

BENEFICIOS DEL USO CONTINUO DE BOMBAS DE INSULINA EN PACIENTES  
CON DIABETES TIPO 1 EN IBAGUÉ TOLIMA - PERIODO (2025-1)

JAHIR JACOB GARAVITO

CAROLINA LOAIZA CORTES

KAREN XIMENA MEDINA RUEDA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA REQUISITO DE GRADO DE LA  
ESPECIALIZACIÓN DE AUDITORÍA Y GARANTÍA DE LA CALIDAD EN SALUD.

ASESOR:

UNIVERSIDAD EAN

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN AUDITORÍA Y GARANTÍA DE LA  
CALIDAD EN SALUD.

IBAGUÉ, (COLOMBIA)

**CONTENIDO**

|   |    |
|---|----|
| RESUMEN .....   | 4  |
| PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN: .....                      | 5  |
| PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN. ....                       | 7  |
| OBJETIVOS: .....                                      | 7  |
| OBJETIVO GENERAL. ....                                | 7  |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS. ....                           | 8  |
| JUSTIFICACIÓN.....                                    | 8  |
| MARCO TEÓRICO .....                                   | 2  |
| Diabetes mellitus tipo 1.....                         | 2  |
| INSULINOTERAPIA.....                                  | 3  |
| Índices de diabetes mellitus tipo 1 en Colombia ..... | 5  |
| Bombas de insulina .....                              | 5  |
| Bombas de insulina convencionales .....               | 7  |
| Bombas parche .....                                   | 7  |
| Bombas de insulina en Colombia .....                  | 8  |
| Características: .....                                | 12 |
| Ventajas: .....                                       | 12 |
| Desventajas: .....                                    | 12 |
| Características: .....                                | 13 |
| Ventajas: .....                                       | 13 |
| Desventajas: .....                                    | 14 |

|   |    |
|---|----|
| Características principales: .....                    | 15 |
| Disponibilidad en Colombia: .....                     | 15 |
| Ventajas: .....                                       | 15 |
| Desventajas: .....                                    | 15 |
| Ventajas: .....                                       | 16 |
| Desventajas: .....                                    | 17 |
| Accesibilidad y Factores a Considerar .....           | 17 |
| Tratamientos alternos .....                           | 18 |
| METODOLOGÍA: .....                                    | 22 |
| ENFOQUE: .....  | 22 |
| TIPO DE ESTUDIO: .....                                | 22 |
| ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN: .....                    | 22 |
| VARIABLES:.....                                       | 22 |
| POBLACIÓN Y MUESTRA .....                             | 23 |
| INSTRUMENTO.....                                      | 24 |
| TECNICAS DE ANALISIS DE DATOS.....                    | 24 |
| DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....                     | 26 |
| CONCLUSIONES.....                                     | 27 |
| PRESUPUESTO: .....                                    | 29 |
| CONSIDERACIONES ÉTICAS Y CONFLICTO DE INTERESES:..... | 30 |
| REFERENCIAS .....                                     | 32 |

## RESUMEN

Debido a la alta incidencia de la diabetes tipo 1 a lo largo de los años, los diferentes gobiernos nacionales e internacionales, han desarrollado diferentes programas de atención para la promoción de la salud, debido a que no existe un método eficaz para la prevención, dando prioridad al tratamiento efectivo de esta patología para disminuir el riesgo del desarrollo de diferentes comorbilidades, se ha estudiado en diferentes países de Latinoamérica y del mundo las ventajas del uso de las bombas de insulina en estos tipos de pacientes, mostrando efectos positivos tanto en la disminución de la incidencia a la consulta por urgencias de los pacientes por crisis hiperglucémicas a la disminución de los riesgos secundarios del padecimiento de esta enfermedad, dando aumento de los factores protectores y disminución de los eventos adversos por la mala manipulación de la insulina por parte de todos los pacientes en diferentes reportes del programa de atención segura del paciente y seguridad del paciente.

Esta investigación tiene como propósito dar a conocer cuáles son los beneficios del uso continuo de la bomba de insulina en pacientes con diabetes tipo 1 en el municipio de Ibagué Tolima, se realizó a través de un estudio de tipo observacional de tipo descriptivo, transversal retrospectivo, se tuvo en cuenta 10 historias clínicas en las cuales los pacientes la mitad hacían uso de las bombas de insulina de forma recurrente, la unidad de observación está compuesta por datos secundarios recopilados en bases de datos de la institución e historias clínicas posteriores al aplicar una lista encuesta de recolección de datos, de la misma, sin tomar en cuenta datos sensibles garantizando así la confidencialidad y dignidad de los participantes.

## **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:**

La diabetes tipo 1, una vez conocida como diabetes juvenil o diabetes insulino dependiente, es una afección crónica en la que el páncreas produce poca o ninguna insulina por sí mismo.

Para las personas que viven con diabetes, el acceso a un tratamiento practicable, incluida la insulina, es fundamental para su supervivencia. Existe un objetivo acordado a nivel mundial para detener el aumento de la diabetes y la obesidad para 2025.

Actualmente, la diabetes tipo 1 no se puede prevenir. Hay enfoques eficaces disponibles para prevenir las complicaciones y la muerte prematura que pueden resultar de todos los tipos de diabetes. Estos incluyen políticas y prácticas en poblaciones enteras y dentro de entornos específicos (escuela, hogar, lugar de trabajo) que contribuyen a la buena salud para todos, independientemente de si tienen diabetes, como hacer ejercicio con regularidad, comer de manera saludable, evitar fumar y controlar la presión arterial y lípidos. (OPS-ONU, 2025) (1)

Clínicamente, ha sido relativamente fácil distinguir la diabetes de inicio en la infancia, aguda y potencialmente mortal, de la condición menos agresiva que afecta a los adultos. Sin embargo, la experiencia nos ha enseñado que no todos los niños con diabetes dependen de insulina y no todos los adultos son no dependientes de insulina. El análisis inmune, genético y metabólico de estas dos formas aparentemente distintas de diabetes reveló inconsistencias, de modo que la diabetes dependiente de insulina y mediada por el sistema inmune fue redefinida como diabetes tipo 1.

Datos recientes sugieren un cambio adicional en nuestra forma de pensar, con el reconocimiento de que más de la mitad de todos los nuevos casos de diabetes tipo 1 ocurren en adultos. Sin embargo, muchos adultos pueden no requerir insulina al momento del diagnóstico de diabetes tipo 1 y tienen un inicio más gradual de la hiperglucemia, lo que a

menudo lleva a una clasificación errónea y a un cuidado inadecuado. De hecho, el diagnóstico erróneo ocurre en casi 3 el 40% de los adultos con diabetes tipo 1 reciente, con el riesgo de error aumentando con la edad

Para abordar este importante tema, JDRF convocó un taller de expertos internacionales en noviembre de 2019 en Nueva York, NY. En esta perspectiva, basada en ese taller, esbozamos la evidencia de un nuevo punto de vista, sugiriendo futuras direcciones de investigación y formas de modificar el manejo de la enfermedad para ayudar a los adultos que viven con diabetes tipo 1. (2).

Debido a la alta incidencia de la diabetes tipo 1 a lo largo de los años, los diferentes gobiernos nacionales e internacionales, han desarrollado diferentes programas de atención para la promoción de la salud, debido a que no existe un método eficaz para la prevención, dando prioridad al tratamiento efectivo de esta patología para disminuir el riesgo del desarrollo de diferentes comorbilidades, se ha estudiado en diferentes países de Latinoamérica y del mundo las ventajas del uso de las bombas de insulina en estos tipos de pacientes, mostrando efectos positivos tanto en la disminución de la incidencia a la consulta por urgencias de los pacientes por crisis hiperglicémicas a la disminución de los riesgos secundarios del padecimiento de esta enfermedad.

Dando aumento de los factores protectores y disminución de los eventos adversos por la mala manipulación de la insulina por parte de todos los pacientes en diferentes reportes del programa de atención segura del paciente y seguridad del paciente (3). Marta , L., Alexandra, Y. and

Benito, A. (2024) Beneficios del uso de las bombas de insulina., Revista sanitaria de investigación. Available at:

<https://revistasanitariadeinvestigacion.com/bombas-de-insulina-articulo-monografico/> (Accessed: 2024).

Partiendo de lo anterior se estableció que mediante un estudio correlacional se investiga cuáles son los beneficios del uso de la bomba de insulina en pacientes con diabetes tipo 1 del municipio de Ibagué Tolima; Debido a que este problema de salud pública se relaciona de manera directa con las nuevas tecnologías en cuanto al uso de las bombas de infusión continua de insulina, y la gestión hospitalaria para su uso y sus beneficios, debido a que es una enfermedad que se manifiesta en la niñez y adultez temprana y que ocasiona costos evitables a los suministros hospitalarios y departamentales destinados a la salud.

### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.**

¿Cuáles son los beneficios del uso de bombas de insulina como tecnología para el tratamiento de personas diagnosticadas con diabetes mellitus tipo I de Ibagué-Tolima para el periodo del 2025- 1?

### **OBJETIVOS:**

#### **OBJETIVO GENERAL.**

Determinar cuáles son los beneficios de usar bomba de insulina en el tratamiento de la diabetes tipo 1, evaluando su impacto en la mejora del control glucémico, la reducción de episodios de hipoglucemia, la calidad de vida de los pacientes, y su eficacia frente a otros métodos de administración de insulina.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Cuantificar y comparar la incidencia de eventos adversos (hipoglucemias severas, cetoacidosis diabética) entre pacientes con diabetes mellitus tipo 1 que utilizan bombas de insulina y aquellos que reciben terapia de inyección múltiple diaria.
- Determinar la eficacia de las bombas de insulina en el control glucémico de pacientes con diabetes mellitus tipo 1, mediante la medición y comparación de los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c), y la variabilidad glucémica
- Explorar los efectos del uso de bomba de insulina en la reducción de complicaciones a largo plazo asociadas con la diabetes.
- Analizar las barreras y desafíos asociados con el acceso a las bombas de insulina en Ibagué-Tolima, incluyendo disponibilidad, formación y apoyo post- tratamiento.
- Determinar si se encuentra alguna diferencia en cuanto a los laboratorios de las historias clínicas de los pacientes que usan bombas de insulina continuamente con los que no.

## **JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación se justifica por su alta relevancia en el contexto de la salud pública, dado el incremento en la prevalencia de diabetes mellitus tipo 1 (DM1) a nivel global y la necesidad de optimizar los tratamientos disponibles (OMS).

En Ibagué-Tolima, como en otras regiones, el manejo efectivo de la DM1 es crucial para prevenir complicaciones y mejorar la calidad de vida de los pacientes. La evaluación de la efectividad de las bombas de insulina en este contexto local es, por tanto, de gran relevancia, ya que puede proporcionar información valiosa para la toma de decisiones clínicas y la

implementación de políticas de salud a nivel regional. (6) (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia.

(s.f.). Guías de Práctica Clínica. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/>).

Las implicaciones prácticas de este estudio son significativas, ya que los resultados pueden influir directamente en la práctica clínica al proporcionar evidencia concreta sobre la eficacia de las bombas de insulina en comparación con los tratamientos convencionales. Esta información permitirá a los profesionales de la salud tomar decisiones más informadas sobre el tratamiento de la DM1, y servirá como base para el desarrollo de programas de educación y capacitación tanto para pacientes como para profesionales (7) (Cuenta de Alto Costo. (s.f.).Informes.

Recuperado de:<https://cuentadealtocosto.org/>).

Desde el punto de vista de la utilidad metodológica, este proyecto contribuye al desarrollo y validación de métodos para evaluar la efectividad de tecnologías médicas en el manejo de enfermedades crónicas. Los datos recopilados podrán servir como referencia para futuros estudios sobre el uso de bombas de insulina en otras poblaciones o en combinación con otras intervenciones, estableciendo un precedente para investigaciones similares.

En cuanto al valor teórico, esta investigación aporta nuevos conocimientos sobre los factores que influyen en la efectividad de las bombas de insulina en el control glucémico y la calidad de vida de los pacientes con DM1. Contribuye a una mejor comprensión de los mecanismos por los cuales estas bombas mejoran el control glucémico y reducen el riesgo de complicaciones a largo plazo, enriqueciendo así el conocimiento científico sobre el manejo de enfermedades crónicas. (8) Brutsaert, E., (2023, octubre).

## MARCO TEÓRICO

### Diabetes mellitus tipo 1

La diabetes es una enfermedad metabólica crónica caracterizada por niveles elevados de glucosa en sangre (o azúcar en sangre), que con el tiempo conduce a daños graves en el corazón, los vasos sanguíneos, los ojos, los riñones y los nervios. La diabetes tipo 1 es una enfermedad de base autoinmune en la que se produce la destrucción de los islotes pancreáticos con el consiguiente déficit de insulina, de manera que el organismo no es capaz de mantener la glucemia y en consecuencia la normalidad metabólica. Por lo tanto, el tratamiento fundamental de la diabetes tipo 1 es la administración exógena de insulina simulando en lo posible su producción fisiológica, cubriendo las necesidades basales y post ingesta. Una terapia nutricional adecuada y el ejercicio físico realizado en condiciones óptimas son los otros dos pilares del tratamiento. El objetivo del tratamiento de la diabetes tipo 1 es conseguir un control glucémico lo más próximo a la normalidad, para evitar tanto las complicaciones agudas como las crónicas. Los resultados del Diabetes Control and Complications Research Group (DCCT), así como de otros estudios posteriores apoyan la necesidad de realizar un tratamiento intensivo de la diabetes infantil desde el inicio de la enfermedad. Este tratamiento intensivo consiste en la administración de múltiples dosis de insulina o sistema de infusión continua, realización de múltiples glucemias capilares y la automonitorización y el autocontrol tras la adecuada educación diabetológica. (9) (*Diabetes - NIDDK*. (s. f.). National Institute Of Diabetes And Digestive And Kidney Diseases)

<https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes>

## **INSULINOTERAPIA**

Para el tratamiento adecuado de la diabetes tipo 1 se precisa contar con insulinas que se ajusten lo más posible a la secreción fisiológica. Esta secreción tiene dos componentes, uno basal continuo y otro agudo desencadenado por la hiperglucemia posprandial. En sujetos no diabéticos, la ingesta de comida produce un rápido aumento de la concentración de insulina plasmática a los 30-45 minutos seguido por una disminución a los valores basales a las 2-3 horas. En la actualidad disponemos de diferentes insulinas con distintos perfiles de acción para poder imitar el patrón de secreción de insulina fisiológico. Así, los requerimientos basales de insulina se cubrirán con insulina de acción lenta y para evitar la hiperglucemia posprandial se administrarán insulinas de acción rápida antes de cada ingesta

### **Terapia con bombas de infusión continua de insulina (bici)**

Se trata de un sistema abierto que libera insulina de forma continua en tejido subcutáneo para lograr una insulinemia basal y de forma intermitente a través de bolos previos a las comidas y para corregir las hiperglucemias. La bomba puede preprogramarse de manera que habitualmente se selecciona la infusión basal y los bolos se administran según necesidades. La insulina utilizada es insulina regular ó análogo. Puede usarse en niños mayores de 10 años ó en niños más pequeños si se encuentran bajo la supervisión permanente de un adulto. Es una alternativa de tratamiento en pacientes motivados que no logran un buen control con otras pautas, o en diabéticos con hipoglucemias graves, o en aquellos que presentan un importante fenómeno del alba. (10) (Sociedad Española de Endocrinología

Pediátrica (SEEP). (s.f.). Diabetes Mellitus Tipo 1: Tratamiento, Seguimiento, Complicaciones Agudas. En *Consenso de la SEEP*.

<https://www.seep.es/images/site/publicaciones/oficialesSEEP/consenso/cap2>



## Índices de diabetes mellitus tipo 1 en Colombia

Según las cifras preliminares, dadas a conocer por el Sistema Integrado de Información de la Protección Social (SISPRO) y la Organización Panamericana de la Salud, la diabetes fue, para el año 2022, la octava causa de mortalidad general en Colombia y la quinta causa de años de vida ajustados por discapacidad para 2019.

Lo anterior significa que, mientras que, en el año 2012, la tasa de mortalidad por esta enfermedad fue de 15,9 por cada 100.000 habitantes en el país, en 2022 fue de 16,5 x 100.000 habitantes.

Adicionalmente, para este mismo año (2022) se presentaron 13,3 muertes por cada 100.000 habitantes con edades entre 30 a 70 años (muertes prematuras), con mayor mortalidad en los departamentos de Guaviare, Archipiélago de San Andrés, Vichada, Caquetá y Arauca. En 2022 se registraron 159.149 casos nuevos de diabetes mellitus, de estos el 59,15% fueron mujeres, con un promedio de edad de 60 años. De acuerdo con el reporte de la Cuenta de Alto Costo. Además, en total, en el país se reportaron 1.599.368 casos de diabetes, es decir, 3 casos por cada 100 habitantes. La mayor prevalencia de esta enfermedad se presenta en los departamentos de Valle del Cauca, Atlántico, Bolívar, Risaralda y Meta. (11) (Ministerio de Salud. (2022). *Día Mundial de la Diabetes*.

<https://www.minsalud.gov.co/Paginas/dia-mundial-de-la-diabetes.aspx>

## Bombas de insulina

La **bomba de insulina** es un dispositivo portátil que administra de forma automática la insulina. Este equipo tiene más de 50 años y fue inventado en Estados Unidos, El primer prototipo lo diseñó el doctor Arnold Kadish y la primera bomba la fabricó Dean Kamen en 1973. Sin embargo, los pacientes con diabetes tipo 1 comenzaron a usarla a finales de 1970 <sup>1,2</sup>. El dispositivo contiene:

- La bomba donde se programan las tasas basales de administración automática durante el día.
- Los bolos de insulina que se administran cuando el paciente toca un botón. Esta posee un reservorio con capacidad para 170-300 unidades de insulina (análogos de acción corta) suficiente para 3 días.
- Un tubo que conecta la bomba con el sistema de infusión.
- El sistema de infusión subcutánea que permite el acceso del medicamento al cuerpo.
- Se debe cambiar cada 3 días

Las bombas de insulina actuales son pequeñas (similares a una tarjeta) y fáciles de manejar.

Algunas tienen integrado un sistema de monitoreo continuo que ayuda a optimizar el cálculo de las tasas basales; También están disponibles bombas con sensor aumentado que ajustan las dosis de insulina ante niveles bajos de glicemia para prevenir hipoglicemias severas, Por otra parte, existen muchos dispositivos elaborados de forma casera. Por eso, es importante verificar el sistema que usa cada paciente y explicarle los riesgos de usar un equipo defectuoso o no calibrado

Debido a los beneficios de la bomba de insulina para el control de la diabetes tipo 1, en comparación con las inyecciones diarias, el National Institute for Health and Care Excellence (NICE), la Société Francophone du Diabète (SFD) y la American

Association of Diabetes (ADA) recomiendan a las personas con niveles de glucosa en sangre no equilibrados ya las que tienen dificultades con las inyecciones convencionales en el contexto de su vida laboral o social que prueben la bomba. Las bombas de insulina también se recomiendan en general como tratamiento de primera línea para niños. (Bombas de insulina: alivio y elección (12) | American Diabetes

Association).(s.f.).<https://diabetes.org/es/sobre-la-diabetes/dispositivos-tecnologia/bombas-de-insulina-alivio-y-opcion>

### **Bombas de insulina convencionales**

Una bomba de insulina convencional es una bomba de insulina conectada al cuerpo a través de un equipo de infusión (un tubo). Este equipo de infusión se debe sustituir normalmente cada 2 o 3 días. La insulina se almacena en cartuchos que se introducen en la bomba. En la mayoría de los modelos, los usuarios deben rellenar ellos mismos los cartuchos.

Las bombas de insulina convencionales vienen en diferentes tamaños. Lo mismo se aplica a la longitud de los tubos y de las cánulas (agujas de acero o de plástico flexible) de los equipos de infusión. Al fin y al cabo, es importante que pueda llevar la bomba cómodamente.

### **Bombas parche**

Una bomba parche es una bomba de insulina que se adhiere directamente a la piel, por ejemplo, en el abdomen, el brazo o la nalga. Suministra la insulina a través de una cánula situada en el dorso de la bomba. La bomba se debe sustituir periódicamente, por lo que

resulta inadecuada para quienes necesiten cantidades elevadas de insulina (p. ej., más de 200 unidades cada tres días, Al igual que con las bombas convencionales, en una bomba parche deberá configurar como perfil basal la cantidad de insulina basal que se debe administrar. Una bomba parche se adhiere a la piel y no se puede desconectar si está en uso. Por lo tanto, no se requiere un tubo de infusión, pero esta ventaja tiene el inconveniente de que la propia bomba debe llevarse constantemente sobre la piel. Según la bomba parche utilizada, esta se maneja con un mando a distancia, que debe llevar siempre consigo. (13). (J.J, G.C, E.C, 2020, Bombas de insulina, Revista formación clínica médica continuada Vol. 27, Nº. 4, 2020, págs. 191-193, 12 diciembre 2020).

En Colombia, en el municipio del Tolima actualmente según reportes se encuentra disponible la bomba de insulina Medtronic 780G

### **Bombas de insulina en Colombia**

Como hemos mencionado anteriormente, las bombas de insulina son dispositivos electrónicos portátiles que suministran insulina de manera continua y controlada durante el día y la noche, simulando de manera más cercana la función del páncreas. A diferencia de las inyecciones de insulina, las bombas permiten administrar dosis pequeñas y continuas de insulina de acción rápida, lo que contribuye a una mayor estabilidad de los niveles de glucosa en sangre (14). (Heinemann, 2009).

Además, las bombas de insulina suelen estar acompañadas de sistemas de **monitoreo continuo de glucosa (CGM)**, que permiten medir de manera constante los niveles de glucosa en sangre. Estos sistemas, combinados con algoritmos avanzados, permiten realizar ajustes automáticos de la dosis de insulina según los niveles de glucosa, lo que reduce la carga de trabajo del paciente y mejora el control glucémico (15) (Holl et al.,

2017).

Existen varias marcas y modelos de bombas de insulina en el mercado colombiano. Las más conocidas y utilizadas son:

En Colombia, las bombas de insulina **Medtronic** son una de las opciones más utilizadas para el tratamiento de la diabetes tipo 1. Medtronic es una de las principales compañías en el campo de la tecnología médica, y sus bombas de insulina han sido bien recibidas por la comunidad médica los pacientes debido a su efectividad en la gestión de la diabetes. Las principales bombas de insulina disponibles en Colombia incluyen los modelos **MiniMed™ 630G**, **MiniMed™ 670G** y **MiniMed™ 780G**

El **MiniMed™ 630G** es una bomba de insulina que integra un sistema de monitoreo continuo de glucosa **Guardian™ 3**, permitiendo un ajuste automatizado de las dosis de insulina. Una de sus principales características es el sistema **SmartGuard™**, que suspende temporalmente la administración de insulina cuando los niveles de glucosa bajan demasiado, lo que reduce el riesgo de hipoglucemias (17) (Medtronic, 2020).

- **Resultados de eficacia:** Según un estudio realizado por **Medtronic** en 2017, los pacientes que usaron el **MiniMed™ 630G** lograron una reducción promedio de **0.5% en la HbA1c**, sin un aumento en los episodios de hipoglucemia. Además, se observó una mejora significativa en la calidad de vida de los pacientes, quienes informaron menos estrés en el manejo diario de su diabetes debido a la automatización de la administración de insulina (16) (Medtronic, 2017).

El **MiniMed™ 670G** es un sistema de insulina híbrida automatizada, conocido como el primer sistema de **bomba cerrada** en el que la dosis de insulina se ajusta automáticamente según los niveles de glucosa. Este modelo se integra con el sistema **Guardian™ 3** para monitoreo continuo de glucosa y permite un control más preciso de los niveles de glucosa

en sangre (Medtronic, 2020).

- **Resultados de eficacia:** En un estudio de 2017 publicado en *Diabetes Care*, se demostró que los pacientes que usaron el MiniMed™ 670G lograron una reducción promedio de **1.0% en la HbA1c** en un período de seis meses, lo que indica una mejora significativa en el control glucémico. Además, el 75% de los pacientes alcanzaron un control glucémico dentro del rango de **70-180 mg/dL**, lo que refleja una reducción de las fluctuaciones glucémicas (18) (Peters et al., 2017).

El **MiniMed™ 780G** es el modelo más avanzado de Medtronic, que ofrece un **sistema completamente automatizado** para el ajuste de insulina. A diferencia de sus predecesores, el 780G ajusta las dosis de insulina cada 5 minutos, lo que mejora la precisión del control glucémico y reduce las variaciones de glucosa (Medtronic, 2020).

- **Resultados de eficacia:** En un estudio reciente publicado en *The Lancet Diabetes & Endocrinology* en 2020, se encontró que los pacientes que utilizaron el MiniMed™ 780G experimentaron una reducción de **0.5% en la HbA1c** en comparación con los pacientes que no usaron la bomba. Además, el 80% de los pacientes mantuvieron sus niveles de glucosa dentro del rango objetivo de **70-180 mg/dL**. Este modelo mostró una **reducción del 60% en las hipoglucemias** en comparación con los tratamientos tradicionales (20) (Thomas et al., 2020).

- **Mejora de la calidad de vida:** Los pacientes reportaron una mayor comodidad y menos estrés en la gestión de su diabetes, debido a la automatización del sistema, lo que les permitió llevar una vida más normal y con menos interferencias diarias (Thomas et al., 2020).

Comparación de Eficacia entre los Modelos:

*Tabla 1 Comparación de Eficacia entre los Modelos*

| Parámetro                                 | MiniMed™ 630G                   | MiniMed™ 670G                                | MiniMed™ 780G   |
|---|---------------------------------|--|---|
| Reducción de HbA1c                        | 0.5%                            | 1.0%   | 0.5%  |
| Reducción de hipoglucemias                | 50% en hipoglucemias nocturnas  | 85% en hipoglucemias graves                  | 60% reducción en hipoglucemias generales              |
| Porcentaje de pacientes en rango objetivo | -                               | 75% en rango de 70-180 mg/dL                 | 80% dentro del rango objetivo de 70-180 mg/dL         |
| Mejora en calidad de vida                 | Alta satisfacción, menor estrés | Alta satisfacción, menos intervención manual | Alta satisfacción, menor estrés y ajustes automáticos |

La adopción de bombas de insulina, especialmente los modelos avanzados de **Medtronic**, ha demostrado ser eficaz para mejorar el control glucémico y reducir las complicaciones relacionadas con la diabetes tipo 1. Los resultados de varios estudios clínicos respaldan la eficacia de estas bombas en la mejora de la **HbA1c**, la **reducción de hipoglucemias** y la **mejora en la calidad de vida** de los pacientes.

Sin embargo, el **alto costo** de estos dispositivos y su **dependencia de consumibles** (como los sensores de glucosa y los catéteres de insulina) siguen siendo barreras para su acceso en algunos contextos, particularmente en países en desarrollo como Colombia. La **accesibilidad** de estos dispositivos en el sector público es limitada, lo que restringe su disponibilidad a pacientes con **seguros privados** o aquellos que pueden costear el tratamiento.

Por otro lado, Roche Accu-Chek™ (Serie Spirit) es otra marca conocida en la diabetes, y su serie de bombas de insulina Accu-Chek™ Spirit ha sido utilizada durante años. Este dispositivo ofrece un control preciso de la insulina basal y de bolo, y es compatible con los medidores de glucosa Accu-Chek, que facilita el monitoreo y la gestión de la diabetes.

### **Características:**

- **Control basal y de bolo:** La bomba Accu-Chek™ Spirit permite la programación de la administración de insulina tanto en dosis basales continuas como en bolos para comidas.
- **Pantalla intuitiva:** La pantalla LCD es fácil de leer y proporciona toda la información necesaria de manera clara.
- **Conexión con medidores Accu-Chek:** La bomba se integra perfectamente con los sistemas de monitoreo de glucosa Accu-Chek, lo que permite tener una visión precisa de los niveles de glucosa.

### **Ventajas:**

- **Fácil de usar:** Su interfaz de usuario sencilla hace que los pacientes puedan adaptarse rápido
- **Costo relativamente menor:** Aunque sigue siendo costosa, la bomba de Roche es más accesible en algunos mercados en comparación con otras opciones de alta gama.

### **Desventajas:**

- **Tecnología menos avanzada:** Aunque efectiva, la bomba Accu-Chek™ Spirit no ofrece la misma capacidad de automatización o integración con sistemas de CGM de última generación como la Medtronic.
- **Disponibilidad limitada:** Aunque se encuentra en algunos hospitales privados y a través de programas de seguros médicos, la disponibilidad en el sistema de salud pública es menos común.

La **Omnipod™ (Insulet Corporation)**, es una bomba de insulina sin tubos que se adhiere a la piel del paciente. Este diseño sin cables proporciona una mayor libertad y comodidad al paciente, eliminando los tubos que suelen asociarse con las bombas de insulina tradicionales.

#### **Características:**

- **Bomba sin tubos:** El sistema Omnipod™ se adhiere a la piel del paciente y se controla de forma remota mediante un dispositivo llamado PDM (Personal Diabetes Manager), lo que elimina la necesidad de cables y reduce la incomodidad.
- **Administración continua de insulina:** Ofrece tanto insulina basal como bolo, con la posibilidad de ajustar las dosis según las necesidades del paciente.
- **Integración con CGM:** El modelo Omnipod 5 permite integrar el control automático de la insulina a través de un sistema CGM, similar a lo que hacen otros modelos avanzados de bombas.

#### **Ventajas:**

- **Comodidad:** Al ser una bomba sin tubos, la libertad y discreción para los pacientes es una gran ventaja.
- **Fácil de usar:** El controlador remoto (PDM) es simple y no requiere formación intensiva para su uso.
- **Mayor flexibilidad:** Los pacientes pueden realizar ajustes en las dosis de insulina rápidamente sin necesidad de intervención directa con el dispositivo en su cuerpo.

### **Desventajas:**

- **Costo elevado:** Aunque es una bomba de insulina innovadora, su costo puede ser más alto que otras bombas de insulina disponibles.
- **Disponibilidad limitada:** Aunque ha crecido en popularidad, no todas las clínicas y

hospitales en Colombia tienen acceso a este dispositivo.

La bomba **Animas® (Animas® Vibe**, fue adquirida por Johnson & Johnson y más tarde discontinuada, tenía la bomba Animas® Vibe, que era conocida por su integración con los monitores de glucosa Dexcom. A pesar de que la marca dejó de producir bombas en 2017, algunas unidades todavía pueden encontrarse en el mercado.

- **Animas® Vibe:** Esta bomba era muy apreciada por su integración con el sistema CGM Dexcom, lo que proporcionaba un control más preciso de los niveles de glucosa. Aunque ya no se fabrica, algunas personas en Colombia aún la usan.

**Características principales:**

- Integración con sistemas Dexcom para monitoreo continuo de glucosa.
- Diseño funcional y simple.
- Control de insulina basal y bolo.

**Disponibilidad en Colombia:**

- Debido a que ya no se fabrican, la disponibilidad de las bombas **Animas® Vibe** es limitada, y solo algunos usuarios que ya tenían el dispositivo siguen utilizándolo. Los consumibles para esta bomba también están siendo descontinuados progresivamente.

**Ventajas:**

- **Integración avanzada con CGM:** Ofrece un control más preciso de los niveles de glucosa al integrar el monitoreo continuo.
- **Interfaz amigable:** Su diseño simple y pantalla táctil la hace fácil de usar.

**Desventajas:**

- **Descontinuada:** Ya no se fabrica, lo que limita su disponibilidad.

- **Dependencia de consumibles específicos:** Los consumibles (como los sensores Dexcom) se siguen utilizando, pero pueden ser difíciles de encontrar debido a la discontinuación del dispositivo.

En el mercado Colombiano también existe, **Tandem Diabetes (t:slim X2)**, ha emergido como una marca innovadora en el campo de las bombas de insulina. La t:slim X2 es una de sus principales bombas, conocida por su diseño compacto, interfaz táctil y capacidad para actualizar su software de forma remota.

#### **Características:**

- **Actualización de software en tiempo real:** El sistema t:slim X2 permite actualizaciones de software remotas, lo que significa que los pacientes pueden obtener nuevas funciones sin tener que cambiar el dispositivo.
- **Integración con Dexcom G6:** Se integra con el sistema Dexcom G6 para monitoreo continuo de glucosa.
- **Pantalla táctil:** Su interfaz táctil facilita la programación y el control de la bomba.

#### **Ventajas:**

- **Diseño compacto:** La bomba es pequeña y discreta, lo que mejora la comodidad para el paciente.
- **Actualizaciones de software:** El hecho de que el software pueda actualizarse de

forma

remota es un avance tecnológico que mejora la funcionalidad del dispositivo.

- Excelente integración con CGM: La integración con el Dexcom G6 es perfecta para pacientes que desean un control continuo de la glucosa.

#### **Desventajas:**

- Costo: Es una de las bombas más caras en el mercado.
- Disponibilidad limitada: Aunque es popular en países como Estados Unidos, su disponibilidad en Colombia es más restringida.

#### **Accesibilidad y Factores a Considerar**

En Colombia, el acceso a las bombas de insulina sigue siendo limitado debido a varios factores

- **Costo elevado:** Las bombas de insulina, junto con los consumibles necesarios (como los catéteres y reservorios), suelen ser costosas. Aunque algunos seguros médicos cubren este tratamiento, no todos los pacientes pueden acceder a la cobertura completa.
- **Cobertura en salud pública:** A pesar de que algunos programas de salud pública pueden ofrecer ayuda a pacientes con diabetes tipo 1, las bombas de insulina generalmente no están tan ampliamente disponibles en el sistema

público como en el sector privado.

- **Educación y capacitación:** Es fundamental que los pacientes reciban la capacitación adecuada para el uso de estos dispositivos, lo cual puede ser un desafío en zonas rurales o áreas con menos acceso a recursos médicos.

### **Tratamientos alternos**

Existen evidencias crecientes sobre la importancia del manejo farmacológico temprano e intensivo de la DM1. En las últimas guías de la ADA71 se identifican algunos subgrupos de pacientes que se beneficiarían en gran medida del tratamiento farmacológico para la prevención de la DM1. Concretamente, se recomienda la terapia con metformina en pacientes con prediabetes y con un IMC  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup>, con una edad inferior a 60 años ~ o en mujeres con antecedentes de diabetes gestacional 72. Para garantizar una disminución del RCV es imprescindible una duración mínima del tratamiento farmacológico y alcanzar una reducción de la HbA1c73. Se ha demostrado que el cribado de la DM1 en individuos con riesgo alto o moderado y un tratamiento temprano e intensivo es, además, una medida coste efectiva. En este sentido, el uso de terapia de combinación en los pacientes que presentan una HbA1c al diagnóstico elevada ha sido testada en varios ensayos clínicos controlados. Un metaanálisis realizado por Phung en 2014 analizó 15 ensayos clínicos que comprendían 6.693 pacientes con

una HbA1c media basal de 7,2-9,9% y con 1,6 a 4,1 años ~ desde el diagnóstico de la diabetes y una media de seguimiento de 6 meses. En este trabajo se analizaron las combinaciones de metformina con tiazolidinedionas, con secretagogos de insulina, inhibidores de la dipeptidil peptidasa-4 (DPP-4) e inhibidores del cotransportador sodio/glucosa 2 (SGLT-2). En comparación con el tratamiento con metformina, las combinaciones consiguieron una disminución significativa de la HbA1c (-0,43%, IC 95%: -0,56 a -0,30), incrementó de manera significativa que se alcanzara el objetivo de disminuir la HbA1c por debajo del 7% y también consiguió una disminución media de la glucosa plasmática preprandial de -1,3 mg (IC 95%: -16,09 a -12,51), aunque se reportó un aumento significativo del riesgo de hipoglucemia<sup>75</sup>. En otra revisión sistemática se analizaban específicamente las diferencias entre el inicio del tratamiento con metformina o con la adición de un inhibidor de DPP-4. Se incluyeron 8 ensayos clínicos que comprendían 7.778 pacientes. Las combinaciones consiguieron una disminución significativa de la HbA1c (-0,49, IC 95%: -0,57 a -0,40) de la glucosa preprandial (-0,80, IC 95%: -0,87 a -0,74) pero no disminuyeron el riesgo de padecer hipoglucemia ni el RCV<sup>76</sup>. En otro metaanálisis más reciente realizado por Cai et al.<sup>77</sup> en 2018 y que analizaba un total de 36 ensayos clínicos que englobaba los anteriores metaanálisis sí se pudieron realizar comparaciones entre las distintas combinaciones con sus respectivos placebos. En comparación con la metformina, su combinación con otras terapias consiguió una reducción significativa de la HbA1c. Muchas de las terapias combinadas presentaban un riesgo de hipoglucemia similar, con excepción de la combinación sulfonilurea/glinida en comparación con la metformina y la combinación de tiazolidinediona y metformina en la que era superior. En comparación con el tratamiento con inhibidores de DPP4 en solitario, su combinación registró una

disminución significativa de HbA1c y un riesgo parecido de padecer hipoglucemia. Milder et al.78 ha

revisado recientemente en un metaanálisis 4 estudios en los que analizaban las combinaciones con los inhibidores de SGLT-2 que comprendían un total de 3.749 pacientes. La combinación con metformina disminuyó la HbA1c en el -0,55% (IC 95%: -0,67 a -0,43), así como el peso (-2,00 kg, IC 95%: -2,34 a -1,66). Las dosis elevadas del inhibidor de SGLT-2 muestran un ligero beneficio en la disminución del peso, pero no en el caso del control glucémico (F. P C.X. G, H, 2022, . ¿Cuándo empieza la diabetes? Detección e intervención tempranas en diabetes mellitus tipo 2, (29) Revista Clínica española, Recuperado 22 de julio del 2022).

**METODOLOGÍA:**

**ENFOQUE:** Enfoque cualitativo como estudio de casos - debido a que se estudia un grupo seleccionado y su experiencia respecto al uso de las bombas de insulina.

**TIPO DE ESTUDIO:** Observacional descriptivo- transversal retrospectivo

**ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN:** en esta investigación se utilizó el método cualitativo, junto con el alcance de tipo exploratorio.

**VARIABLES:***Table 2. Variables*

| VARIABLE   | DEFINICIÓN<br>CONCEPTUAL                                      | DEFINICIÓN<br>OPERACIONAL   | DIMENSIONES             |
|--|---|---|-------------------------|
| RIESGO DE<br>COMPLICACIONES<br>POR<br>HEMOGLOBINA<br>GLICOSILADA | VALOR<br>CUALITATIVO DE<br>NIVELES DE<br>GLUCOSA EN<br>SANGRE | -RIESGO CRÍTICO<br>-RIESGO<br>AUMENTADO<br>- RIESGO ALTO<br>-RIESGO<br>MODERADO-<br>RIESGO BAJO | ORDINAL -<br>POLITÓMICA |

|  |   |  |                             |
|--|---|--|-----------------------------|
| GLUCOMETRIAS                             | VALOR<br>CUALITATIVO DE<br>LAS PRUEBA<br>RÁPIDA DE<br>GLUCOSA EN<br>SANGRE                    | HIPERGLUCEMIA<br>NIVEL ELEVADO<br>NORMAL<br>HIPOGLUCEMIA | ORDINAL -<br>POLITÓMICA     |
| USO DE LA BOMBA<br>DE INSULINA           | PACIENTE QUE<br>USE DE MANERA<br>REGULAR LA<br>BOMBA DE<br>INSULINA                           | SI/NO  | DICOTÓMICA -<br>CUALITATIVA |
| USO DE ALGÚN<br>OTRO TIPO DE<br>INSULINA | PACIENTE QUE<br>USE DE MANERA<br>REGULAR OTRO<br>TIPO DE INSULINA<br>(GLARGINA-<br>GLULISINA) | SI/NO  | DICOTÓMICA -<br>CUALITATIVA |

### **POBLACIÓN Y MUESTRA**

Técnica de muestreo: No probabilística - Intencional

Criterios de inclusión: Se hizo la selección de un grupo de 10 historias clínicas donde se encontraban adultos de ambos sexos entre los 18 y 70 años de los cuales todos sufren de diabetes tipo 1 pero solo la mitad de la población hace uso de las bombas de insulina de forma recurrente.

## INSTRUMENTO

Se creó el siguiente instrumento con el fin de realizar recopilación de datos relevantes

[https://forms.cloud.microsoft/Pages/ResponsePage.aspx?id=DQSIkWdsW0yxEjajBLZtrQAAAAA  
AAAAAAAZAAJ0x5nNUQzIRVktAMFgwUzg1NEdNRIRRWU9EQUFISy4u](https://forms.cloud.microsoft/Pages/ResponsePage.aspx?id=DQSIkWdsW0yxEjajBLZtrQAAAAA<br/>AAAAAAAZAAJ0x5nNUQzIRVktAMFgwUzg1NEdNRIRRWU9EQUFISy4u)

**INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS PARA PACIENTES CON DIABETES TIPO 1 APLICADO A HC**

EL SIGUIENTE FORMULARIO TIENE COMO OBJETIVO DEFINIR LAS VARIABLES EXPUESTAS Y SU CLASIFICACION CON LA INFORMACION PROPORCIONADA DE LAS HISTORIAS CLINICAS

**1**

SEGUN LA ESCALA DEL RIESGO DE COMPLICACIONES BASADA EN LOS PORCENTAJES DE HEMOGLOBINA GLUCOSILADA, CLASIFIQUE SEGUN RESULTADO

| Clasificación | A1% | A2% | Rango de Complicaciones |
|---------------|-----|-----|-------------------------|
| 100           | 0   | 0   | Riesgo crítico          |
| 90            | 0   | 0   | Riesgo aumentado        |
| 80            | 0   | 0   | Riesgo alto             |
| 70            | 0   | 0   | Riesgo moderado         |
| 60            | 0   | 0   | Riesgo bajo             |

RIESGO BAJO  
 RIESGO MODERADO  
 RIESGO ALTO  
 RIESGO AUMENTADO  
 RIESGO CRITICO

**2**

SEGUN EL VALOR REGISTRADO DE LAS GLUCOMETRIAS IDENTIFIQUE EN QUE NIVEL SE CLASIFICA

| TABLA DE NIVELES DE AZÚCAR EN SANGRE |                   |
|--------------------------------------|-------------------|
| Hiper glucemia (Nivel elevado)       | 150 o más mg/dL   |
| Nivel elevado                        | 126 o 150 mg/dL   |
| Nivel Normal                         | 80 o 125 mg/dL    |
| Hipoglucemia                         | Menos de 70 mg/dL |

HIPERGLUCEMIA  
 NIVEL ELEVADO  
 NORMAL  
 HIPOGLUCEMIA

**3**

USA ACTUALMENTE Y DE FORMA REGULAR UNA BOMBA DE INSULINA?

SI  
 NO

**4**

UTILIZA OTRO TIPO DE INSULINA QUE NO SEA POR BOMBA DE INSULINA ( INSULINA GLARGINA - GLULISINA )

SI  
 NO

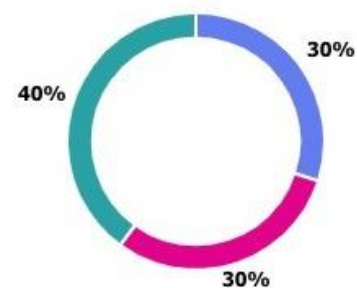
Enviar

No revele nunca su contraseña. [Notificar abuso](#)

## TECNICAS DE ANALISIS DE DATOS

1. SEGUN LA ESCALA DEL RIESGO DE COMPLICACIONES BASADA EN LOS PORCENTAJES DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA, CLASIFIQUE SEGUN RESULTADO

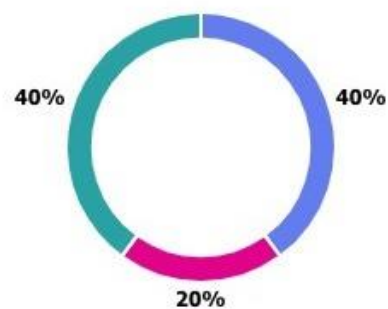
|                    |   |
|--------------------|---|
| ● RIESGO BAJO      | 3 |
| ● RIESGO MODERADO  | 3 |
| ● RIESGO ALTO      | 4 |
| ● RIESGO AUMENTADO | 0 |
| ● RIESGO CRITICO   | 0 |



**Gráfica 1. Escala del riesgo de complicaciones basada en porcentajes de hemoglobina glicosilada**

2. SEGUN EL VALOR REGISTRADO DE LAS GLUCOMETRIAS IDENTIFIQUE EN QUE NIVEL SE CLASIFICA

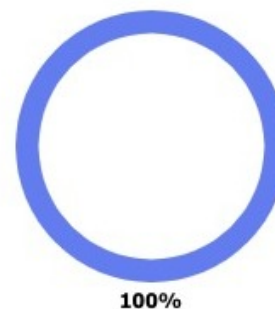
|                 |   |
|-----------------|---|
| ● HIPERGLUCEMIA | 4 |
| ● NIVEL ELEVADO | 2 |
| ● NORMAL        | 4 |
| ● HIPOGLUCEMIA  | 0 |



**Gráfica 2. Clasificación de nivel de glucometrias según valores registrados**

### 3. USA ACTUALMENTE Y DE FORMA REGULAR UNA BOMBA DE INSULINA?

|      |    |
|------|----|
| ● SI | 10 |
| ● NO | 0  |



**Gráfica 3. Uso actual de una bomba de insulina**

### 4. UTILIZA OTRO TIPO DE INSULINA QUE NO SEA POR BOMBA DE INSULINA ( INSULINA GLARGINA - GLULISINA )

|      |    |
|------|----|
| ● SI | 0  |
| ● NO | 10 |



**Gráfica 4. Tipo de administración de insulina**

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Posterior a la aplicación del instrumento a la población seleccionada para el estudio se encontró lo siguiente, la mayor parte de la población del estudio se encuentra clasificada como riesgo alto según los resultados de sus hemoglobinas glicosiladas, los demás participantes se encontraban clasificados de igual cantidad en riesgo moderado y riesgo bajo, no hubo paciente clasificado en

el riesgo aumentado y riesgo crítico, teniendo en cuenta el registro de las glucometrias encontradas en la historia clínica la población se clasificó de la siguiente manera, ningún paciente fue clasificado en hipoglucemia, una quinta parte del grupo se clasificó como nivel elevado y el resto de participantes se clasificó en dos grupos de igual número de integrantes en normal e hiperglucemia, actualmente toda la población usa bomba de insulina regularmente, en cuanto a si se realiza algún uso de otro tipo de insulina aparte de la utilizada en las bombas de insulina, de acción rápida, toda la población se clasificó en el no uso.

## **CONCLUSIONES**

1. El uso de la bomba de insulina demostró ser favorable como un tratamiento para la diabetes tipo 1, La diabetes tipo 1 sigue siendo una problemática a nivel nacional para la población y para la salud pública, los recursos destinados al tratamiento de esta enfermedad autoinmune aumentan anualmente, sea por los estilos de vida adoptados por la población o por la incidencia de esta enfermedad, se da novo o como factor genético, además del aumento en la demanda en la atención en el sector público y privado, además de que influye en el desarrollo del ciclo vital en aspectos biopsicosociales de las personas que la padecen .
2. El instrumento utilizado resultó ser efectivo, permite hacer una buena recolección de datos de la población seleccionada, los datos fueron consistentes y efectivos para realizar el respectivo análisis y diseño de las gráficas y resultados.
3. Los resultados obtenidos en esta investigación evidencian que el uso de la bomba de insulina constituye una estrategia terapéutica efectiva para el manejo de la diabetes, al favorecer un control más estable de los niveles glucémicos en la población estudiada. A

pesar de que algunos participantes aún presentan valores elevados de hemoglobina glicosilada o episodios de hiperglucemia, la ausencia de hipoglucemias y el uso regular del dispositivo reflejan una mejora significativa en la adherencia al tratamiento y en la calidad de vida de los pacientes. Estos hallazgos respaldan la implementación y seguimiento continuo del uso de bombas de insulina como parte del tratamiento integral de la diabetes.

4. Los resultados evidencian que el uso de bombas de insulina en personas con diabetes mellitus tipo I en Ibagué, Tolima, representa una tecnología efectiva y segura. La utilización regular del dispositivo ha permitido un control glucémico más estable, eliminando episodios de hipoglucemia y manteniendo niveles aceptables de glucosa capilar en gran parte de los pacientes. Sin embargo, la clasificación de la mayoría en un riesgo glucémico alto según la hemoglobina glicosilada sugiere que, aunque la bomba de insulina es beneficiosa, existe una necesidad de reforzar el acompañamiento clínico, educativo y tecnológico para optimizar aún más los resultados.
5. Teniendo en cuenta el avance de la tecnología biomédica, se espera que en un futuro no muy lejano, la incidencia de la diabetes tipo 1 aumenta en la población, así mismo la actualización y alcance del tratamiento mediante bombas de insulina, además de eso se espera el diseño de planes de promoción de la salud que sean más accesibles a toda la comunidad para el uso y la distribución de las tecnologías y ventajas del uso de la bomba de insulina.

**PRESUPUESTO:**

Para llevar a cabo la investigación, se proyecta un presupuesto de veintidós millones quinientos mil pesos (\$21.500.00 M/CTE), distribuidos de la siguiente manera:

*Nota: el siguiente presupuesto fue proyectado a cinco meses (tiempo que llevo a cabo la investigación)*



**Tabla 3 Presupuesto**

| <b>ITEM</b>                      |  | <b>CANTIDAD<br/>REQUERIDA AL<br/>MES</b>                 | <b>VALOR POR<br/>CINCO<br/>MESES</b> |
|----------------------------------|--|--|--------------------------------------|
| DESPLAZAMIENTO Y<br>ALIMENTACIÓN | TRANSPORTE AL<br>SITIO DE<br>INVESTIGACIÓN | 2 veces al mes<br><br>(\$280.000)                        | \$1.400.000                          |
|                                  | REFRIGERIOS Y<br>RECURSOS<br>ALIMENTICIOS  | \$200.000 al mes   | \$1.000.000                          |
| INSUMOS Y<br>RECURSOS            | COMPUTADORES                               | 3 computadores<br><br>(\$3.600.000) de<br>única compra   | \$3.600.000                          |
|                                  | INTERNET                                   | uso de internet banda<br>ancha mensual<br><br>(\$80.000) | \$400.000                            |

|                             |   |                     |
|-----------------------------|---|---------------------|
| PAPELERÍA Y AUTORIZACIONES. | \$10.000 por<br>encuentro (\$20.000<br>mes) | \$100.000           |
| RECURSO HUMANO              | 3 investigadores<br>(\$1.000.000)           | \$15.000.000        |
| <b>TOTAL:</b>               |   | <b>\$21.500.000</b> |

#### **CONSIDERACIONES ÉTICAS Y CONFLICTO DE INTERESES:**

Con base a la resolución 8430 de 1993, en la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, en el capítulo 1. Artículo 6, criterio e. Se menciona que en la investigación se debe contar “con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal”. Dado a lo anterior, se elaboró un consentimiento en el cual los pacientes autorizan el uso de datos registrados en sus historias clínicas, como actividad netamente académica (anexo consentimiento). Respetando así sus derechos, su dignidad y su bienestar.

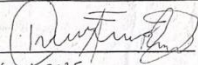
 


CONSENTIMIENTO INFORMADO- AUTORIZACIÓN TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

Yo, David Alexander Orjuela Olmos identificado con 1405612071, con la firma del presente documento, manifiesto expresamente mi consentimiento libre y expreso para que el grupo de estudiantes del posgrado Auditoría y Garantía de Calidad en Salud como responsables de la información, trate, recolecte, almacene, administre mi información personal teniendo estricta confidencialidad con el fin de que se lleve a cabo el proyecto de investigación enfocado en el uso de bombas de insulina como tratamiento para la diabetes (enfermedad que padezco).

Reconozco que informaron que por tratarse de datos sensibles es voluntario entregar mi información personal, y que estoy de acuerdo con el alcance de la presente autorización. El Titular de la información, firma este documento, con pleno conocimiento de su contenido y de sus alcances legales. Autorizo expresamente el uso de los datos personales y clínicos recabados durante el estudio para fines exclusivamente científicos.

Autorizo el tratamiento de mi información Personal: SI  NO

Nombre: David Alexander Orjuela Olmos  
Cédula: 1405612071  
Firma:   
Fecha: 26-03-2025

 Escaneado con CamScanner

Del mismo modo, uno de los autores del presente proyecto de grado declara que la investigación se llevó a cabo en la misma institución en la cual desempeña funciones laborales. Esta situación puede representar un potencial conflicto de intereses, dado que existe una vinculación directa con el entorno organizacional objeto de estudio. No obstante, se garantiza que los datos fueron recolectados, analizados e interpretados bajo criterios éticos, técnicos y metodológicos rigurosos, con el fin de preservar la objetividad e imparcialidad de los resultados. Asimismo, se tomaron las medidas necesarias para evitar que la relación laboral influyera en el desarrollo o en las conclusiones del trabajo investigativo.

## REFERENCIAS

1. (OPS-ONU, 2025)
2. R, D.L., Molina, C., Brown , J., Buzzetti, R., Dabelea, D., Gillespie. K., Goland, R., Jones, A., Kacher, M., Phillips, L., Rolandsson, O., Wardian, J., Dunne, J. (2021, noviembre 1). Diabetes tipo 1 de inicio en la edad adulta: conocimientos y desafíos actuales. Atención de la diabetes, Volumen 44, pp. 2449–2456.
3. Marta , L., Alexandra, Y. and Benito, A. (2024) Beneficios del uso de las bombas de insulina., Revista sanitaria de investigación. Available at:  
<https://revistasanitariadeinvestigacion.com/bombas-de-insulina-articulo-monografico/> (Accessed: 2024).
4. López, M., Yaguarshungo, A., Chueca, N., Benito, A., Marzal, L., (2024, agosto 25). Bombas de insulina. Artículo monográfico.  
<https://revistasanitariadeinvestigacion.com/bombas-de-insulina-articulo-monografico/>
5. Diabetes. (2024, noviembre 14). Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
6. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (s.f.). Guías de Práctica Clínica. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/>.

7. Cuenta de Alto Costo. (s.f.). Informes. Recuperado de: <https://cuentadealtocosto.org/>.
8. Brutsaert, E., (2023, octubre). Diabetes mellitus (DM). Recuperado de <https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-endocrinol%C3%B3gicos-y-metab%C3%B3licos/diabetes-mellitus-y-trastornos-del-metabolismo-de-los-hidratos-de-carbono/diabetes-mellitus-dm>
9. *Diabetes - NIDDK*. (s. f.). National Institute Of Diabetes And Digestive And Kidney Diseases) <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes>
10. (Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica (SEEP). (s.f.). Diabetes Mellitus Tipo 1: Tratamiento, Seguimiento, Complicaciones Agudas. En *Consenso de la SEEP*. <https://www.seep.es/images/site/publicaciones/oficialesSEEP/consenso/cap23.pdf>
11. (Ministerio de salud, (2022). tomado de: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/dia-mundial-de-la-diabetes.aspx> )
12. (Bombas de insulina: alivio y elección | American Diabetes Association). (s. f.). <https://diabetes.org/es/sobre-la-diabetes/dispositivos-tecnologia/bombas-de-insulina-alivio-y-opcion>
13. (J.J, G.C, E.C, 2020, Bombas de insulina, Revista formación clínica médica continuada Vol. 27, Nº. 4, 2020, págs. 191-193, 12 diciembre 2020)

14. Heinemann, L. (2009). Insulin pumps: The current status of a therapeutic option in diabetes. *Diabetes Care*, 32(Suppl 1), S9-S14.
15. Holl, R. W., & Kotz, D. (2017). The role of continuous glucose monitoring in the management of type 1 diabetes. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 11(6), 1223-1232.
16. Medtronic. (2017). *MiniMed™ 670G System for Type 1 Diabetes*. Recuperado de <https://www.medtronic.com>
17. Medtronic. (2020). *MiniMed™ 780G: The first hybrid closed-loop insulin system*.
18. Peters, A. L., et al. (2017). Outcomes of the MiniMed™ 670G insulin pump system. *Diabetes Care*, 40(6), 715-725.
19. Thomas, N. J., et al. (2020). Clinical outcomes with the MiniMed™ 780G insulin pump system. *Lancet Diabetes & Endocrinology*, 8(5), 350-358.
20. Roche. (2021). **Accu-Chek™ Spirit Insulin Pump**. <https://www.roche-diabetes-care.com/>
21. McCall, A. L., & Deacon, C. F. (2015). **Insulin pumps in the management of diabetes**. *Current Diabetes Reviews*, 11(3), 194-202.

23. Insulet Corporation. (2021). **Omnipod™ Insulin Management System**.  
<https://www.omnipod.com>
24. Riddell, M. C., & Iscoe, K. E. (2017). **The Omnipod® insulin management system: A new tool in the management of diabetes**. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 19(6), 373-380.
25. Johnson & Johnson. (2017). **Animas® Vibe Insulin Pump**. <https://www.jnj.com/>
26. Warren, C. M., & Glynn, P. M. (2017). **Discontinuation of the Animas® insulin pump and its impact on patients**. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 19(10), 594-600.
27. Tandem Diabetes. (2021). **t:slim X2 Insulin Pump**. <https://www.tandemdiabetes.com/>
28. Jorgensen, M. B., & Pardo, M. A. (2020). **The benefits of insulin pumps in managing type 1 diabetes**. *Diabetes Care Journal*, 43(1), 45-52.
29. (F. P C.X. G, H, 2022, . ¿Cuándo empieza la diabetes? Detección e intervención tempranas en diabetes mellitus tipo 2, Revista Clínica española, Recuperado 22 de julio del 2022).