellas que migraron de zonas rurales a urbanas, y finalmente individuos en zonas urbanas (17).

### LIMITACIONES EN LOS ESTUDIOS

Debido a los criterios de selección planteados para esta revisión, los estudios seleccionados tienen bajo riesgo de





Aquel estudio cuyo recuadro es verde indica alcance seminario. El número entre ( ) indica el número de referencia en el texto.

**Figura 4.** Línea de tiempo que resume las estimaciones de incidencia reportadas en los estudios incluidos para síntesis cualitativa

sesgo y metodologías robustas. Sin embargo, una limitación de los estudios presentados es su alcance poblacional. Como se evidencia en la Figura 2 son varias las regiones del Perú en donde no se han realizado estudios para estimar la prevalencia de diabetes, y menos aún, se han identificado características propias de estas poblaciones, de manera que se puedan plantear intervenciones adecuadas de prevención o tratamiento.

Si bien se ha identificado un estudio de alcance nacional y otro seminario <sup>(19,23)</sup>, es relevante señalar que el estudio PERUDIAB no incluyó personas de zonas rurales <sup>(23)</sup>. Así pues, la verdadera extensión de la carga de diabetes en zonas rurales en Perú es aún una pregunta pendiente. Estudios como CRONICAS y PERU MIGRANT sugieren que la prevalencia e incidencia de diabetes en zonas rurales no es despreciable <sup>(17,18,25,26)</sup>. Por lo tanto, la mejor caracterización de esta población en términos de riesgo de diabetes, prevención, acceso a tratamiento y manejo de la patología, dará evidencia relevante para disminuir la carga de esta enfermedad en poblaciones rurales.

De igual manera, la Figura 2 muestra que la mayoría de estudios han sido realizados en la costa, siendo San Martín la única región de la selva que ha sido incluida en una investigación, aunque esto haya sido al final de la década

de 1990 <sup>(22)</sup>. Por otro lado, el estudio seminario más reciente señala que la incidencia más alta de diabetes se registró en la selva <sup>(27)</sup>. A pesar de tratarse de un hallazgo relevante, debe ser interpretado con precaución pues el número de personas estudiadas en esta región fue menos del 10% de la muestra <sup>(27)</sup>; la alta variabilidad en una reducida muestra puede afectar la precisión del estimado. La escasa información y este hallazgo invitan a estudiar más la diabetes y otras enfermedades no transmisibles en la región de la Amazonía. Si bien esta región se ha caracterizado principalmente por enfermedades infectocontagiosas, estas también pueden coexistir o aumentar el riesgo de patologías crónicas no transmisibles <sup>(28-33)</sup>.

**LIMITACIONES DE LA REVISIÓN**

Si bien, al incluir bases como SciELO y LILACS se ha cubierto abundante literatura científica peruana, se podría argumentar que al no incluir tesis u otra literatura gris se ha dejado de lado evidencia potencialmente relevante. No obstante, consideramos poco probable que existan tesis no publicadas como artículos científicos que hayan conducido estudios poblacionales o inclusive nacionales. En general, muchas tesis abarcan poblaciones reducidas o son hechas en centros de atención de salud, ya sea atención primaria u hospitales. En cualquier caso, invitamos a los estudiantes

y autores de tesis que publiquen sus hallazgos, sobre todo aquellos que pueden ayudar a cerrar las brechas identificadas por esta revisión como es la escasa evidencia de poblaciones de la selva.

#### LITERATURA ADICIONAL Y COMPLEMENTARIA

Con la finalidad de complementar los hallazgos de esta revisión, se discuten los resultados principales del ENINBSC<sup>(34)</sup>. Este es un estudio nacional que fue incluido en los resultados como parte de un análisis secundario<sup>(19)</sup>, pero cuyo informe ofrece detalles adicionales sobre la diabetes en Perú<sup>(34)</sup>. El ENINBSC incluyó a 4206 personas (50,1% mujeres) mayores de 20 años; y aproximadamente la mitad tenía entre 20-40 años<sup>(34)</sup>. Como parte del estudio se tomó una muestra de glucosa basal (n=4056), la misma que se distribuyó en promedio: 91,3 mg/dL (Lima), 80,0 mg/dL (resto de la costa), 81,6 mg/dL (sierra urbana), 78,4 mg/dL (sierra rural), y 83,9 mg/dL (selva)<sup>(34)</sup>. Esta tendencia se condice con lo reportado por el estudio PERU MIGRANT<sup>(17,26)</sup>, pues sugiere una correlación positiva con nivel de urbanidad. De igual manera y apoyando la necesidad de estudios en la selva, el promedio de glucosa basal en la selva fue el segundo más alto<sup>(34)</sup>. De acuerdo a este estudio, la prevalencia de diabetes fue 3,2% en varones y 2,4% en mujeres<sup>(34)</sup>. Esta menor prevalencia, en comparación a lo previamente reportado en el manuscrito usado en la revisión, se explica porque el resultado global del ENINBSC incluye a personas de 20 años a más.

#### INVESTIGACIÓN EN DIABETES: SIGUIENTES PASOS

Como se ha discutido previamente, complementar la evidencia disponible con estudios en poblaciones rurales y de la selva parece relevante y necesario. De igual forma, la evidencia local necesita nutrirse con otros temas relacionados a la diabetes, su manejo y su desenlace. Por ejemplo, en México un estudio poblacional prospectivo identificó las causas de muerte de más riesgo en personas con diabetes<sup>(35)</sup>. Si bien, se ha descrito la mortalidad atribuible a diabetes en Perú<sup>(36)</sup>, información sobre el riesgo de muerte en pacientes con diabetes según características sociodemográficas y clínicas, en población general de Perú, no existe, empero es relevante para guiar estrategias de prevención o tratamiento en pacientes diabéticos. En esta línea, describir los motivos frecuentes de hospitalización o de visita a salas de urgencia/emergencia es importante para el paciente y para el sistema de salud: en el primer caso para guiar prevención y mejorar adherencia al tratamiento, y en el segundo para abastecer y entrenar al personal del sistema de salud en atención de emergencias propias o frecuentes de pacientes diabéticos. Actualmente esta información es limitada a algunos hospitales<sup>(37)</sup>; sin embargo, la utilización y mejoramiento de los registros de visitas a emergencias o de hospitalizaciones podría ser un primer paso para analizar esta problemática.

Otro tema relevante es identificar peculiaridades de la población peruana en relación a marcadores diagnósticos de diabetes<sup>(38)</sup>. Por ejemplo, se ha descrito que la hemoglobina glicosilada (HbA1C) puede no ser adecuada para el diagnóstico de diabetes en población de gran altura sobre nivel del mar<sup>(39)</sup>. Homogenizar la HbA1c con otros biomarcadores para que sea una herramienta diagnóstica y de control de la diabetes en ciudades de altura es una investigación pendiente.

El diagnóstico precoz de la diabetes, o mejor aún, identificar a quienes tengan alto riesgo de desarrollar esta enfermedad en el futuro es vital para disminuir la prevalencia y evitar complicaciones. Para ello los puntajes de riesgo pueden ser útiles, ya sean los disponibles a nivel internacional y que han sido validados recientemente en Perú (p. ej. FINDRISC)<sup>(16,40)</sup> o aquellos desarrollados para población local<sup>(19)</sup>. Identificar nuevos marcadores, ya sean clínicos o de laboratorio, para potenciar los puntajes de riesgo disponibles es relevante; de igual manera, identificar o generar estas herramientas para predecir el riesgo de diabetes o complicaciones en el futuro es necesario<sup>(41)</sup>.

La interacción de la diabetes mellitus tipo 2 con otras enfermedades de causa infecciosa o transmitida por vectores parece relevante en el contexto peruano, en el cual la diversidad de climas, regiones y factores sociodemográficos todavía hacen de las enfermedades infectocontagiosas un problema de salud pública. Se ha estudiado bastante sobre la interacción entre diabetes y tuberculosis<sup>(42)</sup>; por otra parte, recientemente se ha propuesto que la diabetes puede aumentar el riesgo o severidad de la malaria<sup>(28-33)</sup>. Para el primer ejemplo (diabetes y tuberculosis) parece que el contexto es adecuado para nuevos estudios de intervención o implementación. No obstante, para el segundo ejemplo (diabetes y malaria) la evidencia local es inexistente y amerita primero estudios del tipo observacional.

Las propuestas arriba señaladas podrían enmarcarse en el campo de la epidemiología descriptiva o inferencial; sin embargo, también hay necesidad de mejorar y potenciar la investigación en diabetes desde las ciencias básicas, pasando por economía de la salud y sistemas de salud<sup>(43-45)</sup>, hasta intervenciones que puedan ser adoptadas como práctica clínica estándar<sup>(46,47)</sup> o por los sistemas de salud.

La investigación, como toda actividad profesional, que involucra recursos humanos y logísticos, tiene un (moderado o alto) costo. Los resultados de esta revisión señalan que de los ocho reportes de los cuales se pudo extraer información sobre financiamiento, en cinco participaron instituciones extranjeras<sup>(16-18,22-27)</sup>, y en tres lo hicieron laboratorios farmacéuticos<sup>(22-24,27)</sup>. En el marco nacional, el Instituto Nacional de Salud ha participado en dos de las investigaciones<sup>(19,21)</sup>; esto es esperable pues de trata de la institución que debería brindar evidencia científica de calidad para guiar la práctica médica y políticas



en salud. Hacemos votos para que esta institución recupere una posición de liderazgo en investigación nacional y conduzca nuevos estudios no sólo en diabetes sino en otras enfermedades no transmisibles como hipertensión arterial, enfermedad renal crónica, neoplasias y salud mental. Por otro lado, CONCYTEC figura como financiador en una de las investigaciones (22). En los últimos años esta institución ha recobrado su posición como principal agente promotor y financiador de la investigación científica en el Perú. No obstante, sus líneas de trabajo han estado principalmente dirigidas hacia tecnologías o mejorar capacidades productivas. Esperamos que en los siguientes años también pueda haber convocatorias para financiar estudios epidemiológicos, de intervención y/o de implementación (9). Finalmente, la Universidad Peruana Cayetano Heredia ha apoyado en dos de los estudios (17,22,26), esto refuerza el indiscutible liderazgo científico de esta institución (9,48).

### PERÚ EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL

Estudios internacionales han sugerido que Perú es el país con menor prevalencia de diabetes en Sudamérica en población femenina: 8,1%, en comparación a 8,5% en Ecuador, 10,8% en Chile, 8,9% en Bolivia y 8,7% en Brasil (49). No obstante, en varones Bolivia tiene la prevalencia más baja (7,0% versus 7,2% en Perú) (49). Estos estimados son consistentes con los resumidos en esta revisión. Por lo tanto, se puede recomendar continuar con la participación en estudios internacionales que generen resultados y evidencia válida y útil para nuestro contexto. Sin embargo, también invita a mejorar las capacidades locales para generar evidencia con recursos e información propia, que involucren no sólo a nivel país sino también a regiones y provincias.

A pesar que la comparación con otros países de la región puede parecer favorable al Perú, la tendencia en el tiempo también debe ser tomada en consideración. En el periodo de 1980 al 2014 la prevalencia de diabetes en el Perú aumentó en más del 37% (cambio relativo) (49). Si bien este estimado es menor que en otros países vecinos (49), este indica que la diabetes es un problema creciente. A pesar de la relevancia de estos hallazgos, su interpretación debe ser cuidadosa por la escasez de estudios locales a inicios del

periodo de evaluación y por las técnicas de modelamiento empleadas. Por otro lado, desde 1975 hasta 2016 el índice de masa corporal promedio en Perú aumentó en 3,8 unidades (Kg/m<sup>2</sup>), mientras que la prevalencia de obesidad lo hizo en más del 158% (cambio relativo) (50-52). El aumento en este indicador básico de nutrición (el índice de masa corporal) es consistente con el aumento de la diabetes. De la misma manera, a medida que el índice de masa corporal aumente en niños y adolescentes (52,53), se verán más casos de diabetes tipo 2 (aumentará la incidencia y prevalencia) y en personas más jóvenes (54,55).

### CONCLUSIONES

La evidencia de estudios poblacionales representativos, e inclusive de estudios de alcance nacional o seminacional, indican que la prevalencia de diabetes ha aumentado y se registran aproximadamente dos casos nuevos por cada cien personas al año. Desafortunadamente, la evidencia aún es escasa en poblaciones rurales o de la selva, quienes por patrones socioeconómicos o de acceso a atención de salud podrían tener inadecuado manejo o control de la diabetes.

**Agradecimientos:** El mapa utilizado para elaborar la Figura 2 fue descargado de yourfreetemplates.com con los siguientes atributos: «Creative Commons' license that is Attribution-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-ND 4.0). And every template you download from yourfreetemplates.com is the intellectual property of and is owned by us. Free to make any necessary modification(s) to our PowerPoint templates to fit your purposes, personally, educationally, or even commercially. Not allowed to i) Upload any of our PowerPoint templates, modified or unmodified, on a diskette, CD, your website or content share ones like Slideshare, Scribd, YouTube, LinkedIn, and Google+ etc; ii) Offer them for redistribution or resale in any form without prior written consent from yourfreetemplates.com».

**Contribuciones de autoría:** Ambos autores concibieron la idea de investigación. RMCL realizó la búsqueda. RMCL y ABO seleccionaron los resultados. RMCL escribió el primer borrador del artículo. ABO editó críticamente el artículo. Ambos autores aceptaron el contenido final del artículo.

**Fuentes de financiamiento:** Rodrigo M Carrillo-Larco recibe financiamiento del International Training Fellowship del Wellcome Trust (214185/Z/18/Z).

**Conflicto de Intereses:** ninguno.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GBD 2016 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 2017;390(10100):1151-210. doi: 10.1016/s0140-6736(17)32152-9.
2. GBD 2016 DALYs and HALE Collaborators. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 333 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 2017;390(10100):1260-344. doi: 10.1016/s0140-6736(17)32130-x.
3. GBD 2016 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 2017;390(10100):1345-422. doi: 10.1016/s0140-6736(17)32366-8.
4. GBD 2016 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016.

- Lancet. 2017;390(10100):1211-59. doi: 10.1016/s0140-6736(17)32154-2.
5. NCD Countdown 2030 collaborators. NCD Countdown 2030: worldwide trends in non-communicable disease mortality and progress towards Sustainable Development Goal target 3.4. Lancet. 2018;392(10152):1072-88. doi: 10.1016/s0140-6736(18)31992-5.
  6. Kontis V, Mathers CD, Bonita R, Stevens GA, Rehm J, Shield KD, et al. Regional contributions of six preventable risk factors to achieving the 25 x 25 non-communicable disease mortality reduction target: a modelling study. Lancet Glob Health. 2015;3(12):e746-57. doi: 10.1016/s2214-109x(15)00179-5.
  7. Chow CK, Ramasundarahettige C, Hu W, AlHabib KF, Avezum A, Jr, Cheng X, et al. Availability and affordability of essential medicines for diabetes across high-income, middle-income, and low-income countries: a prospective epidemiological study. Lancet Diabetes Endocrinol. 2018;6(10):798-808. doi: 10.1016/s2213-8587(18)30233-x.
  8. Bommer C, Sagalova V, Heeseemann E, Manne-Goehler J, Atun R, Barnighausen T, et al. Global Economic Burden of Diabetes in Adults: Projections From 2015 to 2030. Diabetes care. 2018;41(5):963-70. doi: 10.2337/dc17-1962.
  9. Taype-Rondan A, Huapaya-Huertas O, Bendezu-Quispe G, Pacheco-Mendoza J, Bryce-Alberti M. Producción científica en diabetes en Perú: Un estudio bibliométrico. Rev Chil Nutr. 2017;44:153-60. doi: 10.4067/S0717-75182017000200006
  10. Villena JE. Diabetes Mellitus in Peru. Ann Glob Health. 2015;81(6):765-75. doi: 10.1016/j.aogh.2015.12.018.
  11. Villena JE. Epidemiología de la Diabetes Mellitus en el Perú. Diagnostico. 2016;55(4).
  12. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gotzsche PC, Ioannidis JP, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. PLoS medicine. 2009;6(7):e1000100. doi: 10.1371/journal.pmed.1000100.
  13. American Diabetes Association. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2018. Diabetes care. 2018;41(Suppl 1):S13-s27. doi: 10.2337/dc18-S002.
  14. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. Syst Rev. 2016;5(1):210. doi: 10.1186/s13643-016-0384-4.
  15. The Ottawa Hospital [Internet]. Ottawa; 2019 [citado 16 octubre 2018]. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. Disponible en: [http://www.ohri.ca/programs/clinical\\_epidemiology/oxford.asp](http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp)
  16. Bernabe-Ortiz A, Perel P, Miranda JJ, Smeeth L. Diagnostic accuracy of the Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC) for undiagnosed T2DM in Peruvian population. Prim Care Diabetes. 2018;12(6):517-525. doi: 10.1016/j.pcd.2018.07.015.
  17. Miranda JJ, Gilman RH, Smeeth L. Differences in cardiovascular risk factors in rural, urban and rural-to-urban migrants in Peru. Heart. 2011;97(10): 787-796. doi: 10.1136/hrt.2010.218537.
  18. Bernabe-Ortiz A, Carrillo-Larco RM, Gilman RH, Checkley W, Smeeth L, Miranda JJ, et al. Contribution of modifiable risk factors for hypertension and type-2 diabetes in Peruvian resource-limited settings. J Epidemiol Community Health. 2016;70(1):49-55. doi: 10.1136/jech-2015-205988.
  19. Bernabe-Ortiz A, Smeeth L, Gilman RH, Sanchez-Abanto JR, Checkley W, Miranda JJ, et al. Development and Validation of a Simple Risk Score for Undiagnosed Type 2 Diabetes in a Resource-Constrained Setting. J Diabetes Res. 2016;2016:8790235. doi: 10.1155/2016/8790235.
  20. Chirinos DA, Medina-Lezama J, Arguelles W, Goldberg R, Schneiderman N, Khan Z, et al. Metabolic syndrome as an underlying disease entity and its relationship to subclinical atherosclerosis in Andean hispanics. Metab Syndr Relat Disord. 2014;12(1):49-55. doi: 10.1089/met.2013.0092.
  21. Revilla L, Lopez T, Sanchez S, Yasuda M, Sanjines G. Prevalencia de hipertensión arterial y diabetes en habitantes de Lima y Callao, Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2014;31(3):437-44.
  22. Seclen S, Leey Casella J, Villena Pacheco AE, Herrera M, Ramón B, Menacho J, et al. Prevalencia de Obesidad, Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial e Hipocolerolemia como Factores de Riesgo Coronario y Cerebrovascular en Población Adulta de la Costa, Sierra y Selva del Perú. Acta méd peru. 1999;17(1):8-12.
  23. Seclen SN, Rosas ME, Arias AJ, Huayta E, Medina CA. Prevalence of diabetes and impaired fasting glucose in Peru: report from PERUDIAB, a national urban population-based longitudinal study. BMJ Open Diabetes Res Care. 2015;3(1):e000110. doi:10.1136/bmjdr-2015-000110.
  24. Silva H, Hernandez-Hernandez R, Vinuesa R, Velasco M, Boissonnet CP, Escobedo J, et al. Cardiovascular risk awareness, treatment, and control in urban Latin America. Am J Ther. 2010;17(2):159-66. doi: 10.1097/MJT.0b013e3181a84ec5.
  25. Bernabe-Ortiz A, Carrillo-Larco RM, Gilman RH, Miele CH, Checkley W, Wells JC, et al. Geographical variation in the progression of type 2 diabetes in Peru: The CRONICAS Cohort Study. Diabetes Res Clin Pract. 2016;121:135-45. doi: 10.1016/j.diabres.2016.09.007.
  26. Ruiz-Alejos A, Carrillo-Larco RM, M, a JJ, Anderson CAM, Gilman RH, et al. Addressing the impact of urban exposure on the incidence of type 2 diabetes mellitus: The PERU MIGRANT Study. Sci Rep. 2018;8(1):5512. doi: 10.1038/s41598-018-23812-6.
  27. Seclen SN, Rosas ME, Arias AJ, Medina CA. Elevated incidence rates of diabetes in Peru: report from PERUDIAB, a national urban population-based longitudinal study. BMJ Open Diabetes Res Care. 2017;5(1):e000401. doi: 10.1136/bmjdr-2017-000401.
  28. Danquah I, Bedu-Addo G, Mockenhaupt FP. Type 2 diabetes mellitus and increased risk for malaria infection. Emerging infectious diseases. 2010;16(10):1601-4. doi: 10.3201/eid1610.100399.
  29. Kalra S, Khandelwal D, Singla R, Aggarwal S, Dutta D. Malaria and diabetes. J Pak Med Assoc. 2017;67(5):810-3.
  30. Khuu D, Eberhard ML, Bristow BN, Javanbakht M, Ash LR, Shafir SC, et al. Risk factors for severe malaria among hospitalized patients in the United States, 2000-2014. Infection, Disease & Health. 2018;23(2):93-106. doi: 10.1016/j.idh.2018.01.002.
  31. Mendenhall E. Syndemics: a new path for global health research. Lancet (London, England). 2017;389(10072):889-91. doi: 10.1016/s0140-6736(17)30602-5.
  32. van Crevel R, van de Vijver S, Moore DAJ. The global diabetes epidemic: what does it mean for infectious diseases in tropical countries? Lancet Diabetes Endocrinol. 2017;5(6):457-68. doi: 10.1016/s2213-8587(16)30081-x.
  33. Wyss K, Wangdahl A, Vesterlund M, Hammar U, Dashti S, Naucner P, et al. Obesity and Diabetes as Risk Factors for Severe Plasmodium falciparum Malaria: Results From a Swedish Nationwide Study. Clin Infect Dis. 2017;65(6):949-958. doi: 10.1093/cid/cix437.
  34. Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Indicadores Nutricionales, Bioquímicos, Socioeconómicos y Culturales Relaciona-

- dos con las Enfermedades Crónicas Degenerativas. Lima: MINSA; 2006. [citado el 6 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://www.ins.gob.pe/insvirtual/BiblioDig/MISC/ENIN/REENIN.pdf>
35. Alegre-Díaz J, Herrington W, López-Cervantes M, Gnatiuc L, Ramirez R, Hill M, et al. Diabetes and Cause-Specific Mortality in Mexico City. *N Engl J Med*. 2016;375(20):1961-71. doi: 10.1056/NEJMoal605368.
  36. Atamari-Anahui N, Ccorahua-Rios MS, Taype-Rondan A, Mejia CR. Mortalidad atribuida a diabetes mellitus registrada en el Ministerio de Salud de Perú, 2005-2014. *Rev Panam Salud Pública*. 2018;42:e40. doi: 10.26633/RPSP.2018.50.
  37. Gonzales N, Rodríguez EG, H M. Características clínicas y factores asociados a morbilidad intrahospitalaria en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Rev Soc Peru Med Interna*. 2013;26(4):159-65.
  38. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Effects of diabetes definition on global surveillance of diabetes prevalence and diagnosis: a pooled analysis of 96 population-based studies with 331,288 participants. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2015;3(8):624-37. doi: 10.1016/s2213-8587(15)00129-1.
  39. Bazo-Alvarez JC, Quispe R, Pillay TD, Bernabe-Ortiz A, Smeeth L, Checkley W, et al. Glycated haemoglobin (HbA1c) and fasting plasma glucose relationships in sea-level and high-altitude settings. *Diabet Med*. 2017;34(6):804-12. doi: 10.1111/dme.13335.
  40. Saaristo T, Peltonen M, Lindstrom J, Saarikoski L, Sundvall J, Eriksson JG, et al. Cross-sectional evaluation of the Finnish Diabetes Risk Score: a tool to identify undetected type 2 diabetes, abnormal glucose tolerance and metabolic syndrome. *Diab Vasc Dis Res*. 2005;2(2):67-72. doi: 10.3132/dvdr.2005.011.
  41. Basu S, Sussman JB, Berkowitz SA, Hayward RA, Yudkin JS. Development and validation of Risk Equations for Complications Of type 2 Diabetes (RECODe) using individual participant data from randomised trials. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2017;5(10):788-98. doi: 10.1016/s2213-8587(17)30221-8.
  42. Ugarte-Gil C, Moore DA. Comorbilidad de tuberculosis y diabetes: problema aún sin resolver. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2014;31(1):137-42.
  43. Beran D, Miranda JJ, Cardenas MK, Bigdeli M. Health systems research for policy change: lessons from the implementation of rapid assessment protocols for diabetes in low- and middle-income settings. *Health Res Policy Syst*. 2015;13:41. doi: 10.1186/s12961-015-0029-4.
  44. Cardenas MK, Miranda JJ, Beran D. Delivery of Type 2 diabetes care in low- and middle-income countries: lessons from Lima, Peru. *Diabet Med*. 2016;33(6):752-60. doi: 10.1111/dme.13099.
  45. Cardenas MK, Mirelman AJ, Galvin CJ, Lazo-Porras M, Pinto M, Miranda JJ, et al. The cost of illness attributable to diabetic foot and cost-effectiveness of secondary prevention in Peru. *BMC Health Serv Res*. 2015;15:483. doi: 10.1186/s12913-015-1141-4.
  46. Neira-Sanchez ER, Malaga G. ¿Son las guías de práctica clínica de hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2 elaboradas por el MINSA, confiables? *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2016;33(2):377-9. doi: 10.17843/rpmpes.2016.332.2093.
  47. Ministerio de Salud. Guía Técnica: Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico, Tratamiento y Control de la Diabetes Mellitus tipo 2, en el Primer Nivel de Atención. Lima: MINSA; 2015. [citado el 6 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3466.pdf>
  48. Glass RI, Garcia PJ, Belter CW, Livinski AA, Leon-Velarde F. Rapid growth of biomedical research in Peru. *Lancet Glob Health*. 2018;6(7):e728-e9. doi: 10.1016/s2214-109x(18)30234-1.
  49. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. *Lancet*. 2016;387(10027):1513-30. doi: 10.1016/s0140-6736(16)00618-8.
  50. Stevens GA, Singh GM, Lu Y, Danaei G, Lin JK, Finucane MM, et al. National, regional, and global trends in adult overweight and obesity prevalences. *Popul Health Metr*. 2012;10(1):22. doi: 10.1186/1478-7954-10-22.
  51. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *Lancet*. 2016;387(10026):1377-96. doi: 10.1016/s0140-6736(16)30054-x.
  52. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2017;390(10113):2627-42. doi: 10.1016/s0140-6736(17)32129-3.
  53. Rivera JA, de Cossio TG, Pedraza LS, Aburto TC, Sanchez TG, Martorell R. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2014;2(4):321-32. doi: 10.1016/s2213-8587(13)70173-6.
  54. Pinto M, Seclén S, Cabello E. Diabetes tipo 2 en niños: Reporte de caso. *Rev Med Hered*. 2010;21:103-6. doi: 10.20453/rmh.v21i2.1136.
  55. Manrique-Hurtado H, Aro-Guardia P, Pinto-Valdivia M. Diabetes tipo 2 en niños: Serie de casos. *Rev Med Hered*. 2015;26:5-9. doi: 10.20453/rmh.v26i1.2341.

---

**Correspondencia:** Antonio Bernabé-Ortiz  
 Dirección: CRONICAS Centro de Excelencia en Enfermedades Crónicas, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Av. Armendáriz 445, Lima 18, Perú  
 Correo electrónico: Antonio.Bernabe@upch.pe  
 Teléfono: (511) 241-6978