



**PUCP**



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

# Entregable N°1: Problemática y mapa de valor

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.

La afección de la diabetes en la población infantil peruana presenta cifras alarmantes, pues, según la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG 2009-2010) “en niños de 5 a 9 años, ha encontrado una prevalencia de 15,5% de sobrepeso y 8,9% de obesidad”. Dichos números representan la cuarta parte de la población infantil y son evidencia del precario estado en el cual se encuentran la salud infantil en Perú. Además, poseen una estrecha relación con el gran número de casos de diabetes mellitus tipo II que se han detectado a una edad temprana. Respecto a la presencia de diabetes según el tipo, “...con el estudio SEARCH, que demuestra que en la población infantil <10 años, existe un predominio de la diabetes mellitus tipo 1, mientras que en mayores de 10 a 19 años hay una mayor incidencia de diabetes mellitus tipo 2 asociada a fenómenos de resistencia a insulina como la obesidad y la *acantosis nigricans*”. (Seclén, 2015, párr.6).

A partir de los datos presentes en la tabla anexada se puede observar que en comparación con el resto de los países de Sudamérica y América central, Perú es el sexto país con mayor cantidad de adultos entre los 20 a 79 años con diabetes y también es el sexto con la mayor cantidad de muertes relacionadas con la enfermedad; sin embargo, es el segundo país con la menor tasa de prevalencia de diabetes (5.6%), lo que podría interpretarse como que los diabéticos tienen una menor esperanza de vida en comparación con los otros países.

País/territorio	Adultos con diabetes [20-79 años] en miles [intervalo de incertidumbre]	Prevalencia nacional [%] de diabetes [20-79 años] [intervalo de incertidumbre]	Prevalencia comparativa [%] de diabetes ajustada por edad [20-79 años] [intervalo de incertidumbre]
América del Sur y Central	26.044,6 [21.692,0 - 31.885,2]	8% [6,7 - 9,8 %]	7,6 [6,3-9,5]
Argentina	1.757,5 [1.234,0-2.512,0]	6,2 [4,3-8,8]	5,5 [4,0-8,2]
Bolivia	391,0 [321,0-604,2]	6,2 [5,1-9,6]	6,9 [5,6-10,4]
Brasil	12.465,8 [11.439,3-13.471,4]	8,7 [8,0-9,4]	8,1 [7,4-8,8]
Chile	1.199,8 [1.020,2-1.478,6]	9,3 [7,9-11,5]	8,5 [7,2-10,5]
Colombia	2.671,4 [1.873,0-3.627,6]	8,1 [5,7-11,1]	7,4 [5,1-10,6]
Costa Rica	319,1 [279,4-370,7]	9,5 [8,3-11,0]	8,8 [7,7-10,2]
Cuba	897,6 [827,3-967,4]	10,6 [9,8-11,4]	8,3 [7,6-9,1]
República Dominicana	520,8 [330,8-712,5]	8,1 [5,1-11,0]	8,2 [5,3-11,2]
Ecuador	554,5 [351,1-861,3]	5,5 [3,5-8,5]	5,6 [3,6-8,9]
El Salvador	332,7 [290,9-428,0]	8,7 [7,6-11,2]	8,9 [7,8-11,4]
Guayana Francesa	13,1 [12,0-14,1]	8,1 [7,5-8,8]	8,3 [7,6-9,1]
Guatemala	752,7 [492,6-1.120,0]	8,4 [5,5-12,6]	10,2 [6,8-14,9]
Honduras	285,8 [200,2-472,4]	6,0 [4,2-9,9]	7,2 [5,0-11,8]
Nicaragua	373,4 [245,6-510,8]	10,0 [6,6-13,7]	11,5 [7,5-15,7]
Panamá	215,9 [175,2-267,3]	8,5 [6,9-10,5]	8,3 [6,8-10,3]
Paraguay	298,0 [271,5-327,1]	7,4 [6,7-8,1]	8,3 [7,6-9,1]
Perú	1.130,8 [846,6-1.663,9]	5,6 [4,2-8,3]	5,9 [4,3-9,1]
Puerto Rico	400,6 [334,1-477,6]	15,4 [12,9-18,4]	12,9 [10,7-15,5]
Uruguay	152,8 [128,2-193,2]	6,6 [5,5-8,3]	6,9 [5,9-8,6]
Venezuela	1.311,4 [1.018,9-1.805,1]	6,6 [5,1-9,1]	6,5 [5,0-9,0]

Tabla 1:  
Resumen de datos  
sobre la diabetes  
por países  
latinoamericanos  
en 2017. Fuente:  
Diabetes atlas.  
(2017).

Adultos con diabetes sin diagnosticar [20-79 años] en miles [intervalo de incertidumbre]	Media de gasto sanitario relacionado con la diabetes por persona con diabetes [20-79 años] [R = 2, USD]	Media de gasto sanitario relacionado con la diabetes por persona con diabetes [20-79 años] [R = 2, DI]	Muertes relacionadas con la diabetes [20-79 años]	Número de niños [0-19 años] con diabetes tipo 1 en miles
10.416,9 [8.776,8-12.571,4]	1.144,09	1.748,15	209.717,8 [176.057,6-251.217,2]	118.600
629,8 [442,2-900,2]	907	1.704	15.545,5 [10281,6-21.795,3]	8,88
108,6 [89,2-167,9]	348	713	4.403,9 [3.622,7-6287,1]	0,18
5.734,3 [5.262,1-6.196,9]	1.406	1.956	108.587,4 [100.323,2-116.927,6]	88,30
258,1 [219,4-318,0]	1.555	2.392	7.103,1 [6.219,3-8.317,3]	5,70
957,3 [671,2-1299,9]	854	1.443	17.037,9 [12.259,3-22.379,5]	1,74
114,4 [100,1-132,8]	1.390	1991	1.711,9 [1.536,8-1.922,8]	0,16
321,7 [296,5-346,7]	1.027	3.113	7.060,7 [6.554,9-7.547,9]	0,47
186,6 [118,6-255,3]	434	936	6.541,3 [4.153,0-8.704,7]	0,20
198,7 [125,8-308,7]	931	1.672	3.907,3 [2.367,8-6.102,6]	0,74
119,2 [104,3-153,4]	423	854	2.926,6 [2.559,1-3.678,4]	1,19
4,7 [4,3-5,0]	-	-	-	0,00
269,7 [176,5-401,4]	399	810	7.709,2 [5.129,1-10.655,6]	4,66
102,4 [71,7-169,3]	363	683	1.818,2 [1.259,9-2.914,4]	1,85
133,8 [88,0-183,0]	273	684	2.925,2 [1.970,9-3.871,3]	1,39
77,4 [62,8-95,8]	1.467	2.566	1.318,3 [1.076,7-1.609,8]	0,17
106,8 [97,3-117,2]	778	1.462	2.654,1 [2.455,1-2.860,3]	0,21
452,3 [338,6-665,5]	566	1.035	7.129,5 [5.331,4-10.556,8]	0,50
124,0 [103,4-147,8]	-	-	-	1,30
47,3 [39,7-59,8]	1.962	2.438	1.095,8 [915,7-1.378,5]	0,76
469,9 [365,1-646,8]	1418	1498	10.241,8 [8.041,3-13.707,4]	0,16

Continuación de la  
tabla 1: Resumen  
de datos sobre la  
diabetes por países  
latinoamericanos en  
2017. Fuente:  
Diabetes atlas.  
(2017).

Pasando a hablar de otro tipo de efectos, el paciente diabético está expuesto al desarrollo de ceguera, como fue antes mencionado. En el país, el 5% de personas con ceguera la obtuvieron debido a la diabetes, de acuerdo con datos del Ministerio de Salud. Por su parte, este padecimiento clínico es la tercera causa de ceguera en

Ecuador. Puede parecer un problema pequeño derivado de la enfermedad, pero este es un efecto notorio.

Junto a este, otro de estos efectos notorios 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 la diabetes. 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.

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.

Otro efecto importante sobre los que padecen la patología es la alteración del estado psicológico. Los pacientes deben integrar nuevos hábitos de autocuidado y regulación de sus niveles de glucosa a su vida, al igual que se deben acostumbrar a la constante preocupación de las posibles futuras complicaciones crónicas de esta; este cambio es la principal causa del aumento del nivel de estrés, ansiedad, depresión y trastornos alimenticios. (Psicodiabetes 2007 vol. 25)

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.

Las mujeres diabéticas gestantes pueden tener diabetes gestacional o diabetes pregestacional, siendo esta última aquella en la que la mujer ya contaba con diabetes antes de embarazarse, esta enfermedad puede agravarse y afectar mucho tanto a la madre como al bebé durante el embarazo por lo que es importante y necesario llevar un régimen mucho más estricto de control de la alimentación y la actividad física. En el Perú, según Cecilia Palacios y Maria Cateriano: “la diabetes pregestacional presentó una incidencia de 0,16% y la gestacional una incidencia de 0,46%.” Son tasas bajas; sin embargo, según las mismas autoras “se encontró una prevalencia de 51,7% para las mujeres con diabetes pregestacional y 12,8% para la diabetes gestacional” esta cifra es mucho más alarmante y representa una grave problemática.

En un panorama internacional, según la International Diabetes Federation (FID), 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).

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 S/. 235342170. 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)

## **2. El usuario**

Como se ha visto, en la problemática de la diabetes intervienen múltiples actores. De ellos, destacan cinco grupos de personas:

- Paciente menor de edad
- Paciente mayor de edad
- Paciente adulto mayor
- Madres gestantes
- Médico especialista

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 menor de edad**

Como se ha podido verificar en la sección anterior del presente documento, la diabetes en menores de edad representa un porcentaje importante y hay numerosos estudios cuyos resultados indican que seguirá aumentando en los siguientes años.

#### **Perfil del cliente:**

- Trabajos:

- Funcionales: asistir a la escuela, asistir a sus controles médicos.
- Sociales: relacionarse con más personas de su edad.
- Personales o emocionales: no preocuparse por su enfermedad.
- Frustraciones:
  - Funcionales: descenso en rendimiento académico.
  - Sociales: no poder pasar tanto tiempo con sus amigos por las tareas que demanda la enfermedad (controles, comer comida especial en casa, inyecciones de insulina frecuentes).
  - Secundaria: larga espera en los consultorios que le genera aburrimiento.
  - Obstáculos: ser propenso a no seguir las pautas alimenticias necesarias para cuidar su salud.
  - Riesgos: desarrollar complicaciones de la enfermedad.
- Alegrías:
  - Necesarias: tener acceso a atención especializada para su enfermedad.
  - Esperadas: rápida atención en la consulta médica,
  - Deseadas: comer la comida que le gusta sin preocuparse por la enfermedad que padece, no tener que pincharse continuamente para inyectarse insulina.
  - Inesperadas: llevar una vida normal como cualquier otro niño.

#### **Propuesta de valor:**

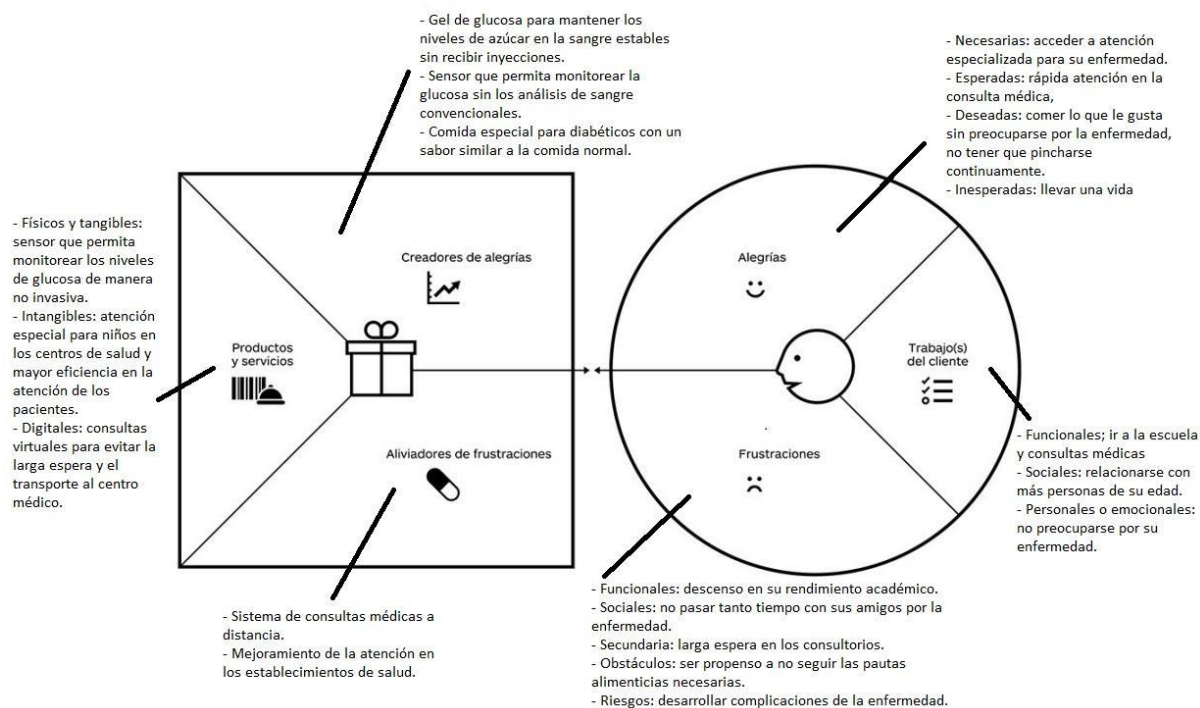
- Productos y servicios:
  - Físicos y tangibles: sensor que permita monitorear los niveles de glucosa de manera no invasiva.
  - Intangibles: atención especial para niños en los centros de salud y mayor eficiencia en la atención de los pacientes.
  - Digitales: consultas virtuales para evitar la larga espera y el transporte al centro médico.
- Creadores de alegrías: gel de glucosa para mantener los niveles de azúcar en la sangre estables sin recibir inyecciones, sensor que permita monitorear la glucosa sin los análisis de sangre convencionales, comida especial para diabéticos con un sabor similar a la comida normal.
- Aliviadores de frustraciones: sistema de consultas médicas a distancia y mejoramiento de la atención en los establecimientos de salud.

#### ○ **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.

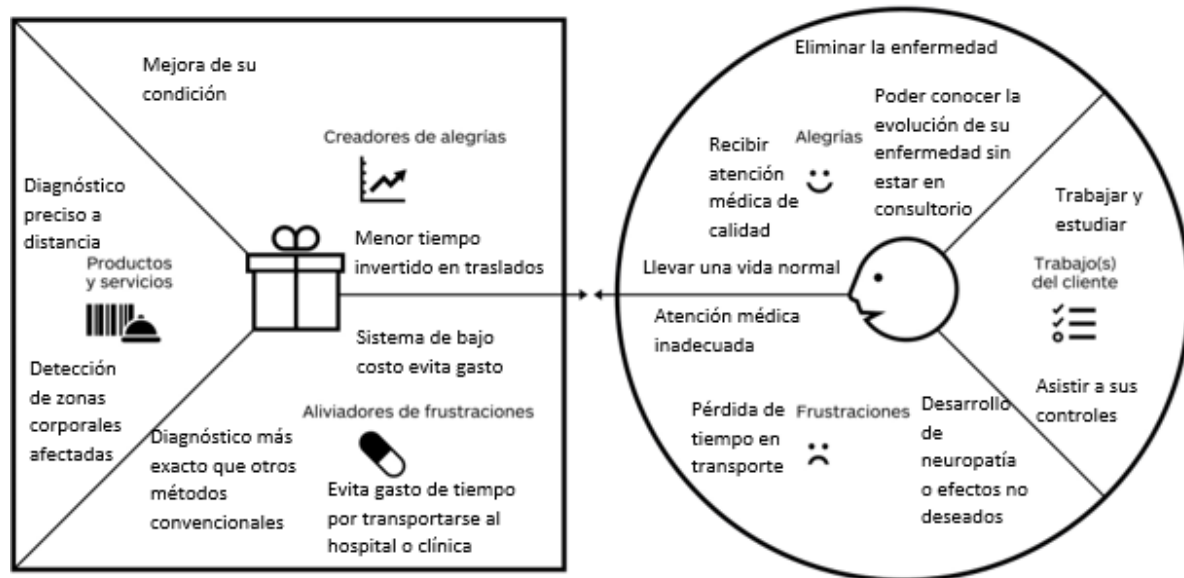


- Personales o emocionales: Llevar una buena calidad de vida, mantener un adecuado nivel de insulina en su organismo.
- Frustraciones:
  - Funcionales: Mal estado de los equipos o servicios con los que se trata, gasto excesivo en tratamientos y diálisis.
  - Sociales: Mal manejo de la enfermedad, ser 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:**

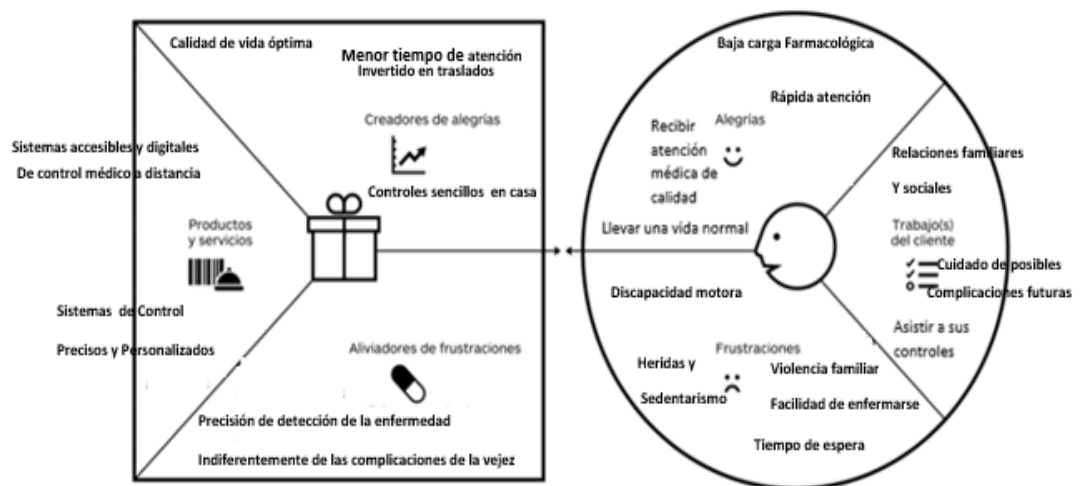
- Trabajos:
  - Funcionales: Movilizarse, asistir a sus controles médicos.
  - Sociales: relacionarse con familia, personas de su edad.
  - Personales o emocionales: Preocuparse por posibles complicaciones de su enfermedad y de la edad.
- Frustraciones:
  - Funcionales: Incapacidad motora de ciertos 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.



### ○ **Madres gestantes**

Las cifras vistas previamente sobre la diabetes pregestacional la hacen ver como una gran problemática por resolver. Para este caso se tomará como usuario a una paciente gestante con diabetes pregestacional.

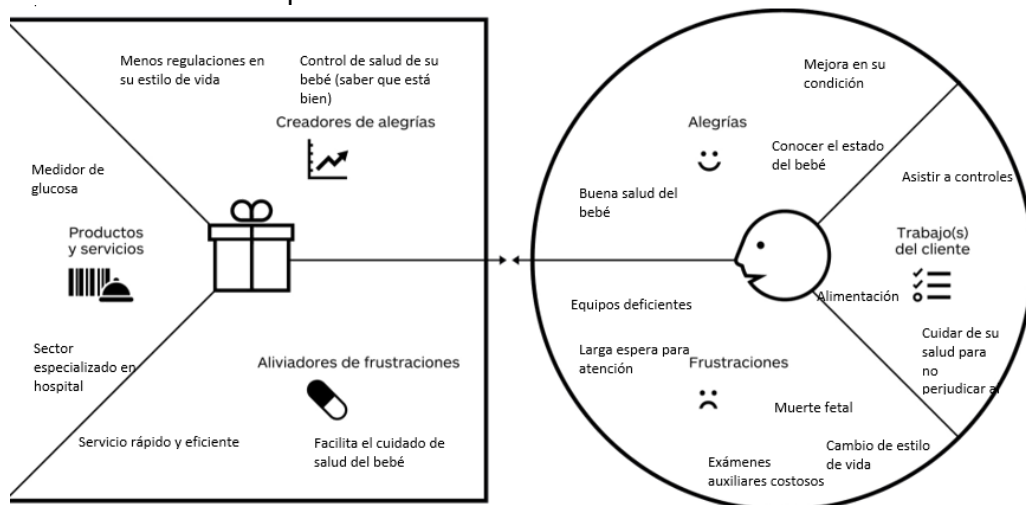
### **Perfil del cliente:**

- Trabajos:
  - Funcionales: Trabajar, ir a sus controles regulares, asistir a exámenes auxiliares, regular cuidadosa y estrictamente su dieta, regular su actividad física para evitar lesiones.
  - Sociales: Alimentarse adecuadamente para no ser juzgada por su enfermedad y como podría afectar al bebé.
  - Personales o emocionales: Cuidar de su salud para evitar perjudicar al bebé

- **Frustraciones:**
  - Funcionales: Equipos deficientes, chequeos y exámenes lentos y largas colas para poder ser atendidas.
  - Sociales: Les queda cicatriz por la cesárea (debido a la posibilidad de bebé macrosómico), ansiedad por la mayor cantidad de riesgos para el bebé.
  - Secundarios: el cambio súbito de su estilo de vida.
  - Obstáculos: mayor cantidad de exámenes auxiliares (controles de glicemia, insulina, ecocardiografías fetales, etc.) que son más costosos.
  - Riesgos: Bebé macrosómico, muerte fetal (debido a la vascularización deficiente), bebé hipoglucémico.
- **Alegrías:**
  - Necesarias: Asegurar la salud del bebé
  - Esperadas: mejorar la condición de su salud, reducir los riesgos de la enfermedad, agilizar o reducir los chequeos y exámenes médicos necesarios.
  - Deseadas: no necesitar un control tan estricto de su dieta y actividad física.
  - Inesperadas: poder llevar un control de la condición del bebé

#### **Propuesta de valor:**

- **Productos y servicios:**
  - Físicos: Medidor de glucosa en la orina.
  - Intangibles: Sector especializado en tratamiento de diabetes pregestacional para reducir la espera.
  - Digitales: Chequeos a través de telemedicina
  - Financieros: Fondo de seguros para financiar los exámenes auxiliares.
- **Creadores de alegrías:** Permitirle comer sin una dieta estricta, dejar de tener limitaciones respecto a su actividad física, permitir llevar un control de la salud del bebé.
- **Aliviador de frustraciones:** Ofrecer un servicio especializado y rápido que permita chequeos a distancia, facilitar el proceso de parto natural, evitar que la enfermedad de la madre afecte la salud del bebé.



#### ○ **Médicos especialistas**

Se resalta la responsabilidad del médico de brindar un diagnóstico adecuado como problema principal. Los médicos con capacitación especial (y

generalmente un diploma) en enfermedades como la diabetes se llaman endocrinólogos. En este caso, nos enfocaremos en esta especialidad. Los endocrinólogos son médicos que se especializan en el tratamiento de la diabetes y otras enfermedades del sistema endocrino, que produce las hormonas que controlan el funcionamiento del organismo.

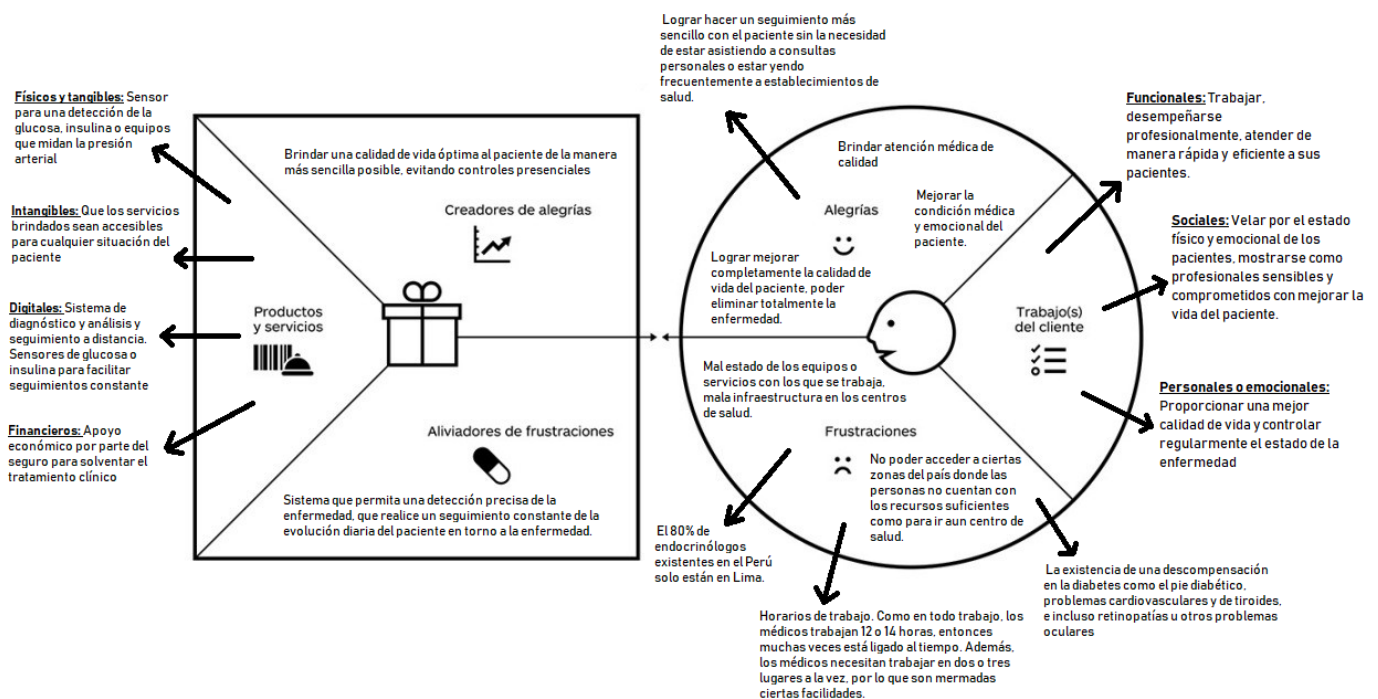
#### **Segmento de mercado:**

- Trabajos:
  - Funcionales: Trabajar, desempeñarse profesionalmente, atender de manera rápida y eficiente a sus pacientes.
  - Sociales: Velar por el estado físico y emocional de los pacientes, mostrarse como profesionales sensibles y comprometidos con mejorar la vida del paciente.
  - Personales o emocionales: Proporcionar una mejor calidad de vida y controlar regularmente el estado de la enfermedad
- Frustraciones:
  - Funcionales: Mal estado de los equipos o servicios con los que se trabaja, mala infraestructura en los centros de salud.
  - Sociales: No poder acceder a ciertas zonas del país donde las personas no cuentan con los recursos suficientes como para ir a un centro de salud.
  - Secundaria: El 80% de endocrinólogos existentes en el Perú solo están en Lima.
  - Obstáculos: Horarios de trabajo. Como en todo trabajo, los médicos trabajan 12 o 14 horas, entonces muchas veces está ligado al tiempo. Además, los médicos necesitan trabajar en dos o tres lugares a la vez, por lo que son mermadas ciertas facilidades.
  - Riesgos: La existencia de una descompensación en la diabetes como el pie diabético, problemas cardiovasculares y de tiroides, e incluso retinopatías u otros problemas oculares
- Alegrías:
  - Necesarias: Brindar atención médica de calidad
  - Esperadas: Mejorar la condición médica y emocional del paciente.
  - Deseadas: Lograr mejorar completamente la calidad de vida del paciente, poder eliminar totalmente la enfermedad.
  - Inesperadas: Lograr hacer un seguimiento más sencillo con el paciente sin la necesidad de estar asistiendo a consultas personales o estar yendo frecuentemente a establecimientos de salud.

#### **Propuesta de valor:**

- Productos y servicios:
  - Físicos y tangibles: Sensor para una detección de la glucosa, insulina o equipos que midan la presión arterial
  - Intangibles: Que los servicios brindados sean accesibles para cualquier situación del paciente

- Digitales: Sistema de diagnóstico y análisis y seguimiento a distancia. Sensores de glucosa o insulina para facilitar seguimientos constantes.
- Financieros: Apoyo económico por parte del seguro 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
- Aliviadores de frustraciones: Sistema que permita una detección precisa de la enfermedad, que realice un seguimiento constante de la evolución diaria del paciente en torno a la enfermedad.



### 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 menor de edad

Actualmente, existe una considerable cantidad de productos especiales para diabéticos que se pueden encontrar en tiendas virtuales. La aplicación de algunos de dichos productos para mejorar la calidad de vida de los pacientes menores de edad que padecen diabetes resultaría muy beneficiosa. Por ejemplo, las galletas marca "Diablo" son galletas de diferentes sabores que no contienen azúcar en su composición y conservan un sabor agradable. Además de esto, también existe Diabalance gel kids, es una solución glucosa para niños que se suministra en sobres y permite recuperar y mantener tus niveles

de glucosa en la sangre. Finalmente, también se ha desarrollado el sensor Freestyle Libre, que permite monitorear los niveles de glucosa en la sangre sin necesidad de hacer una punción.

- **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)

- **Médicos especialistas**

Al Perú han arribado dos tecnologías, el iPro2, sensor continuo de glucosa, que mide la glucosa durante 24 horas, por 6 días. Está indicado en pacientes que no logran su control metabólico, pacientes con diabetes gestacional, con diabetes tipo 1, con episodios de hipoglucemias.

El sistema MiniMed 640G o bomba de insulina combina un sensor continuo de la glucosa iPro2 con un infusor continuo de Insulina. Permite manejar de forma automática el valor de la glucosa del paciente. Esto se logra gracias a un sistema inteligente de infusión de insulina similar a lo que sería un páncreas artificial. Esta tecnología mide la glucosa y estima la cantidad de insulina necesaria diariamente, mejorando el control de la diabetes. Cuenta con un sistema de alarma que avisa cuando se alteran los niveles de glucosa.

Contando con estos sistemas, se permite generar un informe del valor de la glucosa durante los días en los cuales el paciente ha sido monitoreado. Se conecta por vía USB para realizar dichos informes y se procede con análisis diarios. Además, con estas tecnologías, el paciente puede desempeñarse de forma normal y, no existe la posibilidad de recibir pinchazos diarios, e inclusive, hacer deporte. Por ejemplo, si el paciente va a nadar, se puede quitar los dispositivos por un tiempo y volver a ponérselo después, sin afectar sus niveles de glucosa.

#### **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=15689146331414&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&\\_tf=De%20%251%24s&\\_share=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](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=15689146331414&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&_tf=De%20%251%24s&_share=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&\\_js\\_v=0.1#aoh=15689147207406&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&\\_tf=De%20%251%24s&\\_share=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&_js_v=0.1#aoh=15689147207406&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&_tf=De%20%251%24s&_share=https%3A%2F%2Fperu21.pe%2Feconomia%2Fdia-mundial-diabetes-gastan-peruanos-tratar-enfermedad-nndc-440407-noticia%2F)

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://fmdiabetes.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)

Palacios, C. & Cateriano, M. (2018). Diabetes pregestacional y gestacional y su asociación con sufrimiento fetal agudo, taquipnea transitoria del recién nacido, sepsis neonatal y mortalidad neonatal en 2 hospitales de Lima (2000-2015). Recuperado el 26 de setiembre del 2019 desde: [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624969/Palacios\\_%20RC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624969/Palacios_%20RC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Psicodiabetes 2007. JIMÉNEZ, María y DÁVILA, Mariel. Av. Psicol. Latinoam. [online]

Revista Vive. (2016). *"Retinopatía diabética: tercera causa de ceguera en Ecuador."* Disponible en: <https://revistavive.com/retinopatia-diabetica-tercera-causa-de-ceguera-en-ecuador/>

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)