



Diputación de Palencia



Universidad de Valladolid

Escuela de Enfermería de Palencia  
“Dr. Dacio Crespo”

**GRADO EN ENFERMERÍA**

Curso académico (2017-18)

**Trabajo Fin de Grado**

**EFICACIA DEL USO DE TELÉFONOS  
MÓVILES EN EL CONTROL METABÓLICO  
DE DIABÉTICOS TIPO 2**

Revisión bibliográfica y metaanálisis

Alumno/a: **Joselyn Quiroz Peñafiel**

Tutor/a: José Ignacio Cuende Melero

**Julio, 2018**

## ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
Definición y clasificación de la diabetes.....	3
Diabetes tipo 2.....	3
Epidemiología.....	6
Control de la diabetes tipo 2.....	7
Uso de los teléfonos móviles.....	8
JUSTIFICACIÓN.....	10
OBJETIVOS.....	11
MATERIAL Y MÉTODOS.....	12
RESULTADOS.....	15
DISCUSIÓN.....	27
CONCLUSIONES.....	31
BIBLIOGRAFÍA.....	32
ANEXOS.....	36

## RESUMEN

**Introducción:** La diabetes es una de las principales causas de muerte en el mundo, acarrea costes humanos, económicos y sanitarios, en especial la diabetes tipo 2. El control de la diabetes suele ser deficiente, aumentando el riesgo de las múltiples complicaciones de la misma. Por lo tanto el control de la diabetes juega un papel fundamental. Las nuevas tecnologías han tenido una gran difusión en los últimos tiempos, entre ellas el teléfono móvil, que puede ser una buena herramienta para control de la diabetes tipo 2.

**Objetivos:** Valorar la eficacia del uso de teléfonos móviles para el control de diabéticos tipo 2.

**Material y métodos:** Se ha realizado una revisión bibliográfica y metaanálisis a lo largo de la primera mitad del año 2018. Se elaboró una cadena de búsqueda para formularla en varias bases de datos. Fueron seleccionados 11 y 6 artículos, respectivamente.

**Resultados:** Los teléfonos móviles (mensajes, llamadas y/o aplicaciones) para el control de la diabetes, en la mayoría de los estudios disminuyó significativamente el nivel de hemoglobina glicosilada. Estadísticamente la tecnología móvil disminuyó 0.69% los valores de hemoglobina glicosilada.

**Discusión:** Los mensajes de texto fueron la intervención por excelencia, pudo ser por la facilidad de comunicación, frecuencia y sencillez. No hubo sólo cambios en la glucosa, sino al parecer hubo efectos beneficiosos involuntarios a la intervención (actividad física y dieta).

**Conclusiones:** Los móviles son una herramienta útil para el control de la diabetes. Se demostró estadísticamente que el uso del teléfono móvil para el control de la hemoglobina glicosilada, disminuyó 0.69%.

**Palabras clave:** Teléfono móvil, diabetes tipo 2, control, hemoglobina glicosilada, metaanálisis.

## ABSTRACT

**Introduction:** Diabetes is one of the main causes of death in the world, it entails human, economic and health costs, especially type 2 diabetes. In most cases the control of diabetes is deficient, and therefore increases the risk of multiple complications of it. Therefore the control of it plays a fundamental role. New technologies have been widely disseminated in recent times, including the mobile phone, which can be a good tool for diabetes control.

**Objectives:** to assess the effectiveness of the use of mobile phones for the control of type 2 diabetics.

**Material and methods:** A literature review and a meta-analysis were carried out during the first half of 2018. A search string was developed to be formulated in several databases. Eleven and six articles were selected, respectively.

**Results:** The intervention of mobile phones (text messages, calls and / or applications) for the control of diabetes, showed in most studies a significant decrease in the level of glycosylated hemoglobin. Statistically, mobile technology decreased glycosylated hemoglobin values by 0.69%.

**Discussion:** Text messages was the intervention par excellence, it could be due to the ease of communication, frequency and simplicity. There were not only changes in glucose, but apparently there were involuntary beneficial effects to the intervention (physical activity and diet).

**Conclusions:** Mobiles are a useful tool for the control of diabetes. It was statistically demonstrated that the use of the mobile phone for the control of glycosylated hemoglobin, decreased 0.69%.

**Keywords:** Mobile phone, type 2 diabetes, control, glycosylated hemoglobin, meta-analysis.

## INTRODUCCIÓN

### Definición y clasificación de diabetes

La diabetes mellitus es la cuarta enfermedad crónica que más muertes anuales causa en el mundo (1.6 millones de personas), después de las enfermedades respiratorias, el cáncer y las enfermedades cardiovasculares, siendo en conjunto todas éstas las responsables del 70% de los fallecimientos producidos en el mundo, es decir, 40 millones de personas, según la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>1</sup>.

Según esta misma organización: "La diabetes es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce"<sup>2</sup>.

Se distinguen tres principales tipos de diabetes<sup>3</sup>:

- Tipo 1: o insulino dependientes, es debida a la ausencia de producción de insulina en el organismo por una reacción autoinmunitaria. Normalmente la padecen niños, adolescentes y jóvenes. Mayoritariamente los síntomas aparecen de inmediato.
- Tipo 2: en este caso se produce insulina pero no es usada correctamente por el organismo, alterando los niveles de glucosa en sangre. En la aparición de este tipo de diabetes tiene un papel fundamental el sobrepeso, una mala alimentación y no realizar ejercicio habitualmente. Generalmente tiene una evolución larga y se diagnostica generalmente en adultos.
- Gestacional: como su palabra indica se produce en mujeres embarazadas, pero que previamente no eran diabéticas. Frecuentemente desaparece tras finalizar la gestación. Padecerla incrementa la posibilidad de que el bebe o la madre en el futuro se les diagnostique diabetes tipo 2.

### Diabetes tipo 2

La diabetes tipo 2 representa el 90% del total de casos de diabetes, y por lo tanto

es la variedad más frecuente de esta patología. Se calcula que 246 millones en el mundo la sufren, convirtiéndose así en uno de los problemas de salud de primera orden<sup>4</sup>.

Como se ha mencionado anteriormente, en una persona con diabetes mellitus tipo 2 su organismo no responde correctamente a la insulina, es decir, existe una resistencia a la misma, lo que provoca que ésta hormona no pueda desarrollar su función impidiendo que el azúcar llegue a las células del cuerpo, a consecuencia el nivel de azúcar se eleva en sangre dando lugar a lo que se conoce como hiperglucemia<sup>5,6</sup>.

Mantener unas tasas de glucosa elevada en sangre es dañino para el organismo, conlleva lesiones en múltiples tejidos, particularmente en pequeños vasos de la retina, riñones y nervios periféricos. Por consiguiente ésta enfermedad es una de las principales responsables de enfermedades del corazón, renales, ceguera y amputaciones, especialmente en sociedades desarrolladas. Añadir que la hiperglucemia es un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular, en sí misma o acompañada de dislipemia e hipertensión arterial<sup>4,5</sup>.

Las **causas** del origen de esta patología no son exactas, pero se piensa que el sobrepeso y la obesidad son las principales desencadenantes, además de la edad avanzada, origen étnico y antecedentes familiares<sup>4,6</sup>.

Según la Federación Internacional de Diabetes (FID) y la última edición del atlas de la misma, los **factores de riesgo** que se han asociado con la diabetes tipo 2 son<sup>6,7</sup>:

- Antecedentes familiares de diabetes y/o la etnia
- Exceso de peso
- Dieta no saludable y/o la inactividad física
- Aumento de la edad
- Alta presión sanguínea
- Tabaquismo
- Discapacidad de tolerancia a la glucosa, es una categoría de glucosa en sangre más alta de lo normal, pero por debajo del umbral para el

diagnóstico de diabetes.

- Antecedentes de diabetes gestacional
- Mala nutrición durante el embarazo, exponiendo al feto a altos niveles de azúcar.

Los síntomas de la diabetes tipo 2, al ser ésta de evolución lenta, pueden ser difíciles de detectar sumando que muchas veces pueden estar presentes y no ser notorios, por lo que es complicado llevar a cabo un diagnóstico precoz, por lo que juega un papel fundamental conocer los factores de riesgo<sup>5,6</sup>. De esta manera, existe un gran número de personas que desconocen su patología: " entre un tercio y la mitad del total de casos de diabetes tipo 2 de la población podrían estar sin diagnosticar porque son asintomáticos durante varios años" afirma la Diabetes Atlas de la FID, 8ª edición<sup>6</sup>.

A pesar de todo esto, según la misma fuente, indica que los **síntomas** de la diabetes tipo 2 son<sup>6</sup>:

- sed anormal y boca seca
- micción frecuente y abundante
- falta de energía, fatiga
- hormigueo o entumecimiento de manos y pies
- infecciones fúngicas en la piel recurrentes
- lentitud en la curación de las heridas
- visión borrosa

Los criterios de **diagnóstico** para la diabetes mellitus tipo 2, según la revista Diabetes Práctica por el grupo de la redGPDS son<sup>8</sup>:

- Hemoglobina glicosilada (HbA<sub>1c</sub>) mayor o igual a 6.5 %
- Glucemia basal (GB) en ayunas mayor o igual a 126 mg/dl
- Glucemia a las 2 horas de una prueba de tolerancia oral a la glucosa con 75 g de glucosa, mayor o igual a 200 mg/dl

Ninguna de las tres pruebas tiene preferencia respecto a la otras, y se realizarán

dos veces, a menos que se observen signos inequívocos de diabetes tipo 2, en cuyo caso una glucemia al azar mayor o igual a 200 mg/dl es suficiente<sup>8</sup>.

Para el **tratamiento** de esta enfermedad crónica el objetivo principal es reducir los valores de glucosa en sangre, y a largo plazo es prevenir las complicaciones. Para ello es primordial adoptar una alimentación saludable, llevar un control del peso, realizar actividad física de forma regular y sobre todo adquirir una educación para la salud para conocer, manejar, vivir y tener un correcto autocontrol de la enfermedad, que resulta fundamental para una buena evolución. Si pese al cambio de estilo de vida, no se consiguen unos niveles normales o casi normales, se pautará también un tratamiento farmacológico<sup>9</sup>.

En resumen, el tratamiento: "Debe de ser multifactorial porque es la estrategia más efectiva a mediano y largo plazo con la intención de controlar todos los factores de riesgo cardiovascular como la glucemia, los lípidos y la presión arterial" según indica la guía de práctica clínica Colombia Médica<sup>10</sup>.

## Epidemiología

A lo largo del siglo XXI la diabetes se ha reconocido como un epidemia y problema sanitario grave en países en vías de desarrollo y en las últimas naciones industrializadas. De hecho en la mayoría de los países desarrollados es la cuarta causa de muerte<sup>11</sup>.

La Asamblea General de Naciones Unidas reconoció que: "Es una enfermedad crónica, debilitante y costosa, que tiene graves complicaciones, conlleva grandes riesgos para las familias, los Estados Miembros y el mundo entero y plantea serias dificultades para el cumplimiento de los objetivos de desarrollo convenidos internacionalmente, incluidos los objetivos de desarrollo del Milenio"<sup>12</sup>.

La última edición del 2017 de Diabetes Atlas de la FID, 8ª edición que abarca datos de un 91,2% de todo el mundo, las predicciones de prevalencia de diabetes fueron<sup>13</sup>:

- En 2017, un 8,8 % de personas entre 20 y 79 años diagnosticadas de diabetes, es decir, 425 millones, de los cuales 4 millones fallecen por ésta causa.



- En 2045, un 9.9% de personas entre 20 y 79 años diagnosticadas de diabetes, es decir 628,6 millones.

Además ésta misma fuente calcula que: "En los países de altos ingresos, estimó que aproximadamente entre un 87% y un 91% del total de personas con diabetes tienen diabetes tipo 2"<sup>13</sup>.

El estudio diabet.es de prevalencia en España totalizó la suma de diabéticos tipo 2 en el 13.8%, y se observó que ésta va unida con la obesidad e hipertensión, que duplican el riesgo<sup>6</sup>.

## **Control de la diabetes tipo 2**

Según una guía práctica de Colombia Médica: "El control de la diabetes debe ser temprano, efectivo y sostenido para prevenir las complicaciones crónicas y evitar el efecto deletéreo de la memoria metabólica". De la misma forma, también indica que varios estudios han demostrado que si desde el momento que se diagnostica a una persona de diabetes tipo 2 se aplica un tratamiento adecuado, la incidencia de complicaciones crónicas atribuibles a la hiperglucemia prolongada, se pueden reducir<sup>9</sup>.

En primer lugar, para lograr un adecuado control hay que tener previamente un proceso de concienciación y educación para la salud sobre la enfermedad, según las necesidades específicas de cada individuo, para que pueda conocer las posibilidades para su gestión.

En segundo lugar es necesario aprender los factores clave para el control de la patología, en la que juegan un papel muy importante los valores de: glucosa en sangre, presión arterial y colesterol<sup>9</sup>. Además de modificar el estilo de vida, hábitos alimenticios y aumento de la actividad física<sup>14</sup>.

Por lo tanto para mantener un adecuado control metabólico en diabéticos tipo 2, según una revista de estudios clínicos e investigaciones<sup>15</sup>:

- o Glucosa en ayuno entre 70-130 mg/dl, hemoglobina glicosilada (HbA1c) es el nivel promedio de glucosa en sangre en los últimos tres meses, siendo lo ideal mantener niveles inferiores a un 7%<sup>17</sup>

- IMC menor a 24.9 kg/m<sup>2</sup> o presión arterial menor a 140/90 mm/Hg
- Triglicéridos en ayuno menor a 150 mg/dl
- Colesterol total menor de 200 mg/dl

Gran parte de este seguimiento debe ser asumido por el propio paciente, debe seguir un autoanálisis de su propia patología lo que hoy en día es una parte esencial del tratamiento ya que permite actuar frente a los valores obtenidos y mejorar el control de la enfermedad, es lo que se conoce como empoderamiento, que se refiere al control y responsabilidad real y percibida por parte del paciente de su propia calidad de vida<sup>16,17</sup>.

Según un artículo de *Diabetes Technology and therapeutics*: "La evidencia sugiere que el uso del empoderamiento como un enfoque de tratamiento en pacientes con diabetes no solo permite el establecimiento de un autocontrol efectivo, sino que también conduce a resultados óptimos"<sup>17</sup>.

Siguiendo éste artículo, también atestigua que un estudio que evaluó la eficacia de la autogestión basada en el empoderamiento sugiere que éstos dirigen a mejoras en la calidad de vida del diabético<sup>17</sup>.

En pacientes con diabetes mellitus 2 se recomienda esta autogestión o monitorización especialmente en éstos casos<sup>16</sup>:

- tratamiento con insulina
- sin tratamiento de insulina pero con alto riesgo de hipoglucemias:
  - enfermedades agudas
  - cambio en el tratamiento o en la dieta
  - mal control metabólico o inestabilidad
  - embarazo o planificación del mismo
- no insulinizados tratados con sulfonilureas, por riesgo de hipoglucemia.

## Uso de las nuevas tecnologías

Las nuevas tecnologías, entre ellas especialmente los teléfonos inteligentes o móviles, son una de las herramientas de comunicación que más auge ha tenido en

los últimos tiempos. Según un informe de la Unión Internacional de Telecomunicaciones del 2015, en todo el mundo hay más de 7000 millones de suscriptores de telefonía móvil, según indica la Organización Mundial de la Salud<sup>18,19</sup>.

Éstas tecnologías móviles aplicadas a los servicios nacionales de salud se están convirtiendo en un importante recurso en la prestación de servicios de salud y salud pública, debido a que potencian el acceso a la información, servicios y competencias sanitarias, además de fomentar cambios de estilo de vida saludables como forma de prevención de futuras enfermedades. Al mismo tiempo éstos teléfonos móviles han tenido una buena acogida por parte de la población y una enorme difusión<sup>19</sup>.

La Organización Mundial de la Salud, asegura que: "una proporción mayor de la población tiene acceso a información y servicios sanitarios a través de los teléfonos móviles, para los que se ha desarrollado una ingente variedad de soluciones (desde mensajes cortos a complejas aplicaciones para teléfonos inteligentes) que permiten mejorar el acceso, los conocimientos y los comportamientos en materia de salud en diferentes contextos y grupos destinatarios"<sup>19</sup>.

A todo esto sumarle que existe evidencia de la efectividad de éstos teléfonos inteligentes en el campo de la salud como un buen vehículo para mejorar<sup>20</sup>:

- el acceso a la información y diagnóstico de enfermedades
- promoción y educación para la salud
- apoyo, control, seguimiento y adherencia al tratamiento médico
- la recolección de información, monitoreo de enfermedades y vigilancia epidemiológica
- entrenamiento al personal de salud, entre otros.

De hecho muchos países están modificando su sistema de salud, debido a que al utilizar teléfonos inteligentes en el ámbito sanitario, y especialmente el desarrollo de aplicaciones de las tecnologías móviles, han ofertado ventajas como: lograr el empoderamiento del usuario, un objetivo fundamental para el ámbito sanitario<sup>18,20</sup>.

Se estima que 500 millones de personas en el mundo utilizan las aplicaciones de teléfonos inteligentes relacionadas con la salud<sup>18</sup>.

## JUSTIFICACIÓN

La diabetes tipo 2 causa medio millón de muertes en 2017 y con un gasto sanitario de 727 millones en el mundo, y 166 millones en Europa entre personas de 20 a 79 años<sup>6</sup>.

Además según otro estudio Di@bet.es informa que: "La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es un problema sanitario importante que ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial y que afecta al 13,8 % de la población española. El 30% de los españoles presenta alguna alteración del metabolismo hidrocarbonado"<sup>13</sup>.

Todo los datos ofrecidos anteriormente es lo que acarrea ésta enfermedad, y es causada principalmente por un mal seguimiento/control del paciente y una débil adherencia a los tratamientos indicados, por lo es necesario mejorar el control de la diabetes para poder reducir esas cifras tan altas derivadas de las complicaciones de la misma<sup>21</sup>.

Las plataformas móviles al estar realizando grandes aportes en el campo de salud en los últimos tiempos, su gran aceptación por parte de la población y por promover como se ha mencionado: apoyo, control y seguimiento, pueden llegar a ser una herramienta muy útil<sup>21</sup>.

En 2014 en España la telefonía móvil obtuvo una tasa de penetración del 109.3%. De hecho la evidencia científica sugiere que la tecnología móvil puede ser útil para la gestión y participación del paciente en el control de la diabetes, al ser una herramienta personalizada permite que el paciente se mantenga al día con su propio cuidado y control, reconociendo el comportamiento pasado (por los datos de anteriores tomas) aumentando el control y disminuyendo el riesgo de que recaiga en niveles de glucosa altos, por ejemplo. Se conoce que las aplicaciones móviles de salud para el cuidado de la diabetes mellitus en 2007 apenas llegaban a 60, mientras que el 2015 crecieron a 1100<sup>21,22</sup>.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Valorar la eficacia del uso de teléfonos inteligentes en el control metabólico de pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

### **Específico**

1. Analizar la eficacia o no eficacia del empleo de teléfonos inteligentes en el control de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en variables metabólicas: glucosa en sangre y hemoglobina glicosilada.
2. Evaluar el uso de teléfonos móviles en el control de otros factores de riesgo cardiovascular.
3. Valorar la satisfacción del paciente respecto al empleo del teléfono móvil para mejorar la autogestión de la diabetes.
4. Realizar un metaanálisis sobre la eficacia del uso de teléfonos móviles en la reducción de la hemoglobina glicosilada del diabético.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo fin de grado (TFG) de enfermería se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica sistemática y un metaanálisis, desde enero a mayo de 2018. La cuestión que se ha planteado en un principio ha sido la diabetes mellitus tipo 2 y la evidencia científica sobre la eficacia del uso de teléfonos móviles para su control metabólico.

Para ello en primer lugar se ha elaborado una introducción en la que se ha hablado de la situación actual de la diabetes, su control y el uso de teléfonos inteligentes, para contextualizar y profundizar en el tema.

Ésta búsqueda de información se ha realizado en libros, webs, revistas, internet y guías de práctica clínica.

Para encontrar las mejores evidencias científicas disponibles se ha desarrollado un protocolo estandarizado de búsqueda bibliográfica. Para ello primeramente y con un lenguaje natural se ha formulado, en base a las cuatro pistas de Sacket, una **pregunta P.I.C.O:**

<i>¿EL USO DE TELÉFONOS MÓVILES ES EFICAZ PARA MEJORAR EL CONTROL METABÓLICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO II ?</i>			
Paciente/ Patient	Intervención/ Intervention	Comparación/ Comparasion	Resultados/ Outcomes
Pacientes con Diabetes mellitus tipo II	Uso de teléfonos móviles	No uso de teléfonos móviles	Mejora del control metabólico

Para realizar la primera etapa de la obtención de los resultados, se desarrollaron estrategias de búsqueda utilizando un lenguaje controlado en TESAURO con Descriptores de la Salud (DeCs) y Medical Subject Headings (MeSH).

Palabras clave	Descriptores de la Salud (DeCs)	Medical Subject Headings (MeSH).
Diabetes mellitus tipo II	Diabetes mellitus tipo 2	Diabetes Mellitus, Type 2
Teléfonos móviles	Teléfonos inteligentes	Smartphone

Con el fin de llevar a cabo una búsqueda aún más precisa y con un orden lógico, se combinaron éstos descriptores con los operadores booleanos "or" y "and" delimitándolos con paréntesis para elaborar una estrategia de búsqueda avanzada:

ESPAÑOL	INGLÉS
((Diabetes mellitus tipo 2) OR (T2DM) OR (diabetes tipo 2)) AND ((teléfonos inteligentes) OR (teléfonos móviles) OR (aplicaciones) OR (móvil) OR (msalud))	((type 2 diabetes mellitus) OR (T2DM) OR (type 2 diabetes) ) AND ((smartphone) OR (mobile phone) OR (apps) OR (mobile) OR (mhealth))

Éstas cadenas de búsquedas fueron formuladas en las siguientes bases de datos científicas de Ciencias de la salud, tanto nacionales como internacionales: Pubmed, Medline, CINALH, Cuiden, Dialnet y Cochrane Plus

Para concretar y determinar los artículos de esta revisión se establecieron unos **criterios** a los artículos obtenidos en una primera instancia:

De inclusión:

- ✓ Estudio publicado en los últimos 10 años
- ✓ Estar presentes los descriptores en el título o resumen
- ✓ Ensayo clínico aleatorizado
- ✓ Acceso completo al artículo original
- ✓ Idioma: inglés y/o español

- ✓ Estar presentes los descriptores en el título o resumen
- ✓ Analice variables del control metabólico: HbA1c.
- ✓ Uso de teléfonos móviles

De exclusión:

- × Diabetes tipo 1
- × Diabetes gestacional
- × Prediabetes
- × Uso de ordenadores o tabletas
- × Bajo nivel de evidencia y grado de calidad (tras aplicar en los estudios cuantitativos el Critical Appraisal Skills Programme Español: CASPe, que se cumplan al menos los tres primeros criterios)

Finalmente tras la búsqueda bibliográfica y la aplicación de los criterios, se seleccionaron 11 ensayos clínicos. (Anexo 1)

**Meta-análisis:**

Para la realización del meta-análisis se han seleccionado aquellos artículos cuya variable de eficacia de la intervención ha sido la reducción de la hemoglobina glicosilada. Se han incluido los trabajos que han comparado dos grupos: con la utilización de tecnología móvil como grupo intervención, y sin utilización de dicha tecnología como grupo control. Finalmente se han incluido 6 trabajos, un ensayo preseleccionado fue excluido por ser un reanálisis de otro estudio ya incluido en el metanálisis. Éste último ensayo mencionado fue analizado y representado en gráfico de árbol para valorar la intervención.

Se ha empleado el software MetaXL (Epigear®, [www.epigear.com](http://www.epigear.com)) que es un complemento para hojas de cálculo Excel. Se ha valorado la heterogeneidad de los estudios mediante el indicador  $I^2$ , realizándose un análisis de efectos fijos si  $I^2$  es menor al 75% y de efectos aleatorio en caso de ser superior a dicha cifra. Se ha construido gráfico de árbol para visualizar los resultados.



## RESULTADOS

### DESCRIPCIÓN DE LAS INTERVENCIONES TELÉFONICAS

Lim S, elaboró dos ensayos clínicos aleatorizados uno en el año 2011 y otro en 2016, con una duración de 6 meses cada uno.

En el primero<sup>23</sup>, los participantes fueron asignados a 3 grupos: atención rutinaria (n=48), sólo automonitorización de la glucosa en sangre (n=47) y grupo T-cuidado de la salud (n=49), éste último consistía en automonitorización de la glucosa en sangre más un sistema médico individualizado para cada paciente a través de la utilización de un teléfono móvil.

Las tomas de glucosa en sangre por cada paciente obtenidas a través de un glucómetro, eran transmitidas automáticamente al teléfono móvil del participante por medio de la red telefónica pública. A la vez, esta misma información llegaba al sistema de atención médica individualizada, que tras valorar los datos de glucosa obtenidos generaba mensajes de texto personalizados con instrucciones apropiadas para cada paciente.

Estas instrucciones estuvieron establecidas según las recomendaciones de práctica clínica de la Asociación Americana de Diabetes y la Asociación Coreana de Diabetes.

También se enviaron mensajes de texto con los niveles promedio de glucosa en sangre semanal y mensual. Además para garantizar el cumplimiento de la automonitorización del paciente (al menos 8 mediciones a la semana) se generó otro mensaje a modo recordatorio.

En el segundo estudio<sup>24</sup> realizado este autor desarrolló un nuevo sistema sanitario multidisciplinar, mediante la mejora del sistema utilizado en el ensayo anterior, al cual se añadió un dispositivo de vigilancia de la actividad física y la retroalimentación de la dieta.

En este caso, se obtuvieron dos grupos: sólo automonitorización de glucosa en sangre y grupo intervención, con 50 participantes cada uno. El grupo de intervención utilizó un monitor de actividad física y un glucómetro, que transmitían automáticamente los datos adquiridos al sistema sanitario multidisciplinar, a través de la red pública o bluetooth. Las cifras de glucosa fueron evaluadas por el sistema

de atención sanitaria, que generó y envió mensajes de texto individualizados al paciente, con las recomendaciones apropiadas para el manejo de la diabetes.

Quinn CC realizó también otros dos ensayos clínicos aleatorizados en los años 2011 y 2016, con una duración de 12 meses cada uno.

El primero<sup>25</sup> se dividió en 4 grupos: atención habitual (n=56), sólo entrenador de la salud (n=23), portal de entrenadores de salud de atención primaria (n=22) y el último grupo resulta de añadir un soporte de decisiones al grupo anterior (n=62.)

La intervención consistía en un sistema de entrenamiento de pacientes y apoyo para la decisión clínica del educador. El sistema de entrenamiento incluía una aplicación de gestión de la diabetes en un teléfono móvil y un portal web.

La aplicación móvil permitía introducir al paciente datos de autocuidado de la diabetes, y éste recibía mensajería educativa, conductual y motivacional conforme a los datos obtenidos. El portal web funcionaba como un centro de mensajería segura para la comunicación paciente-educador, además contenía antecedentes clínicos del paciente y ofertaba contenido de educativo.

El participante también podía ponerse en contacto telefónico con su entrenador si quisiera.

Excepto el grupo de atención habitual, el resto de grupos eran de intervención, la diferencia entre éstos era el grado de información al que tenía acceso el educador.

En 2016, el segundo ensayo<sup>26</sup> se realizó un reanálisis de la intervención y los sujetos del estudio anterior, se seleccionaron dos grupos del ensayo de 2011 (n=118). Se clasificaron según la edad: menores de 55 años y mayores o igual a 55 años, y se asignaron a un subgrupo intervención o subgrupo control respectivamente.

Tabla 1: Subgrupos del ensayo de Quinn CC, en 2016

<55 años		≥55 años	
Grupo intervención	Grupo control	Grupo intervención	Grupo control
n=37	n=29	n=25	n=27

En el 2013 Orsama AL<sup>27</sup>, realizó otro ensayo con un grupo control (n=29) e intervención (n= 27) con una duración de 10 meses. La intervención consistió en proporcionar a los pacientes tecnología para la vigilancia y la comunicación a distancia de sus parámetros clínicos. Se empleó un teléfono móvil que constaba de una aplicación "Mónica", en la que los pacientes introducían los valores tomados. En función de los parámetros obtenidos se generaba un mensaje de texto para informar, promover y motivar las habilidades conductuales más apropiadas para el diabético, con el propósito de apoyar su autogestión.

En 2015 Shahid M<sup>28</sup>, llevó a cabo un estudio con 220 participantes en ambos grupos (control e intervención) en el transcurso de 4 meses. Se entregó a los integrantes del grupo de intervención un glucómetro e instrucciones para cumplir una automonitorización de glucosa en sangre correcta. Se realizaron llamadas al teléfono móvil cada 15 días en el transcurso de 4 meses, del educador hacia el paciente, donde se valoraban todos los datos obtenidos y los problemas que pudieron haber encontrado.

Karhula T<sup>29</sup>, en su estudio del año 2015 que duró 12 meses. Un total de 217 participantes, fueron distribuidos en dos grupos: control (n=61) e intervención (n=156). Éstos últimos recibieron un entrenamiento de salud con el propósito de autogestión de los parámetros de salud mediante el empleo de teléfonos móviles. Se les proporcionó un teléfono móvil con una aplicación específica de registro de salud personal y dispositivos para la automonitorización de parámetros como: glucosa en sangre, presión arterial, peso corporal, entre otros.

Cada semana el paciente enviaba los valores recogidos a la aplicación. El entrenador de salud llamó regularmente cada 4 a 6 semanas al paciente, con el fin de trabajar con los datos obtenidos y proporcionar información, asistencia y apoyo en la autogestión de la diabetes.

Wayne N<sup>30</sup>, en 2015 también puso a prueba durante 6 meses un entrenamiento de salud basado en el empleo del teléfono móvil (grupo intervención n=48) frente a ausencia de la misma (grupo control n=49).

La intervención funcionaba mediante el seguimiento de parámetros específicos del paciente, el cuál almacenaba dichos datos en una aplicación de su teléfono móvil

tras la automonitorización. Inmediatamente introducidos los datos obtenidos, el entrenador de salud podía acceder a ellos a través de la web y asesorar mediante la evidencia al diabético. Los integrantes de este grupo podían ponerse en contacto telefónico en cualquier momento con su entrenador y viceversa.

Anzaldo-Campos MC<sup>31</sup>, en el año 2016 elaboró un ensayo en el que asignó a los integrantes en tres grupos para el seguimiento durante 10 meses.

Se evaluó el "Proyecto Dulce" este modelo utilizó enfermeras especializadas en la educación de la diabetes, para ayudar a los médicos en la recopilación y revisión de los parámetros del paciente. Este sistema tiene como fin la educación para el autocontrol de la diabetes dirigido por pares.

El grupo control recibió atención estándar (n=100), otro sólo proyecto dulce (n=99) y el tercero el proyecto dulce potenciado con las tecnologías (n=102). En éste último se proporcionó al paciente un teléfono móvil integrado con una aplicación, y un medidor de glucosa.

Los valores obtenidos de las pruebas de glucosa en sangre fueron subidos al sistema de registro del proyecto, donde el personal educador accedió y realizó un seguimiento. Además la aplicación del móvil ofrecía contenido educador disponible para el paciente y una encuesta interactiva para promover el seguimiento del control, que en caso de no ser completaba se envió mensajes a modo de recordatorio al participante.

No se encontraron diferencias significativas entre el grupo potenciado con tecnologías y el que no.

En 2016 Peimani M<sup>32</sup>, en su ensayo trabajó con tres brazos a lo largo de 3 meses: atención estándar, mensajes personalizados y no personalizados. Primeramente se identificaron posibles barreras existentes en el autocuidado (mediante una encuesta) de cada participante del grupo de intervención personalizada, para posteriormente enviar mensajes de texto adaptados a las dos principales barreras encontradas, con el fin de mejorar su autogestión.

Estos mensajes contenían información sobre las habilidades básicas de autogestión de la diabetes. En el grupo de mensajes no individualizados, éstos fueron enviados al azar.

No hubo diferencias significativas en términos de adherencia en las habilidades

de autocuidado de la diabetes tanto en el grupo de mensajes personalizados y no personalizados. El envío de mensajes educativos es significativamente eficaz en la promoción del autocontrol, y prima más la regularidad del envío de mensajes en determinados momentos que los mensajes de textos personalizados.

Fortmann AL<sup>33</sup>, en el año 2017 ejecutó en 6 meses un estudio con dos grupos: "Dulce Digital" (n=63) o atención habitual (n=63). El primero se trata de un método de educación para el autocontrol de la diabetes adaptado meticulosamente a la cultura y condiciones de la población a tratar. Se entregó al paciente un glucómetro y teléfono móvil con capacidad de enviar y recibir mensajes si no disponía de él, igualmente se le explicó el funcionamiento de los dispositivos.

El paciente envió los datos conseguidos de la automonitorización al proyecto "Dulce Digital", que respondía con mensajes de carácter educativo, motivacional y a modo de recordatorio (hora de la medicación, monitorización de glucosa, entre otros). Todo el contenido obtenido enviado por el paciente fue a través de su teléfono móvil.

En caso de datos alterados o para promover el seguimiento de la autogestión, el participante recibió llamadas de su educador.

## RESULTADOS DEL CONTROL GLUCÍDICO ANALÍTICO

En 2011, Lim S<sup>23</sup> en su trabajo mostró que las concentraciones de glucosa en ayunas y postprandiales disminuyeron significativamente en el grupo intervención T-cuidado (de 137.3 a 124.3 mg/dl y de 250.1 a 210.1 mg/dl, respectivamente), a diferencia del grupo rutinario y automonitorización, en los que no se observaron cambios significativos.

La frecuencia de las mediciones de glucosa en sangre aumentaron significativamente en el grupo de automonitorización y T-cuidado (de 3.2 a 10.5 veces/semana y de 3.1 a 8.2 veces/semana, respectivamente), en comparación con el grupo rutinario (de 2.7 a 2.4 veces/semana).

Respecto al nivel promedio de HbA1c, disminuyó significativamente a los 3 meses en el grupo de automonitorización (de 7.9% a 7.6%) y el grupo T-cuidado (de 7.8% a 7.6%), en comparación con el grupo control (de 7.9% a 7.8%). El grupo T-cuidado tuvo una reducción del nivel de HbA1c continua a lo largo de los 6 meses.

Después de los 6 meses de seguimiento, el nivel de HbA1c disminuyó significativamente de  $7.8 \pm 1.3\%$  a un  $7.4 \pm 1.0\%$  ( $p=0.001$ ) en el grupo T-cuidado, y de  $7.9 \pm 1.0\%$  a  $7.7 \pm 1.0\%$  ( $p=0.020$ ) en el grupo de automonitorización, en comparación con el grupo de atención rutinaria  $7.9 \pm 0.8\%$  a  $7.8 \pm 1.0\%$  ( $p=0.274$ ).

La proporción de pacientes con HbA1c menor de 7% sin hipoglucemia no fue significativa entre los tres grupos (30.6% en T-cuidado, 23.4% en el grupo sólo automonitorización y 14.0% en el grupo de atención rutinaria).

En el ensayo del 2016 de Lim S<sup>24</sup>, las concentraciones de glucosa en ayunas y postprandial disminuyeron significativamente (de 7.8 a 6.8 mmol/l y de 13.1 a 11.3 mmol/l) en el grupo intervención, mientras que no se observaron diferencias significativas en el grupo de sólo monitorización.

El nivel de HbA1c se redujo significativamente en el grupo intervención de  $8.0 \pm 0.7\%$  a  $7.3 \pm 0.9\%$  en comparación con el otro grupo de  $8.1 \pm 0.8\%$  a  $7.9 \pm 1.2\%$ . Es importante destacar que la proporción de pacientes cuyo nivel de HbA1c se redujo más del 1%, fue significativamente mayor en el grupo intervención que en el otro grupo.

Quinn CC desarrolló dos ensayos, en el primero<sup>25</sup> la media de reducción de HbA1c en el grupo de portal de entrenadores de salud de atención primaria dotado de un soporte de decisiones, fue de 1.9% (IC 95% 1.5, 2.3) y en el grupo de atención habitual disminuyó un 0.7% (0.3, 1.1).

Como resultado se mostró que la media de HbA1c en el grupo de intervención con soporte de decisión, disminuyó 1,2% más, que el grupo de atención habitual (IC 95% 0.6-1.8%), mostrando que este entrenamiento como intervención mediante el empleo de teléfonos móviles, mejoró sustancialmente los niveles de HbA1c.

Por otro lado en el segundo trabajo<sup>26</sup>, concluyó que entre los pacientes de más edad la HbA1c cambió -1.8% (IC 95% -2.4, -1.1) en el grupo intervención y 0.3% (IC 95% -0.9, 0.3) en el grupo control. Por lo tanto, entre los participantes más mayores la diferencia entre los grupos fue de -1.4% (IC 95% -2.3, -0.6).

Entre los pacientes de menos edad, la HbA1c cambió -2.0% (IC 95% -2.5, -1.5) en el grupo intervención y en el grupo control -1.0% (IC 95% -1.36, -0.4). Por lo tanto entre los más jóvenes la diferencia entre los grupos fue de -1.0% (IC 95% -1.8, -0.2).

En conclusión comparando ambos grupos de edad (-1.4% y -1.0%) no hubo diferencias significativas entre los grupos (-0.4%), por consiguiente la intervención móvil resultó ser tan efectiva en el manejo de la diabetes tipo 2 en adultos mayores como las personas jóvenes.

En el estudio de Orsama AL<sup>27</sup>, se logró una disminución de HbA1c significativamente mayor (-0.4% IC 95% -0.67,-0.14) que el grupo control (0.036 IC 95% -0.23, 0.3). Demostró que la retroalimentación automática que empleó en su estudio, tuvo efectos significativos sobre HbA1c, que disminuyó en un intervalo continuamente, de manera confiable en la intervención en comparación con el grupo control. Éstos resultados mostraron que la intervención automatizada tuvo efectos significativos sobre HbA1c mejorando el control glucémico de los diabéticos tipo 2.

En el estudio de Shahid M<sup>28</sup>, la media reducción de los niveles de HbA1c (%) se redujo significativamente en el grupo de intervención (-1.46 ± 0.07) que en el grupo control (-0.48 ± 0.04).

Karhula T<sup>29</sup>, en su ensayo la intervención no fue efectiva, de hecho, el cambio de HbA1c en el grupo intervención fue de 0.04 (IC 95% -0.09, -0.17) y en el grupo control de 0.16 (IC 95% -0.02, -0.35), no hubo una reducción de la HbA1c, el cambio fue positivo. Por lo tanto el sistema de entrenamiento en la salud con telemonitorización no mejoró la condición clínica ni la calidad de vida del paciente.

Wayne N<sup>30</sup>, no encontró diferencias estadísticamente significativas en la reducción de HbA1c entre los grupos al finalizar el ensayo a los 6 meses, -0.76 (IC 95% 0.41, 1.11) en el grupo control y -0.815 (IC 95% 0.46, 1.17) en el otro grupo. Sin embargo, el grupo de intervención logró una reducción acelerada de la HbA1c, lo que generó una diferencia significativa entre los grupos a los 3 meses (p=0.03).

Aunque este ensayo no indicó una diferencia significativa entre los grupos en la mejora de glucorregulación, hubo una mejoría clínica y estadísticamente significativa en la HbA1c en general para ambos grupos.

Anzaldo-Campos MC<sup>31</sup>, en su trabajo los resultados indicaron que los grupos proyecto "Dulce" potenciado con las tecnologías y el otro grupo sólo proyecto

"Dulce", mostraron reducciones significativamente mayores en los niveles de HbA1c, -3.02% (2.83) y -2.63% (3.73), respectivamente, en comparación al grupo estándar -1.30% (3.29). Sin embargo entre los dos primeros grupos no se encontraron diferencias significativas.

En el ensayo de Peimani M<sup>32</sup>, no se encontraron cambios significativos en los niveles de HbA1c. La reducción de los niveles de glucosa en sangre en ayunas (mmol/l) fue significativa en los grupos de intervención individualizada de 172.44 ± 70.74 a 152.54 ± 81.09 y en el grupo de intervención no individualizado de 169.54 ± 70.87 a 147.82 ± 47.27, en comparación al grupo control de 166.94 ± 67.52 a 165.32 ± 57.85.

Fortmann AL<sup>33</sup>, observó un efecto de interacción estadísticamente significativo, en el grupo de "Dulce Digital" se exhibió una HbA1c media significativamente menor comparada con el grupo control, a los 3 meses (8.5 ± 1.2% frente 9.3 ± 1.9%, p=0.03) y en el mes 6 (8.5 ± 1.2% frente a 9.4 ± 2.0%, p=0.03).

El número de valores de glucosa en sangre enviados por los participantes pronosticó la HbA1c del mes 6, con cada valor adicional de glucosa en sangre enviado, se observó una disminución adicional de 0.006 en el nivel de HbA1c a los 6 meses.

La reducción de HbA1c de la magnitud encontrada en este estudio (una media de 1%) no se considera sólo estadísticamente significativa sino también clínicamente relevante.

## **RESULTADOS DEL CONTROL DE OTROS FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR**

En el ensayo de Lim S del 2011<sup>24</sup>, el índice de masa corporal (IMC) se redujo significativamente en el grupo T-cuidado de 24.7 a 24.4 kg/m<sup>2</sup> y el colesterol LDL de 115.1 a 95.6 mg/dl, en comparación con los otros dos grupos.

Y en el 2016, Lim S<sup>25</sup> en otro estudio observó que en el grupo de intervención obtuvo reducciones significativas del IMC (de 26.3 a 25.7 kg/m<sup>2</sup>) y de la circunferencia de la cintura (de 95.1 a 92.9 cm), en comparación con el grupo control



(de 26.8 a 26.5 kg/m<sup>2</sup> y 96.5 a 94.9 cm) en el que no se encontraron cambios significativos.

La media de la ingesta calórica disminuyó significativamente en ambos grupos pero la reducción mayor fue en el grupo intervención frente al grupo control (8.5 y 2.4% respectivamente).

Este estudio demostró que un sistema sanitario multidisciplinar con sistemas móviles mejoró la eficacia del control de la glucosa y promovió un estilo de vida más saludable, en comparación al sistema tradicional.

Quinn CC en 2016<sup>26</sup>, en los 4 subgrupos de control o intervención según la edad, no encontró diferencias significativas entre los grupos, interpretando que los teléfonos móviles también es útil en pacientes con diabetes tipo 2.

Orsama AL<sup>27</sup>, tuvo como resultado una reducción significativa de peso corporal en el grupo intervención (-2.1 kg) en comparación al grupo control (0.4 kg).

Shahid M<sup>28</sup>, obtuvo una reducción significativa mayor en la hipertensión del grupo intervención (27,3%) en comparación con el grupo control (11.4%).

Además se mostró una mejoría significativa en la dieta (17.3%) en intervención a contraposición de control (13.6%) y aumento el número de pacientes físicamente activos (del 16,4% al 44,5%) en el grupo activo a diferencia del grupo control (14.1% al 16.4%). Este estudio demostró que pacientes con niveles de LDL menor 100 mg/dl tenían significativamente mayor posibilidad de un buen control de HbA1c. Es importante ésta reducción de colesterol ya que disminuye el riesgo de eventos cardiovasculares futuros.

Karhula T<sup>29</sup>, en el brazo de intervención sólo hubo una diferencia estadísticamente significativa, la circunferencia de la cintura, el cambio fue de -2.03 (IC 95% -2.76, -1.29) mientras que el cambio en el grupo control fue de -0.29 (IC 95% -1.47, 0.90).

Wayne N<sup>30</sup>, experimentó diferencias significativas en la reducción del peso (1.22 kg IC 95% 0.35, 2.08) y la circunferencia de la cintura (2.23 cm IC 95% 0.53, 3.93) en el grupo de intervención mientras que en el grupo control no obtuvo ningún cambio.

Peimani M<sup>32</sup>, encontró diferencias significativas del IMC (kg/m<sup>2</sup>) en el grupo individualizado de  $27.71 \pm 5.29$  a  $27.14 \pm 5.51$  y grupo no individualizado  $27.40 \pm 4.73$  a  $26.90 \pm 4.57$ .

## RESULTADOS DE LA SATISFACCIÓN DEL PACIENTE

En el 2011, Lim S<sup>24</sup>, en su ensayo educó y preparó intensivamente a cada participante del grupo T-cuidado en el empleo e interpretación del teléfono móvil y mensajes de texto, para que a la hora de empezar el estudio los pacientes estuvieran seguros y fueran capaces de aplicar el sistema. Adaptando el sistema a un perfil de participante mayor con pantallas e indicaciones sencillas, se reflejó en la satisfacción del paciente con los resultados de glucosa asociados con las pruebas frecuentes.

Orsama AL<sup>27</sup>, en su estudio mostró evidencia considerable de la experiencia del paciente en cuanto a la satisfacción tras haber empleado la aplicación "Mónica" y al valor que dió a la retroalimentación que recibió.

El 82% de los participantes (18 de 24) respondieron que fue "muy útil" la retroalimentación automática que recibieron, más del 90% (21 de 23) informó que la toma de mediciones de parámetros de salud y el informar de ellos era "muy útil". Y el 100% de los pacientes calificó el manejo de la aplicación como "muy fácil".

Wayne N<sup>30</sup>, en su ensayo indicó que el bienestar psicológico dentro de ambos grupos mejoró desde el inicio hasta la finalización del seguimiento, las interacciones con el entrenador de salud parecieron recompensadas en la satisfacción de los participantes.

Fortmann AL<sup>33</sup>, aportó que de acuerdo a un autoinforme desarrollado en el grupo Dulce Digital, la gran mayoría de pacientes indicó que los mensajes de texto les ayudaron a manejar su diabetes "mucho" (96%), que habrían continuado recibiendo mensajes si se les diera la opción (96%), y que este tipo de educación a un amigo o familiar con diabetes (97%).

## METAANÁLISIS

Se ha realizado un metaanálisis con los 6 estudios que presentan datos de mejoría del control metabólico de los pacientes diabéticos medido mediante la reducción de los niveles de hemoglobina glicosilada, comparando dos grupos: grupo de intervención telefónica añadido al tratamiento habitual y grupo control de tratamiento estándar.

Aunque en dos de los seis estudios no se encuentran diferencias significativas entre ambos grupos, el metaanálisis demuestra que el efecto global de la intervención telefónica mejora el control metabólico de los pacientes diabéticos tipo 2. El grupo de intervención baja la cifra de HbA1c a un valor absoluto de 0,69% respecto al grupo control, es decir 0,69 unidades porcentuales más (tabla 2 y figura 1)

Autor del estudio, año	Intervención			Control			Diferencia	Meses
	N1	Media	DS	N2	Media	DS		
Quinn CC, 2011	62	-1,9	1,6	56	-0,7	1,52	-1,2	12
Orsama AL, 2013	24	-0,4	0,67	24	0,036	0,48	-0,436	10
Wayne N, 2015	48	-0,815	1,27	49	-0,76	1,25	-0,055	6
Shahid H, 2015	220	-1,46	0,07	220	-0,48	0,04	-0,98	4
Karhula T, 2015	156	0,04	0,82	61	0,16	0,66	-0,12	12
Anzaldo-Campos MC, 2016	102	-3,02	2,83	100	-1,3	3,29	-1,72	10

Tabla 2: Resultados estadísticos de los 6 estudios incluidos en el metaanálisis. N1 y N2: número de sujetos del grupo intervención y control respectivamente. Media: Media de la reducción de HbA1c. DS: desvío estándar. Diferencia: Diferencia entre la media de reducción del grupo intervención y del grupo control. Meses: Duración del ensayo expresado en meses.

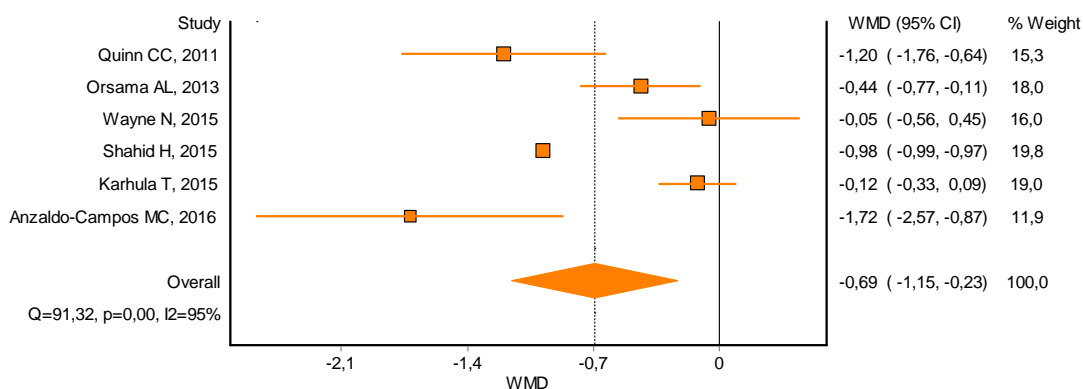


Figura 1: Gráfica de árbol de resultado del metaanálisis de la eficacia del empleo de teléfonos móviles para el control de HbA1c en diabéticos tipo 2. En abscisa, descenso de HbA1c a mayores del grupo intervención respecto del control. Se representa en cada estudio el valor medio de la diferencia del descenso y su intervalo de confianza. Si el intervalo de confianza incluye el 0, no hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos del estudio. A la izquierda, favorable el grupo intervención. En la última línea se recoge el resultado del metaanálisis.

Quinn CC publicó en 2016<sup>26</sup> un reanálisis de su estudio del 2011<sup>25</sup> con comparación según la edad, dividiendo a los participantes entre mayores y menores de 55 años, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, al incluirse el 0 en el intervalo de confianza. Por tanto según este estudio la utilización de un teléfono móvil para la autogestión de la diabetes tipo 2 es tan eficaz en menores y mayores de 55 años, al no encontrarse diferencias. (Figura 2).

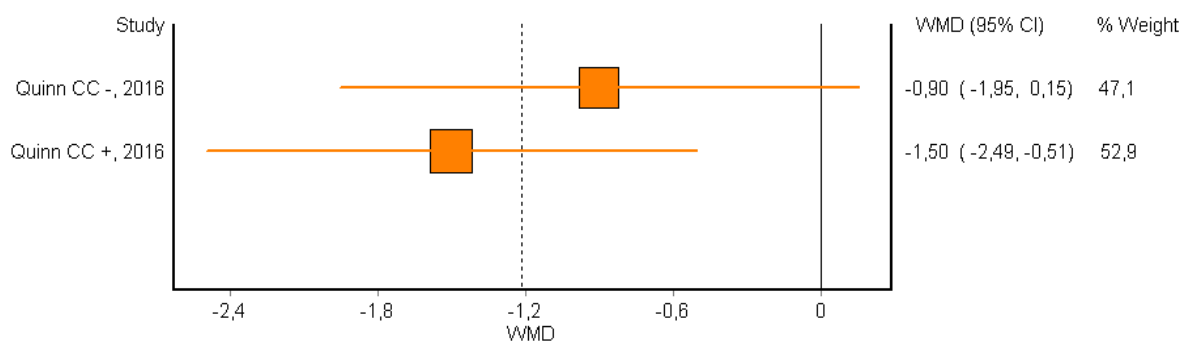


Figura 2: Gráfica de árbol de los resultados estadísticos del reanálisis de Quinn CC en 2016. Quinn -, 2016: pacientes menores de 55 años. Quinn CC +, 2016: pacientes mayores o igual de 55 años. WMD: reducción media de HbA1c.

## DISCUSIÓN

### INTERVENCIONES TELÉFONICAS

El mensaje de texto parece ser la opción más empleada y eficaz para el control de la diabetes tipo 2 mediante la utilización del teléfono móvil, seguida de las llamadas telefónicas y las aplicaciones. De hecho 9 de los 11 artículos seleccionados para ésta revisión bibliográfica utilizaron mensajes de texto en su intervención, y 7 de 11 llamadas telefónicas.

Esto se debe a que los mensajes de texto son atractivos como intervención de salud pública debido a que su uso extendido, alcance enorme, bajo costo y simplicidad relativa, afirma Fortmann Al<sup>33</sup>. Peinami M<sup>32</sup> también demuestra que los mensajes son fáciles de usar y que mejoran el control de la diabetes en comparación con el método tradicional.

La mayoría de mensajes de texto fueron enviados en función de los datos obtenidos de la automonitorización del paciente como en los dos estudios de Lim S<sup>23,24</sup> y de Quinn CC<sup>25,26</sup>, Orsama Al<sup>27</sup>, entre otros. Esto parece ser una de las cuestiones por las que éstas tecnologías presentan tal mejora en el autocontrol de la diabetes.

Es decir, el paciente recibió una atención personalizada para su autocuidado, estableciendo una comunicación directa paciente-educador. Shahid M<sup>28</sup>, demuestra que la comunicación directa con el paciente, se traduce en una motivación extra para la autogestión del mismo.

Además el autocontrol de la diabetes tipo 2 requiere una constancia continua para que los resultados obtenidos no se vean atenuados como bien muestra Lim S en 2011, por esto los teléfonos móviles ya sea vía telefónica, aplicación o mensaje que producen una mejoría acelerada en la autogestión, como señala Wayne N<sup>30</sup>, pueden ser una herramienta muy útil para el autocuidado.

Por otro lado Karhula T<sup>29</sup> en su estudio la media de edad fue 66,2 años y no encontró mejoría en la intervención móvil posiblemente relacionada con la falta de apoyo social que apoye al paciente y la HbA1c de la que se parte. Aunque también podría pensarse que fue por la edad pero Quinn CC en 2016<sup>26</sup>, demostró que la intervención móvil es tan eficaz en mayores y jóvenes.

Finalmente Anzaldo-Campos MC<sup>31</sup>, que no encontró diferencias significativas entre intervención y control, podría ser por la amplia e intensiva educación para la salud que se proporciona al paciente, causando mejorías en ambos grupos. Pese al resultado obtenido este estudio demostró que la tecnología móvil empleada tuvo aceptabilidad y acogimiento también en poblaciones de ingresos bajos.

Por consiguiente, la combinación de teléfonos móviles y salud, resulta un arma para el ser humano, que se traduce beneficios para la automonitorización y asesoramiento a través de las tecnologías dejando la consulta rutinaria, pero no por ello, dejando atrás sino lo contrario, estrechando la comunicación con el sanitario.

## CONTROL GLUCÍDICO ANALÍTICO

Los niveles de HbA1c disminuyeron significativamente en 9 de 11 estudios seleccionados, excepto en el de Karhula T<sup>29</sup>, probablemente por los valores de HbA1c iniciales de los participantes (7.2% en la control y 7.25% en la intervención) y Peinami M<sup>32</sup>, esto se puede deber al corto período de duración de la intervención (3 meses).

Por otro lado en el estudio de Quinn CC<sup>26</sup>, obtuvo una proporción de pacientes cuyo nivel medio se redujo un 1% y menciona que la población de su estudio puede ser distintiva por sus características.

Fortmann AL<sup>33</sup>, también encontró en sus participantes una reducción media de 1%, por lo que va más allá y comenta que la magnitud de la reducción de HbA1c ocurrida en su estudio, no debe subestimarse y debe considerarse no sólo estadísticamente significativa sino también clínicamente relevante.

Y nadie le quita razón debido a que reducciones tan altas de HbA1c se ponen a la altura del posible efecto de un tratamiento farmacológico.

En este mismo ensayo, se observó que cada valor adicional de glucosa enviado por el paciente, se traducía en una reducción adicional de 0.006 en el nivel de HbA1c.

La glucosa en ayunas y postprandial disminuyeron significativamente en los dos estudios de Lim S<sup>23,24</sup>, la concentración de glucosa postprandial es un factor de riesgo de complicaciones de la diabetes, por lo tanto mantener controlada y homogénea mejora la prevención de enfermedades y control glucémico.

Wayne N<sup>30</sup>, también lo demostró y a su vez vió que con el entrenamiento móvil se obtenían cambios más rápidos mediante la utilización del teléfono móvil.

Por lo tanto, las tecnologías modernas como el teléfono móvil es una buena manera para controlar los niveles de glucosa en sangre de manera rentable, afirmó Shahid M<sup>28</sup>, teniendo especial interés lo que comenta, ya que su estudio fue desarrollado en áreas rurales de Pakistán.

## **CONTROL DE OTROS FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR**

El peso corporal resultó ser el único parámetro que disminuyó significativamente frente al grupo intervención, tras el empleo de teléfonos móviles para el control de la diabetes. Este beneficio puso haberse derivado de la educación para la autogestión de la diabetes que recibe el paciente en el estudio. Orsama AL<sup>27</sup>, mostró que el peso disminuyó en un espacio de tiempo clínicamente significativo.

Por otro lado la circunferencia de la cintura tanto como para Wayne N<sup>30</sup> y Karhula T<sup>29</sup>, mostró diferencias significativas en su cambio respecto al grupo control. Esto pudo verse relacionado con la disminución del peso o por las características basales de los participantes.

La disminución del IMC y colesterol LDL puede verse relacionado con la educación de hábitos saludables, que englobaban las recomendaciones ofertadas al paciente a través del teléfono móvil en el autocontrol de la diabetes, como en el estudio de Shahid M<sup>28</sup>.

## **SATISFACCIÓN DE PACIENTES**

La satisfacción del paciente tras el empleo de teléfonos móviles para el control de la diabetes, pareció resultar gratificante, debido a que las encuestas realizadas obtuvieron en las respuestas la máxima puntuación. Fortmann AL<sup>33</sup>, fue uno de los que estudio la aceptabilidad y viabilidad de la intervención, en el cuál alrededor del 100% de sus participantes habrían continuado con la intervención y lo recomendarían a un amigo o familiar.

Casi tan satisfechos también quedaron los participantes del ensayo de Orsama AL<sup>27</sup>, quienes valoraron como "muy útil" el manejo, la comunicación y la intervención del empleo de teléfonos móviles para el manejo de su diabetes,

Por otra parte, se mostró que la satisfacción está unida a la educación, Lim S<sup>24</sup>, instruyó previamente a los participantes en el manejo del sistema móvil, motivando y creando confianza en el paciente, para que éste a posteriori, desarrolle adecuadamente su autogestión. Aquí entra en juego también el bienestar psicológico el que apoya Wayne N<sup>30</sup>.

## **METAANÁLISIS**

Sólo un ensayo de los 6 estudios metaanalizados tuvo reducciones medias de HbA1c positivas

El estudio de Shahid M<sup>28</sup>, pese a tener un buen número de participantes, la duración del estudio es la que discrepa del resto y la que limita probablemente los efectos de la intervención móvil a largo plazo.

No se observó ninguna tendencia de mayor disminución de HbA1c respecto a la utilización de mensajes, llamadas y/o aplicaciones.

De la misma forma no se encontraron relaciones de los resultados en cuanto a la duración de la intervención.

Como se esperaba la utilización de teléfonos móviles para el control de diabéticos tipo 2 es efectiva (0.69), pese a ser un metaanálisis de un número reducido de estudios y sujetos, su resultado es significativo.



## CONCLUSIONES

- El uso de los teléfonos móviles: mensajes de texto, llamadas y/o aplicaciones son una herramienta útil para el mejor manejo del control de la diabetes tipo 2.
- Los niveles de HbA1c mejoran tras el empleo de teléfonos móviles para la autogestión de la diabetes.
- La telefonía móvil causa efectos beneficiosos en otros factores clínicos como el peso corporal, y proporciona satisfacción al paciente como herramienta para el autocuidado.
- Se demostró estadísticamente que el empleo de teléfonos móviles para el control de HbA1c, disminuyó un 0.69%.

Las nuevas tecnologías son el futuro, entre ellas los teléfonos móviles, y están muy difundidos en el ámbito tecnológico sanitario. Por ello convendría formar a personal sanitario en el uso de las mismas. La enfermería ofrece educación para la salud al paciente, y en muchos casos proporciona e instruye sistemas de automonitorización al mismo. Por lo tanto es necesario adaptarse a las nuevas tecnologías para ofrecer el mejor cuidado al paciente.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; Junio 2017 [ Acceso 3 de febrero 2018]. Centro de Prensa; notas descriptivas enfermedades no transmisibles [aprox. 5 pantallas]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/es/>
2. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; Noviembre 2017 [ Acceso 3 de febrero 2018]. Centro de Prensa; notas descriptivas diabetes [aprox. 4 pantallas]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>
3. Centros para el Control y la prevención de Enfermedades [Internet]. USA: CDC; 26 diciembre 2017 [ Acceso 4 de febrero 2018]. Diabetes en español; ¿Qué es la diabetes? [ aprox. 2 pantallas]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/diabetes/spanish/basics/diabetes.html>
4. Sola Díaz R, Vizcaino Segura R, Vicente Sánchez ML. Educación para la Salud en diabéticos tipo II. Investigación educativa y salud transcultural en contextos multiculturales. Edición electrónica. Universidad de Almería; 2016.
5. Centro para el Control y la prevención de Enfermedades [Internet]. USA: CDC; 29 diciembre 2017 [ Acceso 5 de febrero 2018]. Diabetes en español; la diabetes tipo 2 [aprox. 3 pantallas]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/diabetes/spanish/basics/type2.html>
6. Han Cho N, Kirigia J, Claude J, et al. Diabetes tipo 2. En: Diabetes Atlas de la FID. Octava edición. International Diabetes Federation; 2017. 18-19
7. International Diabetes Federation [Internet]. Bruselas: International Diabetes Federation; 2017 [Acceso 5 de febrero 2018]. Qué es la diabetes; Factores de riesgo [aprox. 2 pantallas]. Disponible en: [https://www.idf.org/about-diabetes/what-is-diabetes#content\\_9](https://www.idf.org/about-diabetes/what-is-diabetes#content_9)
8. Muñoz Cacho P, Franch Nadal J, Martínez J, et al. Los « Standards of Medical Care in Diabetes - 2016 ». Diabetes práctica; 2016. 07(01): 1-56.
9. Aschner PM, Muñoz OM, Girón D, García OM, et al. Guía de práctica clínica para la prevención, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la diabetes mellitus tipo 2 en la población mayor de 18 años. Colombia Médica [Monografía en Internet].

- 2016 ; 47(2):109-131.
10. Medline Plus [Internet]. EEUU: ADAM; 15 junio 2017 [Acceso 7 de febrero de 2018]. Diabetes tipo 2; tratamiento [aprox. 4 pantallas]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000313.htm>
  11. Fundación para la diabetes [Internet]. Madrid: Fundación para la Diabetes; 2015 [Acceso 7 de febrero 2018]. Dossier de prensa; Diabetes, una epidemia del siglo XXI [aprox. 1 pantalla]. Disponible en: <http://www.fundaciondiabetes.org/prensa/298/diabetes-una-epidemia-del-siglo-xxi>
  12. Asamblea General. Resolución aprobada por la Asamblea General. Naciones Unidas [Internet]. 2007. 61(113): 61/225.
  13. Ciberdem. Prevalencia de la diabetes en España: Estudio diabet.es. [Internet]. 2016 [Acceso 8 febrero 2018]. Disponible en: <http://www.adc.cat/not/not-271.pdf>
  14. Comulada AL. El control de la Diabetes Tipo 2 y los beneficios de los inhibidores de la DPP4. Medicina y Salud Pública [Internet].2017; 21(3): 15-20
  15. Medina Fernández IS, Medina Fernández JA, Negrón Espadas JC, et al. Perfil clínico y metabólico de la persona con diabetes tipo 2 en control ambulatorio de Oxkutzcab, Yucatán. Revista de Estudios Clínicos e Investigación Psicológica. [Internet]. 2017; 7 (14):58-69.
  16. Sánchez Nevado B, Sanz Olmos S. Autocontrol y medidas higiénico-dietéticas. Farmacia profesional [Internet]. 2016; 30 (2):19-28.
  17. Hernández-Tejada MA, Campbell JA, Walker RJ, et al. Diabetes empowerment, Medication Adherence and Self-Care Behaviors in Adults with Type 2 Diabetes. Diabetes Technol Ther [Internet]. 2012; 14(7): 630-634.
  18. Mejía Christian R, Herrera Clarita Z, Enríquez Walter F, et al. Uso de teléfonos inteligentes y aplicaciones para la autocaptación y la telemedicina en médicos peruanos. Revista Cubana de información en Ciencias de la Salud [Internet]. 2016; 27 (3): 289-297.
  19. Organización Mundial de la Salud. mSalud: uso de las tecnologías móviles inalámbricas en la salud pública [Internet]. 27 mayo 2016 [acceso 13 febrero 2018]. 139 (8): 6.6. Disponible en: [http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/EB139/B139\\_8-sp.pdf](http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB139/B139_8-sp.pdf)

20. Ruiz Eloy F, Proaño A, Ponce Oscar J, et al. Tecnologías móviles para la salud pública en el Perú: lecciones aprendidas. *Rev perú exp med exp salud pública* [Internet]. 2015; 32(2): 264-272.
21. Martínez-Villa D, Mora A, Prieto-Valencia Y, et al. Tecnología MHEALTH y sus aplicaciones en enfermedades no transmisibles y transmisibles. *Revista I+D en TIC* [Internet]. 2011; 2(2): 1-14.
22. Benito Bandorrey B. ¿Mejoran las nuevas tecnologías el control metabólico de la diabetes mellitus tipo 2? ¿Podemos prescribir aplicaciones o webs a nuestros pacientes con diabetes mellitus tipo 2?. *Guía de actualización en Diabetes Mellitus tipo 2* [Internet]. 2015; 46: 186-188.
23. Lim S, Kang SM, Shin H, et al. Improved Glycemic Control Without Hypoglycemia in Elderly Diabetic Patients Using the Ubiquitous Healthcare Service, a New Medical Information System. *Diabetes Care*. 2011;34(2):308-313.
24. Lim S, Kang SM, Kim KM, et al. Multifactorial intervention in diabetes care using real-time monitoring and tailored feedback in type 2 diabetes. *Acta Diabetol*. 2016; 53(2): 189–198.
25. Quinn CC, Shardell MD, Terrin ML, et al. Cluster-Randomized Trial of a Mobile Phone Personalized Behavioral Intervention for Blood Glucose Control. *Diabetes Care*. 2011;34(9):1934-1942.
26. Quinn CC, Shardell MD, Terrin ML, et al. Mobile Diabetes Intervention for Glycemic Control in 45- to 64-Year-Old Persons With Type 2 Diabetes. *J Appl Gerontol*. 2016 Feb; 35(2): 227–243.
27. Orsama AL, Lähteenmäki J, Harno k, et al. Active assistance technology reduces glycosylated hemoglobin and weight in individuals with type 2 diabetes: results of a theory-based randomized trial. *Diabetes Technol Ther*. 2013 Aug; 15(8): 662–669.
28. Shahid M, Mahar SA, Shaikh S, et al. Mobile phone intervention to improve diabetes care in rural areas of Pakistan: a randomized controlled trial. 2015 Mar; 25(3): 166–171.
29. Karhula T, Vuorinen AL, Rääpysjärvi K, et al. Telemonitoring and Mobile Phone-Based Health Coaching Among Finnish Diabetic and Heart Disease Patients:

- Randomized Controlled Trial. Eysenbach G, ed. *Journal of Medical Internet Research*. 2015;17(6):e153.
30. Wayne N, Perez DF, Kaplan DM, et al. Health Coaching Reduces HbA1c in Type 2 Diabetic Patients From a Lower-Socioeconomic Status Community: A Randomized Controlled Trial. Bamidis P, ed. *Journal of Medical Internet Research*. 2015;17(10):e224.
31. Anzaldo-Campos MC, Contreras S, Vargas-Ojeda A, et al. Dulce Wireless Tijuana: A Randomized Control Trial Evaluating the Impact of Project Dulce and Short-Term Mobile Technology on Glycemic Control in a Family Medicine Clinic in Northern Mexico. *Diabetes Technology & Therapeutics*. 2016;18(4):240-251.
32. Peimani M, Rambod C, Omidvar M, et al. Effectiveness of short message service-based intervention (SMS) on self-care in type 2 diabetes: A feasibility study. *Prim Care Diabetes*. 2016 Aug; 10(4): 251–258.
33. Fortmann AL , Gallo LC , García MI , et al. Dulce Digital: An mHealth SMS-Based Intervention Improves Glycemic Control in Hispanics With Type 2 Diabetes *Diabetes Care* Oct 2017, 40 (10) 1349-1355.

**ANEXO 1: diagrama de flujo de selección de estudios.**

