



**PUCP**



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

# Entregable N°2:

## Problemática, mapa de valor y estado del arte

Docente:

Peña Mendoza, Luis Enrique

Alumnos integrantes:

Hernández Vega, Adrián Ismael

Jave Chang, Alejandro Manuel

León Casamayor, Jimena Sofía

Muñoz Quiroz, Ricardo Alonso

Ojeda Quispe, Fiorella Cristina

Grupo: 5

Curso: Procesos de Innovación en  
Bioingeniería

Semestre: 2019-2

2019

En el presente documento se evaluará la problemática de la diabetes en el país partiendo desde identificar los efectos hasta analizar y medir su impacto. Además, se identificará a distintos usuarios relacionados al problema, así como sus necesidades y servicios que se les puede ofrecer mediante la técnica del “mapa de valor”. Finalmente, se evaluará el estado del arte en base a los problemas hallados.

## **1. Problemática**

La diabetes es uno de los mayores problemas de salud pública que nuestro país afronta. Esta enfermedad se produce cuando el páncreas no genera la cantidad de insulina suficiente o cuando ésta no actúa en el organismo por poca respuesta celular. En ambos casos, ocasiona una sobreacumulación de glucosa en la sangre, lo cual impacta negativamente en los vasos sanguíneos. Puede llegar a generar mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares. A largo plazo, se puede notar el daño causado en diversos órganos, tales como una menor capacidad de visión, disminución de la función renal o pérdida de la sensibilidad en extremidades inferiores (neuropatía diabética).

Diariamente, se conocen múltiples casos de esta enfermedad. El año 2018, se reportaron 23940 casos en el Perú. De estos, 120 se dieron en niños y jóvenes, 15290 en personas mayores de edad hasta los 64 años y 8726 en adultos mayores. A su vez, la gran mayoría (7627) se dio en mujeres de 45 a 64 años (Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades – MINSA, 2019). Cabe resaltar que la mayoría de los casos son de diabetes mellitus tipo 2, representando más del 50% de los casos atendidos el 2018, de acuerdo con el Ministerio de Salud.

Un caso particular de la enfermedad es cuando esta se da en adultos mayores. La prevalencia de la diabetes aumenta con la edad, debido a la larga cantidad de complicaciones que la elevada edad conlleva. Las medidas y estadísticas de sintomatologías varían para estos pacientes. Datos estadísticos encontrados de un estudio en México del año 2016 muestran que existen porcentajes considerables de pacientes geriátricos que viven solos, sufren disfunción cognitiva, depresión e historias de caídas en los últimos años. (JAMA Inter Med. 2016;176(7):1023-1025). Si se trata además de un paciente diabético, una adecuada calidad de vida es esencial.

En el panorama internacional, según la International Diabetes Federation (IDF), en el año 2017, se calcularon alrededor de 435 millones de personas en el mundo que padecían diabetes; alrededor del 79% de ellas vive en países de bajos y medianos ingresos económicos y se estima que sus cifras se elevarán hasta los 693 millones en el 2045, este aumento se debe al aumento de la población y de la prevalencia de los pacientes. Finalmente, los efectos de la enfermedad conllevan a un alto gasto, tanto como para quien padece de la enfermedad como para el Estado. Podemos considerar que la diabetes, al igual que las numerosas complicaciones que pueden surgir a partir de esta, “generan grandes pérdidas económicas para los diabéticos y sus familias, así como para los sistemas de salud y las economías nacionales, en forma de gastos médicos directos y de una pérdida de trabajo e ingresos”, (Organización Mundial de la Salud, 2016, p.8).

Uno de los efectos más notorios en la diabetes es la amputación. Al año 2018, el 70% de pacientes que sufrieron una amputación de pie o pierna en el hospital Dos de Mayo fue debido a esta enfermedad. Esta cantidad preocupante se relaciona con uno de los efectos antes mencionados, que es la neuropatía. La pérdida de sensibilidad del miembro inferior causa que este esté más expuesto a daños sin que el diabético sea consciente de ello, lo cual deriva en amputaciones de miembros inferiores, así como la posible aparición de úlceras. Este efecto es resaltante y muy común entre los diabéticos. Más de la mitad de la población diabética padece de esta condición (Andina, 2019), muchos de ellos incluso antes de haber sido diagnosticados con la enfermedad. Este efecto no es eliminable, pero lo que se puede realizar al respecto como paciente es tomar las medidas adecuadas para evitar la infección de las zonas afectadas y que así el tejido necroso no se propague.

En el peor de los casos, una diabetes mal cuidada y tratada puede desembocar en la muerte de quien la padece. A nivel nacional, esta ha sido la tercera causa de mortalidad el año 2015. Además, la cantidad de pacientes que han fallecido debido a esta enfermedad ha aumentado exponencialmente en los últimos treinta años. Asimismo, la Organización Mundial de la Salud señala que esta enfermedad representa el 2% del total de muertes.

El invertir en las dosis de insulina requeridas, tiras reactivas para automonitoreo con glucómetro y exámenes auxiliares, el gasto de un paciente puede llegar a ser de S/3000 soles anuales. Por su parte, el país también tiene que invertir en el sistema de salud público. Según un estudio de Ipsor para el diario Perú21 el año 2018, “un paciente diabético controlado; es decir, que siga todos los chequeos y regulaciones necesarias, le cuesta al Estado alrededor de S/1,392 al año; mientras que el gasto en un paciente no controlado asciende a S/19,661”. En el supuesto caso que el 50% de casos mencionados previamente fuera no controlados, este sería un gasto de 235342170 soles. En países vecinos se puede ver cifras similares. Por ejemplo, en Chile se gasta por lo menos 7 millones de pesos (S/. 32000) por cada paciente. La cifra se eleva según las complicaciones que presente el paciente, llegando hasta los 60 millones de pesos (S/. 281 189).

De igual modo, el año 2015 se estimaba que para la región latinoamericana esta enfermedad representaba un gasto de 65 mil millones de dólares. Destaca México, nación a la cual le corresponden 15 mil millones de la cantidad antes mencionada. Por su lado, 44 mil millones irían destinados a Sudamérica y el resto a Centroamérica y las islas del Caribe. Actualmente los costos sanitarios de la diabetes equivalen 727 000 millones de dólares anuales, equivalentes a un octavo de los recursos invertidos en servicios sanitarios en el mundo. (Diabetes Atlas de la FID, 8ª edición)

Tras el análisis de la enfermedad, se definió tratar directamente la neuropatía diabética, debido a la gran presencia de este efecto en la población diabética no solo en el país, sino también a nivel mundial.

## 2. El usuario

Con un problema ya definido, se optó por evaluar los usuarios que más se beneficiarían directamente de la reducción del impacto de este efecto de la diabetes.

Se optó por los siguientes:

- Paciente mayor de edad
- Paciente adulto mayor

Se identificaron las necesidades y productos o servicios que se le podrían ofrecer a cada grupo de clientes, los cuales serán detallados a continuación.

### ○ Paciente mayor de edad

Como se mencionó en la primera sección de este documento, 15290 de los casos reportados de diabetes el año 2018 se dieron en personas entre los 20 y 64 años. Para este caso, se está considerando a un paciente que padece diabetes mellitus tipo 2, mas no ha desarrollado ninguna complicación secundaria, como podría ser neuropatía o daño en los ojos.

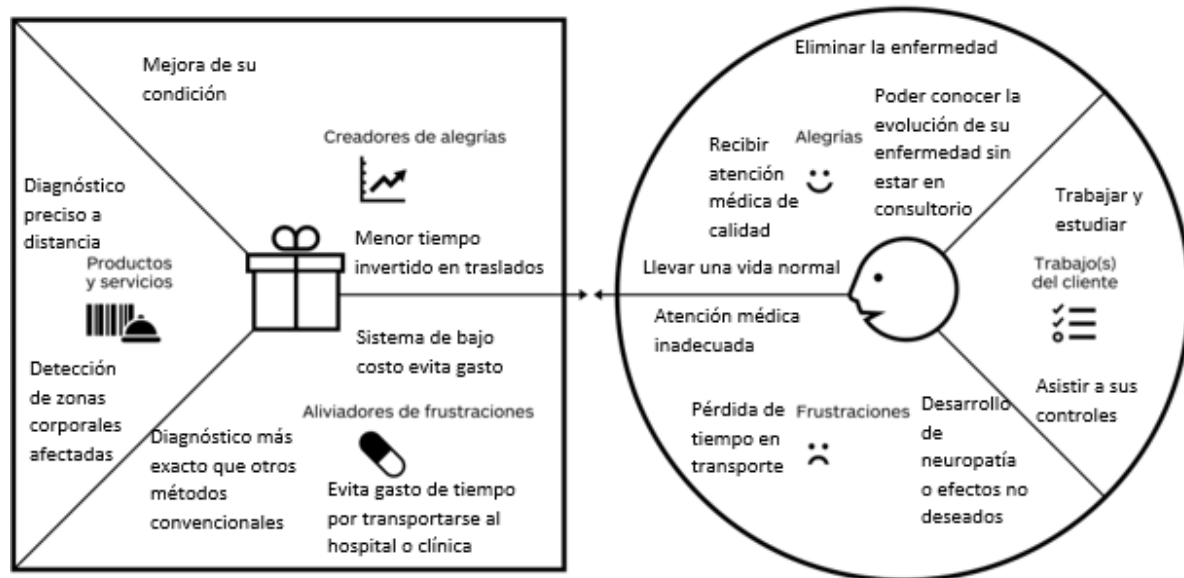
Segmento de mercado:

- Trabajos:
  - Funcionales: Trabajar, desempeñarse profesionalmente, asistir a sus controles médicos.
  - Sociales: Cuidar su estado físico y emocional, mostrarse como personas sanas.
  - Personales o emocionales: Llevar una buena calidad de vida, mantener un adecuado nivel de insulina en su organismo.
- Frustraciones:
  - Funcionales: Mal estado de los equipos o servicios con los que se trata, gasto excesivo en tratamientos y diálisis.
  - Sociales: Mal manejo de la enfermedad, ser discriminado por su condición y enfermedad.
  - Secundaria: Tiempo perdido en traslados hacia el lugar de sus consultas.
  - Obstáculos: Falta de tiempo para asistir a sus controles, dejar de seguir con su dieta asignada.
  - Riesgos: Desarrollar otras complicaciones derivadas de la enfermedad, como la neuropatía o problemas oculares.
- Alegrías:
  - Necesarias: Recibir atención médica de calidad
  - Esperadas: mejora en su condición médica
  - Deseadas: mejorar completamente su condición, eliminar la enfermedad
  - Inesperadas: Conocer su enfermedad y cómo seguir su tratamiento sin necesidad de un doctor presente (diagnóstico y análisis a distancia)

Propuesta de valor:

- Productos y servicios:
  - Físicos y tangibles: Sensor para una detección de las venas o zonas de su cuerpo más afectadas.
  - Intangibles: Mayor accesibilidad a sus servicios
  - Digitales: Sistema de diagnóstico y análisis a distancia

- Financieros: Apoyo económico por parte del seguro para solventar su tratamiento clínico
- Creadores de alegrías: Mejora de su condición física, poder llevar una condición de vida “normal”, menos tiempo trasladándose.
- Aliviadores de frustraciones: Sistema a distancia evita pérdida de tiempo en transporte, mejor diagnóstico médico que otros métodos convencionales, apoyo económico evita gastos excesivos por parte del paciente.



### ○ Paciente adulto mayor

El tratamiento de la diabetes tiene un grado de dificultad más elevado mientras más avanzada sea la edad. Por ello, la preocupación de una adecuada calidad de vida es el problema más importante.

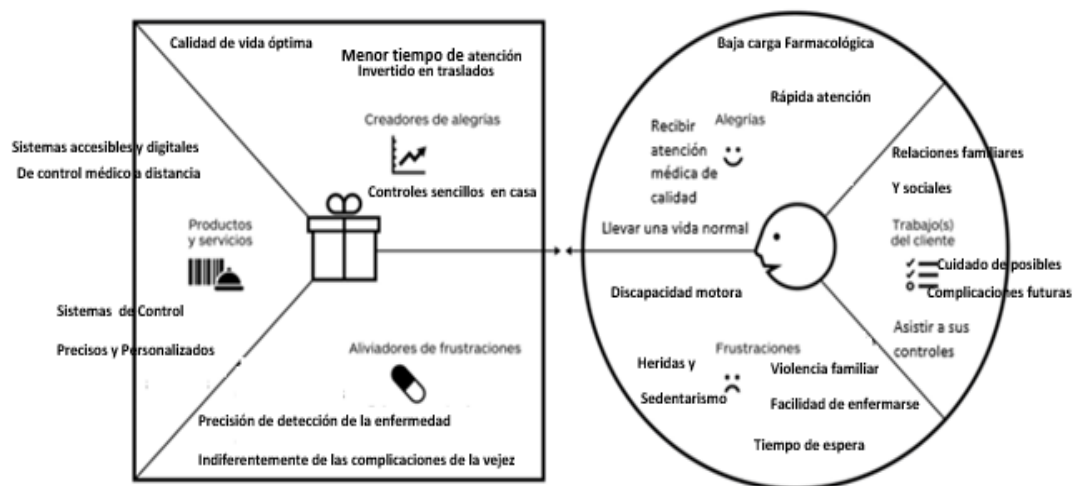
#### Perfil del cliente:

- Trabajos:
  - Funcionales: Movilizarse, asistir a sus controles médicos.
  - Sociales: relacionarse con familia, personas de su edad.
  - Personales o emocionales: Preocuparse por posibles complicaciones de su enfermedad y de la edad.
- Frustraciones:
  - Funcionales: Incapacidad motora de ciertos movimientos debido a la edad.
  - Sociales: Contacto social (controles, comer comida especial en casa, inyecciones de insulina frecuentes). Violencia familiar.
  - Secundarias: Larga espera en los consultorios y farmacias del asegurado.
  - Obstáculos: Ser propenso a adquirir heridas y ser sedentario, poco movimiento del cuerpo.
  - Riesgos: Desarrollar complicaciones de la enfermedad con mayor facilidad.
- Alegrías:
  - Necesarias: Momentos en los cuales no tiene que preocuparse de su calidad de vida
  - Esperadas: rápida atención en la consulta médica
  - Deseadas: poca sobrecarga farmacológica

- Inesperadas: llevar una vida calmada

### **Propuesta de valor:**

- Productos y servicios:
  - Físicos y tangibles: fármacos, especializados para la necesidad de cada paciente (complicaciones previas), en el control del azúcar en la hemoglobina.
  - Intangibles: Pruebas HbA1c, servicios brindados sean accesibles para cualquier situación del paciente y que su farmacología no tenga efectos secundarios ni agravantes en la salud de ciertos pacientes. Servicios a domicilio (PADOMI)
  - Digitales: Sistema de diagnóstico, análisis y seguimiento personalizado. Sistema de manejo de base de datos clínica que brinde servicios de control.
  - Financieros: Apoyo económico por parte del seguro médico y gastos mediante "Pensión 65" para solventar el tratamiento clínico.
- Creadores de alegrías: Brindar una calidad de vida óptima al paciente de la manera más sencilla posible, evitando controles presenciales y farmacología excesiva.
- Aliviadores de frustraciones: Sistema que permita una detección precisa de la enfermedad indiferentemente de las complicaciones anteriores.



### **3. Estado del arte**

Teniendo en cuenta los problemas antes descritos, se ve una alarmante cantidad de necesidades y situaciones por resolver ante este problema. En vista de ello, se ha investigado diversas soluciones ya existentes que podrían ser de ayuda. Se clasificaron las más resaltantes e innovadoras, las cuales serán descritas a continuación segmentadas según su público objetivo.

#### ○ **Paciente mayor de edad**

Como se vio previamente, un modo más efectivo de ayudar al paciente sería la implementación de servicios de telemedicina para facilitar su servicio.

Actualmente, el país ya cuenta con un sistema de telemedicina desde el año 2014. Aplicarla en la diabetes sería exitoso, especialmente si el paciente se encuentra en distancias largas. En Montana (EE. UU.), se aplicó un sistema

de telediagnóstico, especialmente para complicaciones oculares y diabetes de alto riesgo. Se vio gran satisfacción y aceptación por este servicio. En nuestro país podría aplicarse un sistema similar.

Otra alternativa son las sondas para diagnóstico y análisis. El sensor “freestyle libre” de Colombia es una opción. Cuenta con un sensor de monitoreo continuo de glucosa en el paciente mediante el celular y con una técnica no invasiva. Sin embargo, su precio es excesivamente caro, por lo que, si se considera los diversos sectores existentes, especialmente los más pobres, este se ve como un tratamiento inalcanzable. Se busca una alternativa efectiva, pero barata para ayudar al ciudadano afectado.

○ **Paciente adulto mayor**

La medicina geriátrica es la encargada de brindar diagnósticos y servicios de salud a los pacientes mayores de 65 años. Es necesario hacer la distinción debido a que la cantidad de glicemia en la sangre varía de manera brusca, aumentando en la vejez, debido a la falta de ejercicio y el sedentarismo. Los pacientes de tercera edad necesitan un seguimiento accesible, y continuo de los síntomas de la diabetes. Para ello en el Perú, se brindan sistemas a pacientes mayores de 75 años que tienen impedimentos de salir de casa, PADOMI, lo brinda el Esalud. Sin embargo, el problema más grande que tiene este sistema es la frecuencia de visitas. Consta de una visita de una vez al mes y no cubre la farmacología. El paciente debe acercarse al hospital designado para recoger sus medicamentos. Según diabetes care, mediante el HbA1c y el uso de un sistema de diagnóstico y farmacológico permite ser lo más personalizado posible en el tratamiento y enfoque que se le dará; existen una gran gama de fármacos para diabéticos, sin embargo, es necesario saber cómo actuará con los demás fármacos que pre recetados para las distintas patologías que sufra el paciente. Estos tipos de terapias mediante fármacos se separan entre primera, segunda y tercera línea; para cada línea existe regímenes simples de fármacos. En otros países existen diferentes plataformas digitales que permiten comunicarse directamente con los pacientes y hacerles un seguimiento ordenado. El mejor del mundo es Cipher Health, plataforma que permite el seguimiento programado mediante llamadas a los pacientes, lo cual permite no interrumpir ni el horario del paciente ni del médico, esto permite tener un análisis rápido y efectivo, evitando así las largas colas en los centros de salud. (CIPHER HEALTHCARE, accedido el 27 septiembre 2019)

#### **4. Bibliografía consultada**

Agenda País. (2019). “Los costos de la diabetes en Chile: millonarios gastos económicos, muertes prematuras y disminución de la calidad de vida.” Disponible en [https://m-elmostrador-cl.cdn.ampproject.org/v/s/m.elmostrador.cl/agenda-pais/2019/04/18/los-costos-de-la-diabetes-en-chile-millonarios-gastos-economicos-muertes-prematuras-y-disminucion-de-la-calidad-de-vida/amp/?usqp=mq331AQEKAFwAQ%3D%3D&\\_js\\_v=0.1#aoh=156891463314](https://m-elmostrador-cl.cdn.ampproject.org/v/s/m.elmostrador.cl/agenda-pais/2019/04/18/los-costos-de-la-diabetes-en-chile-millonarios-gastos-economicos-muertes-prematuras-y-disminucion-de-la-calidad-de-vida/amp/?usqp=mq331AQEKAFwAQ%3D%3D&_js_v=0.1#aoh=156891463314)

14&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&amp\_tf=De%20%251%24s&ampshare=https%3A%2F%2Fm.elmostrador.cl%2Fagenda-pais%2F2019%2F04%2F18%2Flos-costos-de-la-diabetes-en-chile-millonarios-gastos-economicos-muertes-prematuras-y-disminucion-de-la-calidad-de-vida%2F

Álvarez Arredondo, I. (2018). "*Día Mundial de la Diabetes: ¿cuánto gastan los peruanos para tratar la enfermedad?*" Recuperado de: [https://peru21-pe.cdn.ampproject.org/v/s/peru21.pe/economia/dia-mundial-diabetes-gastan-peruanos-tratar-enfermedad-nndc-440407-noticia/?outputType=amp&usqp=mq331AQEKAFwAQ%3D%3D&amp\\_js\\_v=0.1#aoh=15689147207406&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&amp\\_tf=De%20%251%24s&ampshare=https%3A%2F%2Fperu21.pe%2Feconomia%2Fdia-mundial-diabetes-gastan-peruanos-tratar-enfermedad-nndc-440407-noticia%2F](https://peru21-pe.cdn.ampproject.org/v/s/peru21.pe/economia/dia-mundial-diabetes-gastan-peruanos-tratar-enfermedad-nndc-440407-noticia/?outputType=amp&usqp=mq331AQEKAFwAQ%3D%3D&amp_js_v=0.1#aoh=15689147207406&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&amp_tf=De%20%251%24s&ampshare=https%3A%2F%2Fperu21.pe%2Feconomia%2Fdia-mundial-diabetes-gastan-peruanos-tratar-enfermedad-nndc-440407-noticia%2F)

ANDINA. (2019). *Más del 50% de personas con diabetes sufre de neuropatía, advierten*. Recuperado de: <https://andina.pe/agencia/noticia-mas-del-50-personas-diabetes-sufre-neuropatia-advierten-351314.aspx>

Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades – MINSA. (2019). *Casos registrados de diabetes según grupo de edad y sexo, Perú 2018*. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/sala/2019/SE09/diabetes.pdf>

Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades – MINSA. (2019). *Casos registrados de diabetes según sexo, Perú 2018*. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/sala/2019/SE09/diabetes.pdf>

Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades – MINSA. (2019). *Casos notificados de diabetes por nivel de atención de establecimiento, Perú 2018*. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/sala/2019/SE09/diabetes.pdf>

CIPHER HEALTHCARE, accedido el 27 de octubre del 2019 <http://www.cipherhealthcare.com/>

Ciemins, E., Coon, P., Peck, R., Holloway, B., & Min, S. J. (2011). Using telehealth to provide diabetes care to patients in rural Montana: findings from the promoting realistic individual self-management program. *Telemedicine journal and e-health: the official journal of the American Telemedicine Association*, 17(8), 596–602. doi:10.1089/tmj.2011.0028

EsSalud. (2014). "EsSalud inaugura Centro de Telemedicina". Disponible en: <http://www.essalud.gob.pe/essalud-inaugura-centro-de-telemedicina/>

Estadísticas principales de la diabetes. (2019). Lima: Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades, p. 1-8. Disponible en: <http://www.dge.gob>

Federación Mexicana de Diabetes. (2015). "*Impacto económico de la diabetes tipo 2 en América Latina*". Disponible en: <http://fmdiababetes.org/impacto-economico-de-la-diabetes-tipo-2-en-america-latina/>



Fundación Española del Corazón. (s.f.). Diabetes y riesgo cardiovascular. Recuperado de: <https://fundaciondelcorazon.com/prevencion/riesgo-cardiovascular/diabetes.html>

International Diabetes Federation (IDF) Diabetes Atlas (8th ed.), International Diabetes Federation, Brussels, Belgium (2018)

La República. (2018). Médico Frank Espinoza: “Ahora la tecnología ayuda a controlar la diabetes”. Recuperado de: <https://larepublica.pe/la-contra/1257878-ahora-tecnologia-ayuda-controlar-diabetes/>

Ministerio de Salud. “Análisis de las causas de mortalidad en el Perú. 1986-2015.” (2018) [Online]. Recuperado de: [https://www.dge.gob.pe/portal/docs/asis/Asis\\_mortalidad.pdf](https://www.dge.gob.pe/portal/docs/asis/Asis_mortalidad.pdf)

Ministerio de Salud. “*Uno de cada tres diabéticos desarrolla ceguera a causa de retinopatía diabética*”. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/22603-uno-de-cada-tres-diabeticos-desarrollara-ceguera-a-causa-de-la-retinopatia-diabetica>

Organización Mundial de la Salud. (2016). “*Informe mundial sobre la diabetes*”. Recuperado de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254649/9789243565255-spa.pdf;jsessionid=1D3CF5407F9F241CDC806D82AEF1FAD1?sequence=1>

Organización Mundial de la Salud. (2016). *Perfiles de los países para la diabetes: Perú*. Disponible en: [https://www.who.int/diabetes/country-profiles/per\\_es.pdf?ua=1](https://www.who.int/diabetes/country-profiles/per_es.pdf?ua=1)

Redacción EC. (2018) “*Diabetes causa 7 de cada 10 amputaciones de pies y piernas*”. Recuperado de: <https://elcomercio.pe/lima/diabetes-causa-7-10-amputaciones-pies-piernas-297052>

Tabla: Diabetes atlas. (2017). Recuperado el 18 de setiembre del 2019 desde: <https://diabetesatlas.org/component/attachments.html?id=257&task=download>

Revista: Diario Médico (2015), recuperado el 26 de setiembre del 2019 desde: <http://www.diariomedico.pe/?p=7851>

Seclén, S. (2015). Diabetes Mellitus en el Perú: hacia dónde vamos. *Rev Med Hered*, 26(1). Recuperado de: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1018-130X2015000100001](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2015000100001)