

Adherencia al automonitoreo en diabetes tipo 2: plataforma “ClouDi” vs. seguimiento presencial

Adherence to self-monitoring in type 2 diabetes: “ClouDi” platform vs. Face-to-face follow-up

Adesão à automonitorização na diabetes tipo 2: plataforma “ClouDi” vs. acompanhamento presencial.


Claudia Patricia Rubio-Reyes¹
María Paula Forero-Cerquera²
Katherine Morales-Murillo³
Rodrigo Andrés Ruiz-Lurduy⁴
Diana Cristina Henao-Carrillo⁵
Ana María Gómez-Medina⁶
Maira Alejandra García-Jaramillo⁷
Fabian León-Vargas⁸
Oscar David Lucero-Pantoja⁹
Martin Alonso Rondón-Sepúlveda¹⁰


Resumen


Introducción: El uso de mHealth puede mejorar la adherencia a el automonitoreo con glucometría capilar (GC) en la transición del ámbito hospitalario al ambulatorio. **Objetivo:** evaluar la adherencia al automonitoreo con GC de los pacientes con Diabetes Tipo 2 (DM2) vinculados a un programa de educación usuarios de mHealth (ClouDi) comparado con el programa de educación y seguimiento presencial usual. **Materiales y métodos:** Estudio longitudinal prospectivo. Se analizaron pacientes con DM2 valorados por consulta de educación de diabetes con indicación de tratamiento con insulina al egreso hospitalario. Se analizaron dos grupos: uno con seguimiento presencial y otro vinculado a un programa educativo y uso de ClouDi. **Resultados:** De los 86 pacientes (44% de sexo femenino, 41 usuarios ClouDi, edad promedio 58.8 ± 11.2 años, con una media de duración de la diabetes de 7.8 ± 7.4 años), 53.6% se encontraban en estrato 2, el 92.9% pertenecían al régimen contributivo, el 42.9% con educación básica primaria y 51.2% empleados. Fue considerada la adherencia a la GC al realizar y registrar 3 o más mediciones por día en los pacientes de ClouDi fue mayor comparado con los pacientes en cuidado usual (64.4% vs 28.2%, $p < 0.001$), independiente de las variables sociodemográficas. **Conclusión:** El uso de ClouDi se asoció a mayor adherencia a automonitoreo con GC comparado con seguimiento presencial independiente de variables sociodemográficas. El uso de esta tecnología podría ser útil en el seguimiento de pacientes usuarios de insulina al egreso hospitalario.

Palabras clave: Diabetes Mellitus Tipo 2, Insulina, Tecnología, educación.

Autor de correspondencia*

^{1*} Enfermera Hospital universitario San Ignacio. Unidad de endocrinología. Bogotá, Colombia. Correo: clrubio@estudiantes.arenadina.edu.co  0000-0001-9572-2804

² Enfermera. Fundación Universitaria del Área Andina. Bogotá, Colombia. Correo: mforero34@estudiantes.arenadina.edu.co  0009-0002-2532-2527

³ Enfermera Fundación Universitaria del Área Andina Correo: kmorales39@estudiantes.arenadina.edu.co  0009-0006-7521-4101

⁴ Doctor en antropología. Docente Fundación Universitaria del Área Andina Correo: ruiz13@areandina.edu.co  0000-0002-3234-1710

Recibido: 2 diciembre 2023

Aprobado: 30 diciembre 2023

Para citar este artículo

Rubio-Reyes CP, Forero-Cerquera MP, Morales-Murillo K, Ruiz-Lurduy RA, Henao-Carrillo DC, Gómez-Medina AM, et al. Adherencia al automonitoreo en diabetes tipo 2: plataforma “ClouDi” vs. seguimiento presencial. Rev. cienc. cuidad. 2023; 20(3):X-X. <https://doi.org/10.22463/17949831.3980>

© Universidad Francisco de Paula Santander. Este es un artículo bajo la licencia CC-BY-NC-ND



Abstract

Introduction: The use of mHealth can improve adherence to self-monitoring blood Glucose (SMBG) in the transition from hospital to outpatient setting. **Objective:** To evaluate adherence to self-monitoring with GC in patients with type 2 diabetes (T2DM) linked to an mHealth user education program (ClouDi) compared with the usual face-to-face education and follow-up pro-

gram. **Materials and Methods:** Prospective longitudinal study. Patients with T2D assessed by diabetes education counseling with an indication for insulin treatment at hospital discharge were analyzed. Two groups were analyzed: one with face-to-face follow-up and another linked to an educational program and use of ClouDi. **Results:** Of the 86 patients (44% female, 41 ClouDi users, mean age 58.8 ± 11.2 years, with a mean duration of diabetes of 7.8 ± 7.4 years), 53.6% were in stratum 2, 92.9% belonged to the contributory system, 42.9% with basic primary education and 51.2% were employed. Compliance with the SMBG was considered if 3 or more measurements per day were taken and recorded, was higher in ClouDi patients compared to usual care patients (64.4% vs. 28.2%, $p < 0.001$), independent of sociodemographic variables. **Conclusions:** The use of ClouDi was associated with greater adherence to SMBG compared to in-person follow-up, independent of sociodemographic variables. The use of this technology may be useful in monitoring insulin-using patients after hospital discharge.

Keywords: Type 2 Diabetes, Insulin, Technology, education.

Resumo


Introdução: A utilização do mHealth pode melhorar a adesão à automonitorização com glicometria capilar (GC) na transição do hospital para o ambulatório. **Objetivo:** avaliar a adesão ao automonitoramento com GC de pacientes com Diabetes Tipo 2 (DM2) vinculados a um programa de educação de usuários de mHealth (ClouDi) em comparação com o programa habitual de educação e acompanhamento presencial. **Materiais e métodos:** Estudo prospectivo longitudinal. Foram analisados pacientes com DM2 avaliados por consulta de educação em diabetes com indicação de tratamento insulínico na alta hospitalar. Foram analisados dois grupos: um com acompanhamento presencial e outro vinculado a um programa educativo e uso do ClouDi. **Resultados:** Dos 86 doentes (44% do sexo feminino, 41 utilizadores do ClouDi, idade média $58,8 \pm 11,2$ anos, com duração média da diabetes de $7,8 \pm 7,4$ anos), 53,6% encontravam-se no estrato 2, 92,9% pertenciam ao regime contributivo, 42,9% com ensino fundamental básico e 51,2% empregados. A adesão ao GC foi considerada quando realizada e registrada 3 ou mais medidas por dia em pacientes ClouDi foi maior em comparação aos pacientes em cuidados habituais (64,4% vs 28,2%, $p < 0,001$), independente das variáveis sociodemográficas. **Conclusão:** O uso do ClouDi esteve associado à maior adesão ao automonitoramento com GC em comparação ao acompanhamento presencial independente das variáveis sociodemográficas. O uso dessa tecnologia pode ser útil no monitoramento de pacientes usuários de insulina na alta hospitalar.


Palavras-chave: Diabetes Mellitus tipo 2, Insulina, Tecnologia, educação.


Introducción


Según la Federación Internacional de Diabetes (IDF), la prevalencia de Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2) en Colombia es de 9,6% en adultos entre 20 y 79 años, y los costos en la atención son mayores en pacientes con mal control metabólico el cual favorece complicaciones y hospitalizaciones (1–5). El automonitoreo con glucometría capilar (GC) es una de las estrategias que favorecen el control glucémico, sin embargo, requiere un alto número de mediciones para lograr un impacto clínico y la mayoría de pacientes no logran el número de mediciones requerido (6,7).


Dado el incremento del uso de la tecnología para el manejo de pacientes con patologías crónicas, la Organización Mundial de la Salud (OMS) definió como mHealth “la práctica de la medicina y la salud pública soportada por dispositivos móviles como teléfonos, dispositivos de monitorización de pacientes, asistentes digitales y otros dispositivos inalámbricos” (8,9). Esto incluye aplicaciones sobre el estilo de vida y bienestar que conectan a las personas con dispositivos médicos como glucómetros o sensores, recordatorios de medicación o medición de GC e información de salud a través de mensajes y servicios de telemedicina (8,9). Estudios que han evaluado el uso de aplicaciones para el segui-


⁵ Endocrinóloga Pontificia Universidad Javeriana, - Unidad de Endocrinología, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia. Correo: d-henao@javeriana.edu.co  [0000-0002-1353-148x](https://orcid.org/0000-0002-1353-148x)

⁶ Jefe Unidad de Endocrinología Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia. Correo: anagomez@javeriana.edu.co  [0000-0002-8907-3470](https://orcid.org/0000-0002-8907-3470)

⁷ Profesor Titular, Facultad de Ingeniería, Universidad EAN. Bogotá, Colombia. Correo: magarcia@universidadean.edu.co  [0000-0001-6008-9068](https://orcid.org/0000-0001-6008-9068)

⁸ Ingeniero Electrónico. profesor Titular, Facultad de Ingeniería. Universidad Antonio Nariño. Bogotá, Colombia. Correo: fabianleon@uan.edu.co  [0000-0002-1839-2036](https://orcid.org/0000-0002-1839-2036)

⁹ Unidad de Endocrinología Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia. Correo: odlucero@husi.org.co  <https://orcid.org/0000-0002-4100-3529>

¹⁰ Magister en bioestadística. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Departamento de epidemiología, Bogotá, Colombia. Correo: martin.rondon@javeriana.edu.co  [0000-0002-3885-5448](https://orcid.org/0000-0002-3885-5448)

miento del paciente con GC han mostrado desenlaces como: incremento en la proporción de pacientes con HbA1c menor a 7 % sin hipoglucemias (10–13), con mejoría en la satisfacción al tratamiento comparado con el cuidado usual. Sin embargo, al revisar las aplicaciones con mayor número de descargas, pocas tienen la posibilidad de enviar mensajes de alarma a profesionales de salud y la mayoría de las aplicaciones tienen un costo que limita su uso para muchos de los pacientes.

Durante la pandemia del Covid-19 se incrementó el seguimiento virtual del paciente diabético a nivel mundial. Según el ministerio de Salud, para Colombia la implementación de la telemedicina está regulada por la Ley 2654 de 2019 (10,14). En la unidad de endocrinología del Hospital Universitario San Ignacio se adaptó el modelo de atención virtual en octubre del 2020 para el seguimiento de los pacientes que son educados para aplicación de insulina durante la hospitalización y posteriormente seguimiento utilizando una mHealth.

ClouDi®, este recurso es una plataforma de software gratuita basada en la nube para acceder, gestionar y compartir los datos de GC medida con glucómetros producidos por una variedad de fabricantes (Abbott, Roche, Medtronic, etc.), que puede instalarse en el celular y computador. Permite compartir información con los profesionales de la salud para obtener recomendaciones y/o ajustes del tratamiento. ClouDi incluye tres entornos de trabajo: Web, Móvil y Uploader (15–17). El Uploader (figura 1A) se utiliza para transferir los datos de los glucómetros a la plataforma una vez que han sido transmitidos a las máquinas de escritorio a través de la conexión USB. El entorno web (figura 1B) permite a los usuarios visualizar y recuperar información o datos de dispositivos médicos y compartirlas con médicos y familiares. Adicionalmente, la aplicación móvil (figura 1C) se puede utilizar para incluir anotaciones diarias y como canal de comunicación con los profesionales sanitarios.

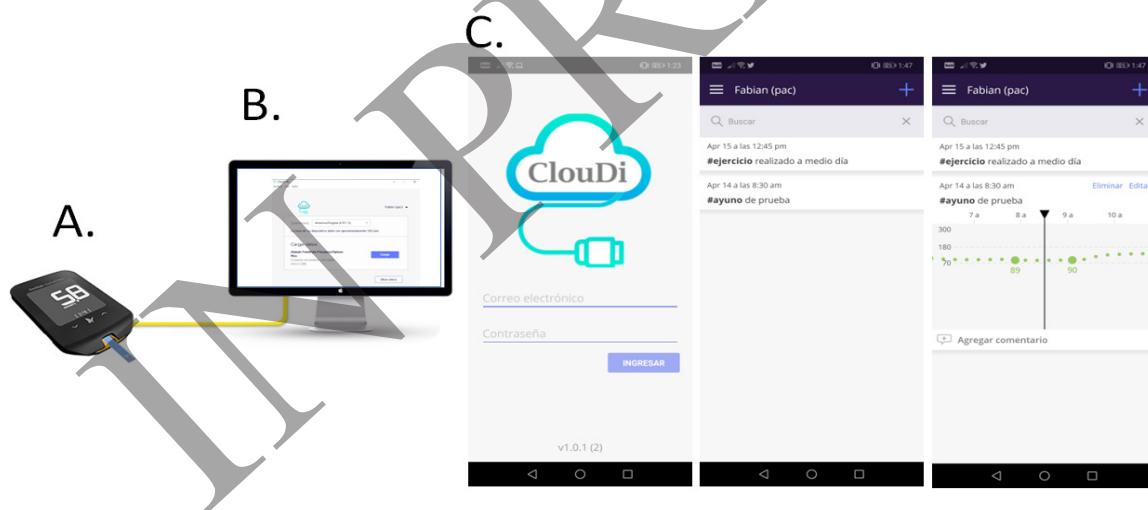


Figura 1. Componentes de ClouDi: A. Uploader. B. Entorno Web. C. Aplicación móvil.

Fuente: Foto de archivo Fabian León – Maira Jaramillo.

Leon-Vargas et al. Mostraron que el uso de aplicaciones digitales tiene el potencial de facilitar el manejo de los pacientes con DM2 en Colombia independiente de la terapia prescrita (18), posteriormente Gómez et al. Encontraron que el uso de una aplicación impacta en el nivel de HbA1c en la transición de pacientes hospitalizados al ambiente ambulatorio (19).

Objetivos

En Colombia la información acerca de la adherencia al tratamiento con insulina y la condición socioeconómica de los pacientes en seguimiento a través del uso de software virtual para registro y ajuste de las dosis del tratamiento es limitada (14,18–20). El objetivo de este estudio fue evaluar la adherencia al automonitoreo con

GC definida como medición de 3 o más glucometrías diarias e identificar los factores sociodemográficos de los pacientes con diagnóstico de DM2 en la transición del hospital al ambiente ambulatorio vinculados a un programa de educación usuarios de mHealth (ClouDi) comparado seguimiento presencial usual durante la pandemia de Covid 19 educados en el Hospital Universitario San Ignacio.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio longitudinal prospectivo cuya población y unidad de análisis fueron de pacientes con diagnóstico de DM2 hospitalizados en el Hospital Universitario San Ignacio, que asistieron a consulta de educación en diabetes de la unidad de endocrinología para inicio, control y seguimiento del tratamiento con insulina durante el periodo comprendido entre octubre 2020 a mayo de 2021 (19).

Se incluyeron pacientes con DM2, mayores de 18 años, usuarios de insulino terapia en esquema basal bolo o con dos o más dosis de insulina al día, y con hemoglobina glicosilada HbA1C $\geq 6.5\%$. Todos los pacientes incluidos debían ser usuarios de celular con conexión a internet y disponibilidad de un computador en su hogar. Se excluyeron los pacientes que ingresaron por descompensación aguda de diabetes o síndrome coronario agudo, los que recibieron tratamiento con glucocorticoides en los últimos tres meses previos al reclutamiento, los usuarios de monitoreo continuo de glucosa en tiempo real o intermitente, y aquellos con discapacidad visual, embarazo, enfermedad psiquiátrica o deterioro cognitivo que limiten la probabilidad para uso de dispositivos. Este es un análisis de los datos recolectados del estudio "Efficacy of the mHealth application in patients with type 2 diabetes transitioning from inpatient to outpatient care: A randomized controlled clinical trial" (19). El estudio fue aprobado por el comité de ética clínica del Hospital San Ignacio y la Pontificia Universidad Javeriana- FM-CIE-0498. No se recolectaron datos adicionales a los analizados en el estudio mencionado. Todos los pacientes firmaron consentimiento informado y se tuvo en cuenta la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio, por la cual se establecen las normas científicas y técnicas administrativas para la investigación en salud.

Todos los pacientes incluidos recibieron educación presencial previo al egreso hospitalario, 41 pacientes

fueron asignados a uso de ClouDi para el seguimiento y 45 pacientes continuaron seguimiento presencial de acuerdo a la asignación aleatoria generada en el estudio principal (19). El programa de educación fue coordinado por enfermera educadora en diabetes certificada, se realizó de forma presencial en consulta individual con el cuidador principal. Incluyó una sección teórica y una sección práctica. En la sección teórica se realizó explicación de conceptos generales de diabetes, signos y síntomas de hipo e hiperglucemia, recomendaciones de manejo y signos de alarma. En la sección practica verificó la adecuada aplicación de insulina por parte del paciente, auto titulación de la dosis de insulina basal y toma de GC.

Los pacientes asignados a seguimiento con ClouDi se les generó una cuenta con usuario y clave. Se realizó una única sesión de 30 minutos en el uso de plataforma para registro de glucometrías (18,19). Estos pacientes fueron contactados de forma semanal y se indicaron ajustes de dosis de insulina de acuerdo a GC mediante mensajes de texto enviados desde la versión web de ClouDi al teléfono móvil del paciente a través de notificaciones emergentes (18,19).

Para el análisis y categorización de los resultados se tuvo en consideración el antecedente de hipoglucemia severa, definida como cualquier evento de hipoglucemia con pérdida de la conciencia o que requiera ayuda de un tercero en el último año previo al reclutamiento (21) e hipoglucemia inadvertida se clasificó de acuerdo al cuestionario de Clarke (22).

Se analizaron los pacientes quienes realizaron tres o más GC (adherentes al automonitoreo) comparado con los pacientes quienes se realizaban menos de tres GC al día. Se reportaron medidas de tendencia central y de variabilidad para las variables cuantitativas, promedios con su desviación estándar o medianas con su rango intercuartílico; para las variables cualitativas, frecuencia y porcentaje. Para evaluar la asociación entre número de GC y las demás covariables, se utilizó la prueba chi cuadrado para las variables cualitativas y la prueba T para grupos independientes en las variables cuantitativas. Se consideraron diferencias estadísticamente significativas, aquellas comparaciones que tuvieran un valor de $p < 0.05$.

Se garantizó el cumplimiento de los aspectos éticos considerados para investigación con individuos, así

mismo, el estudio contó con la aprobación del comité científico de ética del Hospital Universitario San Ignacio con el código FM-CIE-0498 Numero de Acta (12/2020); permitiendo el uso de la base de datos para el estudio “Adherencia al automonitoreo en diabetes tipo 2: plataforma “CLOUDI” vs. Educación presencial”, quienes participaron activamente desde la concepción de la propuesta hasta su culminación.

Resultados

Se incluyeron 86 pacientes el 44% de sexo femenino, de estos 41 pacientes fueron seguidos a través de la

aplicación ClouDi. Cinco pacientes fallecieron durante el seguimiento (tres en el grupo de manejo usual y 2 en el grupo en seguimiento con la aplicación ClouDi), por tal motivo para el análisis de características basales se analizaron 84 pacientes y para el análisis de seguimiento de tres meses se consolidaron datos de 81 participantes. La edad promedio fue de 58.8 ± 11.2 años, con una media de duración de la diabetes de 7.8 ± 7.4 años. El 53.6% de los pacientes incluidos se encontraban en estrato 2, el 92.9% pertenecían al régimen contributivo, el 42.9% con educación básica primaria, 51.2% empleados y la totalidad de la población incluida contaba con apoyo familiar. En la tabla 1 se reportan las características sociodemográficas de la población.

Tabla 1. Características sociodemográficas y clínicas de los pacientes en el estudio_ Análisis descriptivo

| Características | Total (n=84) |
|---|-----------------|
| Edad, Promedio (DE) | 58.8 (11.2) |
| Años de diagnóstico de DM2, mediana (RIC) | 5.5 (1.0, 10.2) |
| Femenino, n (%) | 37 (44.0%) |
| Complicaciones macrovasculares al egreso, n (%) | 10 (11.9%) |
| Complicaciones microvasculares al egreso, n (%) | 21 (25.0%) |
| Estrato, n (%) | |
| Estrato 1 | 8 (9.5%) |
| Estrato 2 | 45 (53.6%) |
| Estrato 3 | 23 (27.4%) |
| Estrato 4 | 7 (8.3%) |
| Estrato 5 | 1 (1.2%) |
| Nivel Educativo, n (%) | |
| Primaria | 36 (42.9%) |
| Secundaria | 30 (35.7%) |
| Técnico | 9 (10.7%) |
| Universitaria | 9 (10.7%) |
| Ocupación, n (%) | |
| Desempleado | 5 (6.0%) |
| Empleado | 43 (51.2%) |
| Hogar | 24 (28.6%) |
| Pensionado | 12 (14.3%) |
| Estado Civil, n (%) | |
| Casado | 34 (40.5%) |
| Divorciado | 4 (4.8%) |
| Soltero | 18 (21.4%) |
| Unión Libre | 24 (28.6%) |
| Viudo | 4 (4.8%) |

| | |
|------------------------|-------------|
| Apoyo familiar | 84 (100.0%) |
| Tipo de afiliación | |
| Contributivo | 78 (92.9%) |
| Subsidiado | 6 (7.1%) |
| Tiene personas a cargo | 65 (77.4%) |

Apoyo familiar y conectividad son constantes, se eliminan del análisis bivariado. DE: Desviación Estándar; RIC: rango intercuartílico.

Fuente: Elaboración propia con datos del estudio.

Al evaluar las variables clínicas al ingreso el promedio de HbA1c inicial fue $12.5 \pm 2.8\%$, peso de 72 ± 13.0 kg, con índice de masa corporal (IMC) 27.8 ± 4.5 kg/m². A los 3 meses de seguimiento, la HbA1c disminuyó de forma clínica y estadísticamente significativa en ambos grupos. La diferencia media en los niveles de HbA1c fue del 3,38% (IC del 95%: 2,45, 4,32; $p < 0.001$), en el grupo de atención estándar y 5,42% (IC del 95%: 4,40, 6,43; $P < 0,001$) en el grupo en seguimiento con ClouDi. Al comparar la disminución de HbA1c entre los dos grupos, la reducción fue mayor en el grupo en seguimiento con ClouDi (diferencia media de -2,03% en HbA1c, IC del 95%: 3,39, 0,68; $P = 0,004$). sin cambios significativos en peso (72.0 ± 13.0 , $p = 0.09$). Durante el seguimiento 53.5% de los pacientes se realizaron >3 GC/día. Sin embargo, no se encontró diferencia estadísticamente significativa en la HbA1c entre los pacientes que realizaban 3 o más GC

al día comparado con los que no cumplían este requerimiento ($7.6 \pm 1.8\%$ vs $8.1 \pm 2.1\%$, $p = 0.523$). Al analizar el porcentaje de eventos de hipoglucemia nivel 1 (<70 mg/dl), nivel 2 (<54 mg/dL) e hipoglucemia severa, no se encontró diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos. No se encontraron diferencias en el peso durante el seguimiento.

En el análisis bivariado se encontró asociación estadísticamente significativa entre adherencia al uso de monitoreo con GC en los pacientes usuarios de ClouDi comparado con los pacientes en cuidado usual (64.4% vs 28.2%, $p < 0.001$). No se encontró diferencia significativa entre adherencia a monitorización con GC y variables sociodemográficas como el estrato, nivel educativo, ocupación o tipo de afiliación, ni variables clínicas como HbA1c y peso al egreso (tabla 2).

Tabla 2. Asociación entre adherencia y variables demográficas y clínicas,

| Variable | <3 glucometrías/día (n=39) | 3 o más glucometrías/día (n=45) | p value |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------|
| Edad en años, promedio (DE) | 58.9 (10.2) | 58.7 (12.2) | 0.9391 |
| Años con DM2, promedio (DE) | 6.6 (6.0) | 8.4 (8.3) | 0.2471 |
| Género femenino, n (%) | 15 (38.5%) | 22 (48.9%) | 0.3372 |
| Variables sociodemográficas. | | | |
| Estrato, n (%) | | | 0.5732 |
| Estrato 1 | 3 (7.7%) | 5 (11.1%) | |
| Estrato 2 | 20 (51.3%) | 25 (55.6%) | |
| Estrato 3 | 11 (28.2%) | 12 (26.7%) | |
| Estrato 4 | 4 (10.3%) | 3 (6.7%) | |
| Estrato 5 | 1 (2.6%) | 0 (0.0%) | |
| Nivel educativo, n (%) | | | 0.7842 |
| Primaria | 14 (35.9%) | 22 (48.9%) | |
| Secundaria | 17 (43.6%) | 13 (28.9%) | |
| Técnico | 4 (10.3%) | 5 (11.1%) | |
| Universitaria | 4 (10.3%) | 5 (11.1%) | |

| | | | |
|--|------------|------------|--------|
| Ocupación, n (%) | | | 0.8382 |
| Desempleado | 1 (2.6%) | 4 (8.9%) | |
| Empleado | 21 (53.8%) | 22 (48.9%) | |
| Hogar | 12 (30.8%) | 12 (26.7%) | |
| Pensionado | 5 (12.8%) | 7 (15.6%) | |
| Estado Civil, n (%) | | | 0.8382 |
| Casado | 15 (38.5%) | 19 (42.2%) | |
| Divorciado | 1 (2.6%) | 3 (6.7%) | |
| Soltero | 8 (20.5%) | 10 (22.2%) | |
| Unión Libre | 13 (33.3%) | 11 (24.4%) | |
| Viudo | 2 (5.1%) | 2 (4.4%) | |
| Tipo de afiliación, n (%) | | | 0.5042 |
| Contributivo | 37 (94.9%) | 41 (91.1%) | |
| Subsidiado | 2 (5.1%) | 4 (8.9%) | |
| Tiene personas a cargo, n (%) | 31 (79.5%) | 34 (75.6%) | 0.6682 |
| Variables clínicas basales y a los 3 meses de seguimiento. | | | |
| Complicaciones 3 meses de seguimiento, n (%) | | | |
| Macrovasculares | 7 (17.9%) | 6 (13.3%) | 0.5602 |
| Microvasculares | 12 (30.8%) | 14 (31.1%) | 0.9732 |
| Índice de masa corporal (IMC), promedio (DE) | | | |
| Basal | 26.8 (3.7) | 28.7 (5.1) | 0.0591 |
| 3 meses de seguimiento | 26.3 (3.6) | 27.5 (3.6) | 0.1601 |
| HbA1c basal | 12.5 (2.5) | 12.6 (3.0) | 0.8001 |
| HbA1c 3 meses de seguimiento | 8.2 (2.2) | 7.9 (1.9) | 0.4121 |
| Hipoglucemia < 54 mg/dl 3 meses | 2.6 (3.6) | 1.3 (1.9) | 0.0521 |
| Hipoglucemia < 70 mg/dl 3 meses | 5.9 (6.8) | 5.9 (7.3) | 0.9941 |
| Hipoglucemia severa | 0.5 (1.1) | 0.3 (0.5) | 0.2951 |
| Usuarios de ClouDi, n (%) | 11 (28.2) | 29 (64.4) | <0.001 |

IMC: índice de masa corporal; DE: Desviación estándar, HbA1c: Hemoglobina glicosilada. 1 prueba Chi Cuadrado 2 T-test pareado
Fuente: Elaboración propia con datos del estudio.

Discusión

En este estudio se encontró asociación entre el uso de adherencia a monitoreo con GC y el uso de ClouDi, independiente de factores sociales como el nivel educativo, estrato socioeconómico y tipo de aseguramiento. No se observó asociación con factores clínicos incluyendo nivel de HbA1c ni peso al egreso.

Hallazgos similares fueron descritos por Munshi, donde se evidenció que la educación personalizada al paciente y el uso de un programa de monitorización remota de diabetes, brindó mayores y mejores probabilidades en

mejorar adherencia a la medicación con reducción de costos (14). Graetz demostró en pacientes con diabetes que el acceso a un portal solo por un dispositivo (computador personal) mejoraba la adherencia en 1,16 veces (IC del 95 %, 0,63 a 1,70) a los medicamentos para el manejo de la diabetes, y al agregar dos dispositivos (computador personal y móvil) incremento la adherencia de forma significativa 1,67 veces (IC del 95%, 1.10 a 2.23, P < 0.001) (23). En este estudio el paciente contaba con dos formas de acceder a ClouDi (computador personal y móvil), lo cual, podría explicar la adherencia a la medición y registro de las GC, sin embargo, no se realizó comparación con los participantes que accedieron con un solo equipo, por lo cual, se requieren estudios adicionales. Adicionalmente, el contacto sema-

nal de los profesionales para seguimiento, educación y titulación de la dosis de insulina permitió a los usuarios de esta plataforma recibir retroalimentación de forma remota, disminuyendo el número de traslados al consultorio mejorando el acceso a los profesionales de la salud y posiblemente mejorando la calidad de vida de los pacientes, sin embargo, se requieren estudios que evalúen el impacto de esta tecnología en la calidad de vida.

Con respecto al control metabólico a diferencia de otros estudios la población estudiada tenía peor control metabólico. Aunque no se encontró disminución estadísticamente significativa de la HbA1c al terminar el seguimiento entre los pacientes que realizaban 3 o más GC al día comparado con los que no cumplían este requerimiento, esta reducción fue clínicamente significativa (-0.5%), mostrando la relevancia clínica del automonitoreo en el control glucémico (10). Estos hallazgos han sido replicados en otros estudios, donde se evidenció que el uso de un portal móvil para el control glucémico de los pacientes, mostró disminución en los valores de la HbA1c y esta reducción fue mayor para el subgrupo de pacientes con HbA1c <8% (2,3,19,24–26).

No se incrementó el porcentaje de eventos de hipoglucemia en los grupos descritos, sugiriendo que las dos intervenciones son seguras (27,28), sin embargo, el uso de aplicaciones favorece la oportunidad de acceso al seguimiento, reduce costos, genera estímulo positivo al paciente y disminuye el desplazamiento. Diferentes estudios, han sugerido otras ventajas como entrenamientos personalizados, reducción de costos en el suministro de insumos y recursos educativos (29,30). Sin embargo, este tipo de estrategias dependen de la conectividad y constancia del paciente (8).

Este estudio amplió la información acerca del uso de

ClouDi para el seguimiento de pacientes tratados con insulina en Colombia, y su utilidad para el seguimiento de pacientes de un programa educativo en diabetes durante la pandemia. Adicionalmente, aportó información acerca del cuidado de los pacientes con DM2 por parte del equipo interdisciplinario en esta región. Este estudio se realizó en población en transición del hospital a la casa, la cual, presenta alto riesgo de hipoglucemia, mostrando que la seguridad es similar al cuidado usual. Sin embargo, los resultados obtenidos en este estudio no se pueden generalizar a la población, dado que todos los pacientes incluidos, tenían como requisito contar con conectividad para tener acceso a la plataforma y no se realizó evaluación de calidad de vida ni costos para este estudio.

Conclusiones

La adherencia al automonitoreo con GC en los usuarios de ClouDi fue mayor fue independiente de factores sociales como el nivel educativo, estrato socioeconómico y tipo de aseguramiento comparado con el seguimiento presencial usual. No se observó asociación con factores clínicos incluyendo nivel de HbA1c ni peso al egreso, por lo tanto, este estudio sugiere que este tipo de estrategias podrían ser ofrecidas para el seguimiento del paciente con acceso a conectividad independiente de los factores sociodemográficos.

Sin embargo, se requieren estudios adicionales en poblaciones con características demográficas diferentes y seguimiento a largo plazo, donde se podría observar si el uso de ClouDi impacta en la adherencia.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

Referencias bibliográficas

1. Aschner P, Gagliardino JJ, Ilkova H, Lavalley F, Ramachandran A, Mbanya JC, et al. Persistent poor glycaemic control in individuals with type 2 diabetes in developing countries: 12 years of real-world evidence of the International Diabetes Management Practices Study (IDMPS). *Diabetologia*. 2020; 63(4):711–21. DOI: [10.1007/s00125-019-05078-3](https://doi.org/10.1007/s00125-019-05078-3)
2. DANE. Indicadores básicos de TIC en Hogares [Internet]. Gobierno de Colombia. [citado el 11 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/tecnologia-e-innovacion/tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-tic/indicadores-basicos-de-tic-en-hogares?phpMyAd%20>

[min=3om27vamm65hhkhrtg8rrn2g4](#)

3. DANE. Encuesta de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Hogares (ENTIC Hogares) [Internet]. Gobierno de Colombia [citado el 11 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/tecnologia-e-innovacion/tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-tic/encuesta-de-tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-en-hogares-entic-hogares>
4. Garber AJ, Handelsman Y, Grunberger G, Einhorn D, Abrahamson MJ, Barzilay JI, et al. Consensus statement by the american association of clinical endocrinologists and american college of endocrinology on the comprehensive type 2 diabetes management algorithm - 2020 executive summary. *Endocr Pract Off J Am Coll Endocrinol Am Assoc Clin Endocrinol*. 2020; 26(1):107–39. DOI: [10.4158/CS-2019-0472](https://doi.org/10.4158/CS-2019-0472)
5. Chircop J, Sheffield D, Kotera Y. Systematic Review of Self-Monitoring of Blood Glucose in Patients With Type 2 Diabetes. *Nurs Res*. 2021;70(6):487–97. DOI: [10.1097/NNR.0000000000000542](https://doi.org/10.1097/NNR.0000000000000542)
6. Gómez Medina AM, Henao Carrillo DC, Silva León JD, Gómez González JA, Muñoz Velandia OM, Conde Brahim L, et al. Results From a Virtual Clinic for the Follow-up of Patients Using the Advanced Hybrid Closed-Loop System. *Journal of Diabetes Science and Technology*. 2023;0(0). DOI: [10.1177/19322968231204376](https://doi.org/10.1177/19322968231204376)
7. Wascher TC, Stechemesser L, Harreiter J. [Blood glucose self monitoring]. *Wien Klin Wochenschr*. 2023 Jan;135(Suppl 1):143–146. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00508-023-02172-w>
8. Andrès E, Meyer L, Zulfiqar A-A, Hajjam M, Talha S, Bahougne T, et al. Telemonitoring in diabetes: evolution of concepts and technologies, with a focus on results of the more recent studies. *J Med Life*. 2019;12(3):203–14. Disponible en: [10.25122/jml-2019-0006](https://doi.org/10.25122/jml-2019-0006)
9. Shan R, Sarkar S, Martin SS. Digital health technology and mobile devices for the management of diabetes mellitus: state of the art. *Diabetologia*. 2019 Jun;62(6):877–87. DOI: [10.1007/s00125-019-4864-7](https://doi.org/10.1007/s00125-019-4864-7)
10. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2024. *Diabetes Care*. 2024 Jan;47(-Suppl 1):S20–42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2337/dc24-S002>
11. Franc S, Hanaire H, Benhamou P-Y, Schaepelynck P, Catargi B, Farret A, et al. DIABEO System Combining a Mobile App Software With and Without Telemonitoring Versus Standard Care: A Randomized Controlled Trial in Diabetes Patients Poorly Controlled with a Basal-Bolus Insulin Regimen. *Diabetes Technol Ther*. 2020 Dec;22(12):904–11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1089/dia.2020.0021>
12. Hu Y, Wen X, Wang F, Yang D, Liu S, Li P, et al. Effect of telemedicine intervention on hypoglycaemia in diabetes patients: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *J Telemed Telecare*. 2019 Aug;25(7):402–13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1357633X18776823>
13. Machado S, Marques R, Nascimento E, Matos A, Henriques C. Relationship between HbA1c and capillary blood glucose self-monitoring in type 2 diabetics. *Rom J Intern Med*. 2019 Jun;57(2):125–32. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2478/rjim-2018-0043>
14. Munshi KD, Amelung K, Carter CS, James R, Shah BR, Henderson RR. Impact of a diabetes remote monitoring program on medication adherence. *J Manag care Spec Pharm*. 2021 Jun;27(6):724–31. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18553/jmcp.2021.27.6.724>
15. Yang Y, Lee EY, Kim H-S, Lee S-H, Yoon K-H, Cho J-H. Effect of a Mobile Phone-Based Glucose-Monitoring and Feedback System for Type 2 Diabetes Management in Multiple Primary Care Clinic Settings: Cluster Randomized Controlled Trial. *JMIR mHealth uHealth*. 2020 Feb;8(2):e16266. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2196/16266>
16. von Storch K, Graaf E, Wunderlich M, Rietz C, Polidori MC, Woopen C. Telemedicine-Assisted Self-Management Program for Type 2 Diabetes Patients. *Diabetes Technol Ther*. 2019 Sep;21(9):514–21. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1089/dia.2019.0056>
17. Roca S, Lozano ML, García J, Alesanco Á. Validation of a Virtual Assistant for Improving Medication Adhe-

- rence in Patients with Comorbid Type 2 Diabetes Mellitus and Depressive Disorder. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Nov;18(22). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph182212056>
18. León-Vargas F, Martín C, García-Jaramillo M, Aldea A, Leal Y, Herrero P, et al. Is a cloud-based platform useful for diabetes management in Colombia? The Tidepool experience. *Comput Methods Programs Biomed*. 2021 Sep;208:106205. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cmpb.2021.106205>
19. María Gómez A, Cristina Henao D, León Vargas F, Mauricio Muñoz O, David Lucero O, García Jaramillo M, et al. Efficacy of the mHealth application in patients with type 2 diabetes transitioning from inpatient to outpatient care: A randomized controlled clinical trial. *Diabetes Res Clin Pract*. 2022 Jul;189:109948. Disponible en: [https://www.diabetesresearchclinicalpractice.com/article/S0168-8227\(22\)00762-8/fulltext](https://www.diabetesresearchclinicalpractice.com/article/S0168-8227(22)00762-8/fulltext)
20. Bém R. Telemedicine in diabetology. *Vnitr Lek*. 2022;68(3):144–53.
21. Glycemic Goals and Hypoglycemia: Standards of Care in Diabetes-2024. *Diabetes Care*. 2024 Jan;47(Suppl 1):S111–25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2337/dc24-S006>
22. Jansa M, Quirós C, Giménez M, Vidal M, Galindo M, Conget I. Análisis psicométrico de las versiones en lengua castellana y catalana de un cuestionario de percepción de la hipoglucemia. *Med Clin (Barc)*. 2015;10:440–4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2013.11.036>
23. Graetz I, Huang J, Muelly ER, Fireman B, Hsu J, Reed ME. Association of Mobile Patient Portal Access With Diabetes Medication Adherence and Glycemic Levels Among Adults With Diabetes. *JAMA Netw open*. 2020 Feb;3(2):e1921429. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.21429>
24. Agarwal P, Mukerji G, Desveaux L, Ivers NM, Bhattacharyya O, Hensel JM, et al. Mobile App for Improved Self-Management of Type 2 Diabetes: Multicenter Pragmatic Randomized Controlled Trial. *JMIR mHealth uHealth*. 2019 Jan;7(1):e10321. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2196/10321>
25. Parsons SN, Luzio SD, Harvey JN, Bain SC, Cheung WY, Watkins A, et al. Effect of structured self-monitoring of blood glucose, with and without additional TeleCare support, on overall glycaemic control in non-insulin treated Type 2 diabetes: the SMBG Study, a 12-month randomized controlled trial. *Diabet Med*. 2019 May;36(5):578–90. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/dme.13899>
26. Xu R, Xing M, Javaherian K, Peters R, Ross W, Bernal-Mizrachi C. Improving HbA(1c) with Glucose Self-Monitoring in Diabetic Patients with EpxDiabetes, a Phone Call and Text Message-Based Telemedicine Platform: A Randomized Controlled Trial. *Telemed J e-health Off J Am Telemed Assoc*. 2020 Jun;26(6):784–93. Disponible en: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/tmj.2019.0035>
27. Han C-Y, Zhang J, Ye X-M, Lu J-P, Jin H-Y, Xu W-W, et al. Telemedicine-assisted structured self-monitoring of blood glucose in management of T2DM results of a randomized clinical trial. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2023 Sep;23(1):182. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12911-023-02283-4>
28. Jermendy G, Kecskes A, Nagy A. Nocturnal Hypoglycaemia in Patients with Diabetes Mellitus: Database Analysis of a Cohort Using Telemedicine Support for Self-Monitoring of Blood Glucose over a 10-Year-Long Period. *Medicina (Kaunas)*. 2021 Feb;57(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/medicina57020167>
29. Kerr D, Duncan I, Repetto E, Maroun R, Wu A, Perkins C, et al. Cost analysis of self-monitoring blood glucose in nonintensively managed type 2 diabetes. *Am J Manag Care*. 2023 Dec;29(12):670–5. Disponible en: <https://www.ajmc.com/view/cost-analysis-of-self-monitoring-blood-glucose-in-nonintensively-managed-type-2-diabetes>
30. Siegel KR, Ali MK, Zhou X, Ng BP, Jawanda S, Proia K, et al. Cost-effectiveness of Interventions to Manage Diabetes: Has the Evidence Changed Since 2008? *Diabetes Care*. 2020 Jul;43(7):1557–92. Disponible en: <https://diabetesjournals.org/care/article/43/7/1557/35595/Cost-effectiveness-of-Interventions-to-Manage>