

## Artículo original

## H2H® (HOSPITAL EN TU HOGAR) Sistema de monitoreo de pacientes diabéticos tipo II, mediante un sistema digital

García-Gutiérrez R. (1), Elizalde-Gutiérrez A.R. (2), Cubicec-Portal D. (3), Padilla-Rodríguez J.C. (4), Escamilla-Martínez A.R. (5), Petersen-Farah A.(2).

(1) Coord. Programa atención integral del infante y adolescente y coord programa de vacunación universal, Región Sanitaria X, Zapopan; (2) Iniciativa privada; (3) Médico general, Centro de Salud El Zapote, Zapopan, (4) Médico general Centro de Salud Arroyo Hondo Zapopan; (5) Servicios de Salud, Región Sanitaria X Zapopan.

### Resumen

En Diabetes, es importante el monitoreo de glucosa diariamente y su registro, H2H®, Hospital en tu Hogar, siendo cuatro importantes subsistemas que integran el sistema de prevención secundaria H2H®, para mantener bajo control la Diabetes Mellitus Tipo II. Primero el Paciente, con Diabetes Mellitus tipo II, alrededor de él, se encuentra su Médico, el cual diagnostica, orienta y prescribe, después cubriendo la parte informática está la parte Digital, la cual le proporcionara una información en tiempo real al paciente, para su AUTOCONTROL. Los Educadores en Salud verifican sus mediciones, proporcionando apoyo y orientación, ofreciendo al paciente información para crear un estilo de vida saludable. Lo que le permitirá que el paciente bajo su AUTOCONTROL y con el apoyo de estos subsistemas (Medico, Educadores y Plataforma Digital) establezcan y controlen los síntomas de su padecimiento. Usando la app H2H® y su glucómetro H2H, les ayuda a mantenerlo actualizado, en tiempo real y de forma permanente. Así en conjunto con el equipo multidisciplinario, en tres unidades de salud del Municipio de Zapopan, de junio 2019 a febrero 2020, se logro disminuir el factor más importante como es la hemoglobina glicosilada a un promedio grupal de 6.5 al termino del estudio. Observando en el grupo de pacientes con igual o más de 8 en AbAC1 se obtuvo una disminución de 22.12 % pasando de un promedio de 10.3 a 8.3 AbAC1. En el grupo de 6.6 a 7.9 AbAC1, se logró disminuir 8.45% pasando de un promedio de 7.2 a 6.5 AbAC1. También se logró una disminución de 1.72% aun en el grupo promedio de 5.9 a 5.7 AbAC1.

**Palabras claves:** H2H, Diabetes, autocontrol, Smartphone, app, bluetooth.

### Summary

In Diabetes, it is important to monitor glucose daily and its registration, H2H®, Hospital en tu Hogar, with four important subsystems that make up the H2H® secondary prevention system, to keep Type II Diabetes Mellitus under control. First the Patient, with type II Diabetes Mellitus, around him, is his Doctor, who diagnoses, guides and prescribes, then covering the computer part is the Digital part, which will provide information in real time to the patient, to your SELF-CONTROL. Health Educators verify their measurements, providing support and guidance, offering the patient information to create a healthy lifestyle. This will allow the patient under their SELF-CONTROL and with the support of these subsystems (Medical, Educators and Digital Platform) to stabilize and control the symptoms of their condition. Using the H2H® app and your H2H glucometer, it helps them keep you updated, in real time and permanently. Thus, in conjunction with the multidisciplinary team, in three health units of the Municipality of Zapopan, from June 2019 to February 2020, the most important factor, such as glycosylated hemoglobin, was reduced to a group average of 6.5 at the end of the study. Observing in the group of patients with equal or more than 8 in AbAC1, a decrease of 22.12% was obtained, going from an average of 10.3 to 8.3 AbAC1. In the group from 6.6 to 7.9 AbAC1, it was possible to decrease 8.45%, going from an average of 7.2 to 6.5 AbAC1. A decrease of 1.72% was also achieved even in the average group from 5.9 to 5.7 AbAC1.

**Keywords:** H2H, Diabetes, self-control, Smartphone, app, bluetooth.

## Introducción

La Diabetes Mellitus se ha convertido en un enorme reto para la salud mundial, de acuerdo a la OMS actualmente casi se ha triplicado el número de individuos que viven con diabetes con respecto a cifras de 1995, alcanzando una cifra estimada de 347 millones de personas con diabetes. 1 De acuerdo con la Federación Internacional de Diabetes, China, India, Estados Unidos, Brasil, Rusia y México, son –en ese orden– los países con mayor número de diabéticos. Por lo que México es el sexto país con mayor número de diabéticos. 1 Sin embargo, por su prevalencia según información de la OCDE, en 2017, México es el país que ocupa el primer lugar en prevalencia dentro de los países integrantes de la OCDE con 15.8% 17 siguiendo Turquía con 12.8% y Estados Unidos con 10.8%. Es considerada hoy una epidemia mundial por su alta prevalencia, por la disminución en la calidad de vida de quienes la sufren y por su alto costo social, familiar y económico. Esta enfermedad se está incrementando dramáticamente y se estima que en 2025 el número de personas con diabetes se duplicará, razón por lo que se considera que será la próxima epidemia mundial. 2

## Antecedentes

La diabetes es una enfermedad crónica de causas múltiples. En su etapa inicial no produce síntomas y cuando se detecta tardíamente y no se trata adecuadamente, ocasiona complicaciones de salud graves como infarto del corazón, ceguera, falla renal, amputación de las extremidades inferiores y muerte prematura. 1

Se ha estimado que la esperanza de vida de individuos con diabetes se reduce entre 5 y 10 años. 5,6 En México, la edad promedio de las personas que murieron por diabetes en 2010 fue de 66.7 años, lo que sugiere una reducción de 10 años.

El desafío para la sociedad y los sistemas de salud es enorme, debido al costo económico y la pérdida de calidad de vida para quienes padecen diabetes y sus familias, así como por los importantes recursos que requieren en el sistema público de salud para su atención. 12

Algunas estimaciones indican que, por ejemplo, Estados Unidos desde 1997 destina más de 15% del gasto en salud de este país para la atención de los diabéticos. 13

En México, las estimaciones existentes son muy variables con cálculos de costos de atención por paciente que van desde 700 hasta 3,200 dólares anuales (relacionados estos,

principalmente a las complicaciones), lo que se traduce en 5 a 14% del gasto en salud destinado a la atención de esta enfermedad y sus complicaciones, 10-13 inversión que de acuerdo con la Federación Internacional de Diabetes se relaciona directamente con la tasa de mortalidad por esta causa. 13

“Del gasto que destinó el IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social) en 2015 a los seis padecimientos crónicos degenerativos más importantes, 53% fue asignado a la diabetes, enfermedad que en ese año registraron 2 millones 657 mexicanos (en el IMSS)... con una erogación de 43 mil 718 millones de pesos... esto significó una alza de un 8% anual, con respecto a los cerca de 40 mil 528 millones de pesos gastados en 2014. 18

Los estilos de vida poco saludables son altamente prevalentes entre niños, adolescentes y adultos mexicanos, propiciando un aumento importante de la obesidad y sobrepeso, principal factor de riesgo de la diabetes. Así, la prevalencia de la diabetes en esta población ha incrementado sustancialmente en las últimas décadas: en 1993 la prevalencia de los diabéticos con diagnóstico conocido en población mayor de 20 años fue de 4.0%, mientras que en 2000 y 2007 se describió una prevalencia del 5.8 y 7%, respectivamente.1

## Planteamiento del problema

¿Cómo el sistema H2H® Hospital en tu Hogar, que contempla el monitoreo y acompañamiento del educador en salud y nutrición y el uso de subsistemas digitales en casa, contribuyen a la disminución y control del nivel de glucosa en pacientes con diabetes mellitus tipo II y del Índice de Masa Corporal (IMC), en tres unidades de salud del Municipio de Zapopan.

## Justificación

La diabetes es una enfermedad crónica de causas múltiples. En su etapa inicial no produce síntomas y cuando se detecta tardíamente y no se trata adecuadamente ocasiona complicaciones de salud graves como infarto del corazón, ceguera, falla renal, amputación de las extremidades inferiores y muerte prematura.10 Como se mencionó en antecedentes, se estima que la esperanza de vida de individuos con diabetes se reduce entre 5 y 10 años. 11,12 En México, la edad promedio de las personas que murieron por diabetes en 2010 fue de 66.7 años, lo que sugiere una reducción de 10 años.

Con respecto al indicador de control metabólico, se documentaron cifras que sugieren un reto muy

importante de mejora para el sistema de salud, ya que únicamente 1 de cada 4 pacientes estaba en control metabólico al momento de la encuesta. De personas con diabetes, 24.7% está en riesgo alto (HbA1c entre 7% y 9%) y 49.8% en riesgo muy alto (HbA1c > 9%) de padecer las complicaciones del padecimiento.

Los resultados de esta encuesta muestran que la vigilancia médica y prevención de complicaciones especificados en la NOM-015-SSA2-2010 para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus están aún lejos de alcanzarse los procedimientos de detección y atención del sistema de salud mexicano no se diseñaron, originalmente, para atender padecimientos crónicos, que, como la Diabetes, requieren de monitoreo médico constante, un compromiso muy puntual del paciente y cambios importantes de hábitos y estilo de vida.

La adherencia al tratamiento, entendida como el grado en que el comportamiento de una persona se corresponde con las recomendaciones acordadas de un prestador de asistencia sanitaria, que además requiere conformidad del paciente, es un problema de tal magnitud, que la OMS lo considera un tema prioritario de salud pública, por lo que se deben emprenderse acciones para su prevención y control. En los últimos años se ha prestado atención especial a los factores relacionados con la adherencia al tratamiento de la diabetes, especialmente el nivel de conocimiento sobre la enfermedad. Las habilidades de autocuidado y afrontamiento, la autoeficacia, la percepción de síntomas, el estrés y el apoyo social; con respecto a este último, se sabe que involucrar la familia en el cuidado del paciente mejora su control glucémico del mismo.

Sin embargo, es evidente que las estrategias utilizadas en la mayor parte de los casos no han sido las idóneas, debido posiblemente a que se fomenta la pasividad en el paciente – alumno.

Modificar los hábitos y las conductas de la población para evitar que la enfermedad se presente o se complique, implica que la población adopte mayor responsabilidad en el AUTOCUIDADO de su salud y en su papel como paciente, y ello requiere de acciones que no se limitan exclusivamente al campo de la atención médica.

Etiológicamente, la adherencia al tratamiento también involucra factores asociados al paciente (cultura, creencias, nivel cognitivo y sensorial), factores asociados al ambiente (aislamiento social, mitos en salud), factores asociados al contexto económico (costos de la

terapéutica, accesibilidad a los servicios de salud, estrato socio económico), y factores asociados a la interacción médico-paciente (duración de la consulta y claridad en las instrucciones dadas).

## Objetivo General

Investigar si el sistema H2H® (Hospital en tu Hogar), que contempla el monitoreo y acompañamiento del educador en salud y nutrición y el uso de subsistemas digitales en el Smartphone del paciente y en el expediente clínico del médico tratante, contribuyen a la disminución y control del nivel de glucosa en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, en tres unidades de salud de la Secretaría de Salud Jalisco, del Municipio de Zapopan, Jalisco, México, las cuales son Arroyo Hondo, Constitución y el Zapote, de junio 2019 a Febrero 2020

## Metodología

### a) Tipo de estudio:

Se trata de un estudio cuantitativo, longitudinal, descriptivo y observacional

### b) Universo:

Los pacientes con Diabetes Tipo 2, que acuden a control a los Centros de Salud Constitución, Arroyo Hondo y el Zapote del Municipio de Zapopan.

### c) Procedimiento de muestreo:

El muestreo será no probabilístico, por conveniencia, ya que el investigador seleccionará a los participantes siguiendo los criterios de inclusión descritos para tal fin.

### d) Tamaño de la Muestra:

Ante la imposibilidad de obtener información de la totalidad de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 del Municipio de Zapopan, se obtuvo un tamaño de muestra: n= 111

### e) Determinación de máximos y mínimos de glucosa según el momento en que esta se tomara:

Al levantarse en ayuno 80 – 130 mg/dl

Dos horas después de la comida 80 – 180mg/dl

### f) Unidad de observación y análisis

Unidad de observación: Pacientes Diabéticos tipo 2 que acuden a control los Centros de Salud Constitución, Arroyo Hondo y el Zapote del Municipio de Zapopan, Jalisco México.

Unidad de análisis: la información generada para fines de la investigación por los participantes; control glucémico, índice de masa corporal (IMC), peso y medida de cintura.



**g) Criterios de inclusión:**

Pacientes diabéticos tipo 2 no insulino dependientes en control en los Centros de Salud: Constitución, Arroyo Hondo y el Zapote del Municipio de Zapopan.

Pacientes entre 30 – 65 años

Pacientes que cuenten con teléfono celular, Smartphone, con sistema Android y bluetooth versión 5.1 o superior excepto Motorola mod. C y G

Acceso a internet (wifi) desde casa, centro de salud o un lugar con buena calidad de conexión wifi.

Domicilio en zona metropolitana de Guadalajara.

Pacientes que deseen participar y reciban capacitación

**h) Criterios de exclusión**

Pacientes que decidan no continuar participando.

Pacientes que dejen de tener el Smartphone.

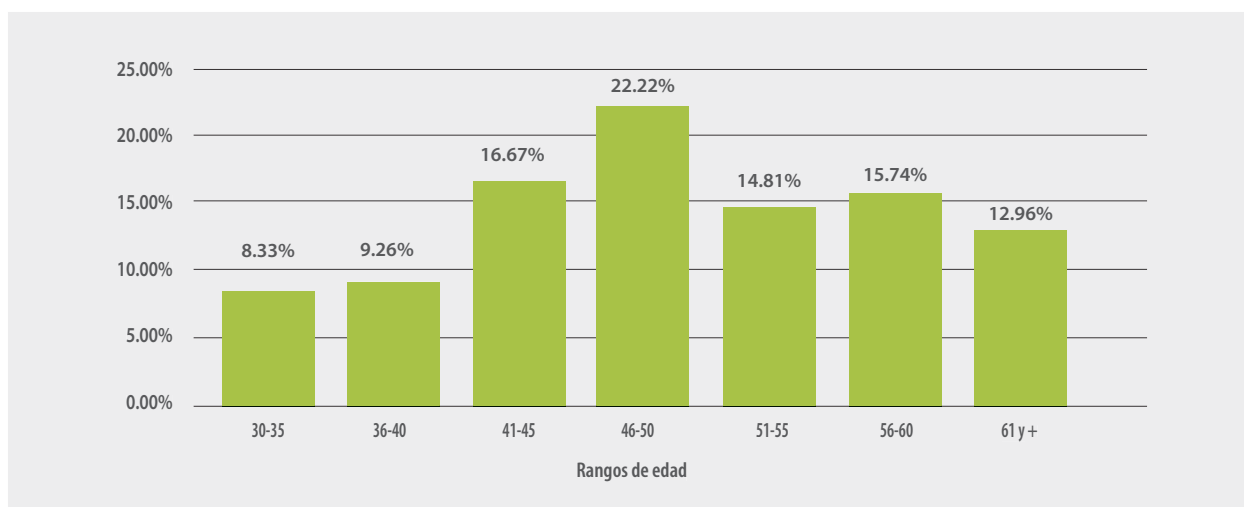
Pacientes que dejen de tener acceso a Internet Wifi.

**i) Criterios de eliminación**

Pacientes que no reporten regularmente sus resultados

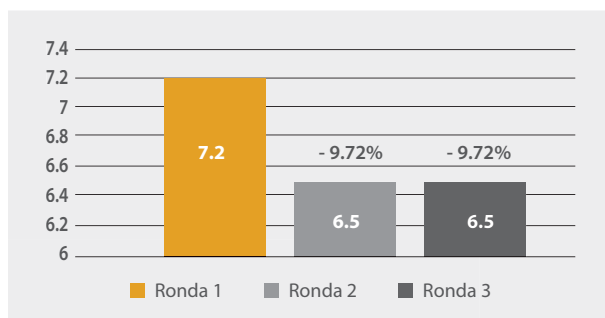
**Resultados**

Se realiza de acuerdo a la muestra representativa con 111 pacientes de acuerdo a la metodología y normatividad descrita en donde para su clasificación, evaluación y seguimiento se dividen en tres rondas de evaluación obteniéndose los siguientes resultados:

**Promedio de edad por el total de la muestra**

**Fuente:** de los autores.

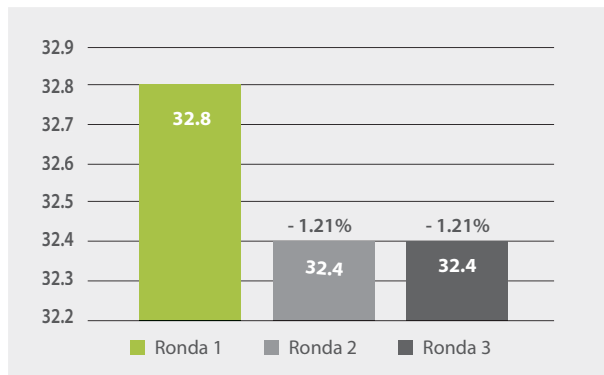
Iniciamos con 111 de los cuales en la primera ronda desertaron tres, y obteniendo un cierre con 95 pacientes, y el rango de edad mas alto fue de 41 a 55 años. Siendo mayor predominante el género femenino (69%) para la atención y de ocupación empleado (42%), seguido de las amas de casa (25%) y la escolaridad mas alta es universitaria.

**Promedio de HbA1c, del total de la muestra por ronda**

**Fuente:** de los autores.

Sin lugar a dudas uno de los pilares de los resultados fue la disminución de la hemoglobina la cual de manera general era de 7.2 y al termino del estudio se logro disminuir con la intervención a 6.5. siendo todavía mas notoria en varones donde disminuye de 8.0 a 6.8.

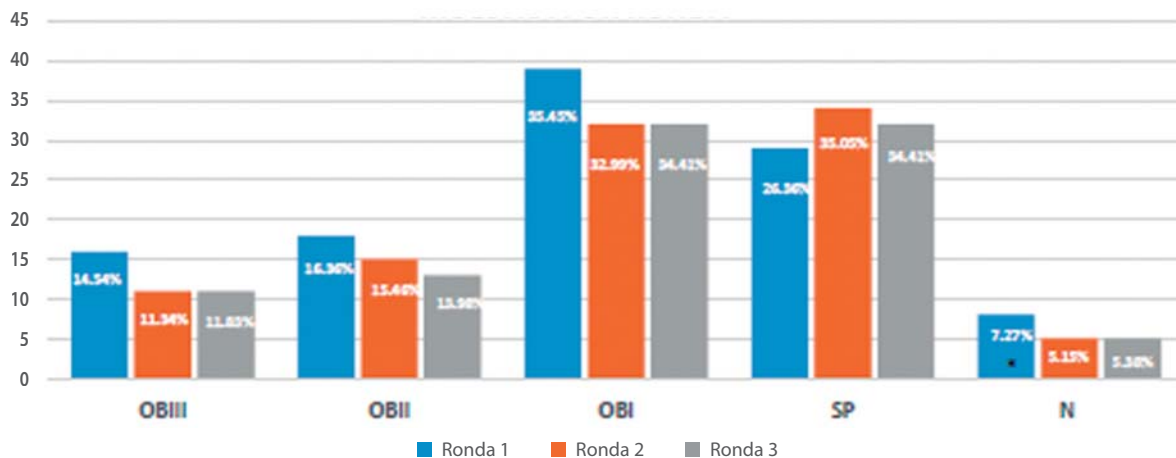
### Promedio de IMC, por total de la muestra por ronda



Uno de los puntos que aunque pudiera ser poco representativa mas conto con un gran peso fue el índice de masa corporal que aunque tuvo una disminución de 32.8 a 32.4 de manera general, específicamente en mujeres disminuyó de 33 a 32.2.

Fuente: de los autores.

### Comparación de diagnóstico de IMC por el total de la muestra por ronda



Fuente: de los autores.

En cuanto al peso no fue muy relevante la disminución de 85.84 a 84.15 kg más si fue notorio el hecho que esa disminución permitió de manera cualitativa que nuestros pacientes se sintieran mucho mejor y con mayor capacidad física y laboral.

## Discusión

Cuando se padece Diabetes, es importante llevar un monitoreo de su glucosa diariamente y llevar un registro de esta. H2H®, Hospital en tu Hogar, es un sistema de prevención secundaria para mantener bajo control metabólico la Diabetes Mellitus.

Son cuatro importantes subsistemas que integran el sistema de prevención secundaria H2H®, Hospital en tu Hogar, para mantener bajo control la Diabetes Mellitus Tipo II.

Estos son:

Primero y de manera central está el Paciente, con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo II, alrededor de él, se encuentra

su Médico, el cual diagnostica, orienta y prescribe, después cubriendo la parte informática está la parte Digital, la cual le proporcionara una amplia información en tiempo real al paciente para facilitar su AUTOCONTROL, así como los Educadores en Salud. Los cuales estarán verificando sus mediciones, proporcionando apoyo y orientación. Ofreciendo al paciente información para crear un estilo de vida saludable. Lo que le permitirá que el paciente bajo su AUTOCONTROL y con el apoyo de estos subsistemas (Medico, Educadores y Plataforma Digital) establezcan y controlen los síntomas de su padecimiento

Usando la app H2H® y su dispositivo glucómetro H2H, les ayuda a mantenerlo actualizado, en tiempo real y

de forma permanente. Uno de los propósitos de este programa de salud H2H® es la educación al paciente, por lo cual, debe de tomarse su glucosa después de levantarse por las mañanas, antes de cualquier alimento, utilizando su teléfono celular con la app H2H® y su dispositivo glucómetro H2H® el cual se le entrego a los pacientes.

Tener diabetes mellitus, requiere tener control en todo lo relacionado a las actividades cotidianas. Esto sin duda, es mejor a tener graves complicaciones por descuidar su salud, el protocolo de investigación, denominado H2H (Hospital en tu Hogar), en conjunto con la Secretaria de Salud Jalisco, que tiene como objetivo, ayudarlo a mantener bajo control su diabetes para evitar graves y dolorosas complicaciones.

Se enviaron, cápsulas informativas, que le servirán a entender su enfermedad, así como la forma de poder mantenerla bajo control. Estas cápsulas informativas se enviaron a su teléfono celular. Recomendamos que sean leídas en compañía con un familiar de su confianza, para que, entre ambos se ayuden a una mejor comprensión.

Aparte de los médicos, también dispusieron del apoyo y orientación de un Educador en Salud y Nutrición H2H, así como cualquier otra información que le ayude a mantener bajo control metabólico su glucosa en sangre.

El paciente puede revisar diariamente las gráficas de sus mediciones tanto como de su glucosa y peso

corporal. Las cuales se realizaron con el glucómetro H2H y bascula H2H que fueron otorgados al inicio del protocolo.

Estas mediciones las pudieron observar todo el equipo multidisciplinario en su celular o inclusive con más detalle en una laptop o computadora fija. Permitiendo, darse una idea clara, de si está teniendo buenos o malos resultados a su salud. Haciendo énfasis de que es el AUTOCONTROL, lo que en definitiva mantendrá bajo control su Diabetes.

Así en conjunto con el equipo multidisciplinario se logró disminuir el factor más importante como es la hemoglobina Glucosilada a un promedio grupal de 6.5 al término del estudio.

Observando en el grupo de pacientes con igual o más de 8 en HbA1c se obtuvo una disminución de 22.12 % pasando de un promedio de 10.3 a 8.3 HbA1c. En el grupo de 6.6 a 7.9 HbA1c, se logró disminuir 8.45% pasando de un promedio de 7.2 a 6.5 HbA1c. También se logró una disminución de 1.72% aun en el grupo promedio de 5.9 a 5.7 HbA1c.

**Contacto: Dr. Reynaldo García Gutiérrez**

Secretaria de Salud Jalisco, Región Sanitaria X

Calzada las Palmas 166, colonia Ciudad Granja, Zapopan, Jal.

CP 45130, tel. 3030 5500.

correo electrónico: doctor\_rey@hotmail.com

## Referencias bibliográficas

- Hernández-Ávila M, Gutiérrez JP, Reynoso-Noverón N. Diabetes mellitus en México. El estado de la epidemia. Salud Publica Mex 2013;55 supl 2: S129-S136.
- Hoyos TN, Arteaga MV, Muñoz M. Factores de no adherencia al tratamiento en personas con Diabetes Mellitus tipo 2 en el domicilio. La visión del cuidador familiar. Invest Educ Enferm. 2011;29(2): 194 — 203.
- Azzollini, Susana Celeste y Bail Pupko, Vera (2010). LA ADHESIÓN A LOS TRATAMIENTOS EN LOS PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE DIABETES TIPO 2: CÓMO RESOLVER UN PROBLEMA SOCIAL.II Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XVII Jornadas de Investigación Sexto Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología -Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Guzmán-Pérez MI, Cruz-Cauich AJ, Parra-Jiménez J, Manzano-Osorio M Control glicémico, conocimientos y autocuidado de pacientes diabéticos tipo 2 que asisten a sesiones educativas Rev Enferm IMSS 2005; 13 (1)
- Campuzano-Maya G, Latorre-Sierra G La HbA1c en el diagnóstico y en el manejo de la diabetes Medicina & Laboratorio 2010; 16 (05-06)
- Prueba de hemoglobina glicosilada (HbA1c) NIH: Instituto Nacional de la Diabetes y Enfermedades Digestivas y Renales 6
- King H, Aubert RE, Herman WH. Global Burden of Diabetes, 1995– 2025: Prevalence, numerical estimates, and projections. Diabetes Care 1998;21(9):1414-1431.
- International Diabetes Federation. Atlas de Diabetes. Update 2012. 5th edición. [Consultado 2012 diciembre]. Disponible en: <http://www.idf.org/diabetesatlas/5e/Update2012>.
- DeFronzo RA. Pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. Med Clin North Am 2004;88(4):787-835.

10. Donnelly R, EmslieSmith AM, Gardner I, Morris A. ABC of vascular disease: Vascular complications of diabetes. *BMJ* 2000;320(7245):1062-1066.
11. DiabetesUK. Diabetes in the UK 2010: Key statistics on diabetes. Diabetes UK; 2010. [Consultado 2012 noviembre]. Disponible en: [http://www.diabetes.org.uk/Documents/Reports/Diabetes\\_in\\_the\\_UK\\_2010.pdf](http://www.diabetes.org.uk/Documents/Reports/Diabetes_in_the_UK_2010.pdf).
12. Organización Panamericana de la Salud. Situación de la Salud de las Américas, Indicadores Básicos 2011. OMS 2011. [Consultado 2012 diciembre]. Disponible en: [http://ais.paho.org/chi/brochures/2011/BI\\_2011\\_ESP.pdf](http://ais.paho.org/chi/brochures/2011/BI_2011_ESP.pdf).
13. Evans CA, Fielding JE, Brownson RC, Task\_Force\_on\_Community\_Preventive\_Services. Strategies for reducing morbidity and mortality from diabetes through health-care system interventions and diabetes self-management education in community settings. *MMWR Recomm Rep* 2001;50(RR16):1-15.
14. Rodríguez-Bolaños RA, Reynales-Shigematsu LM, Jiménez-Ruiz JA, Juárez-Márquez SA, Hernández-Ávila M. Costos directos de atención médica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en México: análisis de microcosteo. *Rev Panam de Salud Pública* 2010;28: 412-420.
15. Villarreal-Ríos E, Salinas-Martínez AMa, Medina-Jáuregui A, Garza-Elizondo MaE, Núñez-Rocha G, Chuy-Díaz ER. The Cost of Diabetes Mellitus and Its Impact on Health Spending in Mexico. *Arch Med Res* 2000;31(5):511-514.
16. Córdova-Villalobos JÁ, Barriguete-Meléndez JA, Lara-Esqueda A, Barquera S, Rosas-Peralta M, Hernández-Ávila M, et al. Las enfermedades crónicas no transmisibles en México: sinopsis epidemiológica y prevención integral. *Salud Publica Mex* 2008;50:419-427.
17. OCDE Health at a Glance 2017: OECD INDICATORS Health-at-a-Glance-2017-Key-Findings-MEXICO-in-Spanish.pdf. HbA1c
18. El Financiero del 5/7/2016 Informe al Ejecutivo Federal y al Congreso de la Unión sobre la situación financiera del IMSS, 2014, 2015.
19. Flores S., et al Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 en 2013
20. Resumen Ejecutivo ENSANUT MC 2016
21. Fundación IDEA. Diabetes. Foro de alto nivel. Febrero 2012
22. Fernández, Abdala, Álvarez, Revista de especialidades médicas quirúrgicas. Volumen 17, Número 2. Abril – Junio 2012
23. Carga Económica de la Diabetes Mellitus en México, 2013. Julio 2015. FUNSALUD

