



UNIVERSIDAD DE IBEROAMÉRICA

FACULTAD DE FARMACIA

ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE LA INSULINA
POR PARTE DE LOS PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 1 EN LA ZONA DE
SANTA CRUZ, GUANACASTE, COSTA RICA: EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS Y
CUMPLIMIENTOS DE RECOMENDACIONES DURANTE EL PERIODO DE MAYO A
AGOSTO DEL AÑO 2025

NOMBRE DE LOS SUSTENTANTES:

ARIEL JOSÉ OCAMPO CHAVES

NOELIA MELISSA AGUILAR MADRIGAL

TUTOR: DRA. MELISSA MARTÍNEZ DOMÍNGUEZ

2025

MODALIDAD DE TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIATURA EN FARMACIA

I. Resumen

Este proyecto de investigación nace a partir del interés por comprender cómo los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 en la zona de Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica conservan y utilizan la insulina, medicamento fundamental para su tratamiento diario. La insulina, al ser una sustancia sensible a factores como la temperatura, etc., el manejo adecuado requiere cuidados especiales para garantizar su efectividad. Sin embargo, en la práctica cotidiana, muchas personas podrían no seguir correctamente las recomendaciones necesarias para su almacenamiento y administración, ya sea por desconocimiento o por falta de recursos.

Ante esta situación, la investigación busca conocer más a fondo cuáles son las prácticas reales de estos pacientes, qué tanto saben sobre cómo conservar y aplicar la insulina, y si cumplen con las indicaciones que brindan los profesionales de salud. A través de este análisis, se pretende no solo identificar posibles errores o carencias en el manejo y administración del medicamento, sino también abrir la puerta a futuras acciones educativas que mejoren la calidad de vida de quienes viven con esta condición.

Este estudio se enfoca y se centra especialmente en la comunidad de Santa Cruz, permitiendo así entender la situación en un contexto local y real. De esta forma, la investigación pretende aportar herramientas que realmente se ajusten a sus necesidades, ayudando a que el cuidado de su salud sea más efectivo, alcanzable y seguro.

Además, esta investigación aspira a ofrecer un aporte concreto que trascienda lo académico y tenga un impacto real en la vida de las personas con diabetes tipo 1. Al comprender sus rutinas, sus dificultades y sus estrategias para conservar y utilizar la insulina, se podrán identificar aspectos prácticos que necesitan ser reforzados o corregidos.

Este conocimiento puede abrir el camino para que se desarrollen herramientas educativas más claras, accesibles y adaptables a la realidad cotidiana de las personas con diabetes mellitus tipo 1, fortaleciendo así el autocuidado y promoviendo una mejor calidad de vida.

Palabras clave: Diabetes Mellitus tipo 1, insulina, almacenamiento, administración, autocuidado, temperatura, manejo, pacientes, profesionales en salud.

II. Dedicatoria

A Dios, por ser nuestra guía y fortaleza en todo momento, dándonos la sabiduría y paciencia necesarias para superar los desafíos de este camino.

A nuestras familias, pilar fundamental de nuestras vidas, por su amor incondicional, apoyo constante y comprensión infinita. Gracias por ser nuestra inspiración diaria por creer en nosotros cuando más lo necesitábamos. Su aliento y sacrificio han sido la motivación que nos impulsó a perseverar y alcanzar esta meta.

Dedicamos este trabajo a todas las personas que conviven con la Diabetes Mellitus tipo 1, quienes enfrentan día a día los desafíos que esta condición implica. Que este esfuerzo sea un aporte para mejorar su calidad de vida y para que nunca pierdan la esperanza ni la fuerza para seguir adelante.

En última instancia, a todos aquellos que, de algún modo, han formado parte de este proceso, acompañándonos y alentándonos, les entregamos nuestra gratitud y respeto por su invaluable apoyo.

III. Agradecimientos

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a nuestras familias, quienes han sido un pilar fundamental a lo largo de este camino. Su apoyo incondicional, paciencia y motivación constante nos ha sostenido en los momentos más retadores de esta etapa académica. Sin su respaldo emocional y comprensión, este logro no habría sido posible.

Agradecemos también a todas las personas que participaron en esta investigación, especialmente a los pacientes que compartieron su tiempo, vivencias y experiencias con generosidad y apertura. Su colaboración fue esencial para el desarrollo de este estudio.

Reconocemos de manera especial a la Dra. Melissa Martínez Domínguez, tutora de este trabajo, por su orientación profesional, su disposición para guiarnos y su compromiso con el proceso investigativo. Su acompañamiento fue clave para mantener el enfoque, el rigor metodológico y la calidad del presente estudio.

A todas aquellas personas de la comunidad de Santa Cruz, Guanacaste, que, de una u otra forma, facilitaron el contacto con los participantes. Así como quienes, directa o indirectamente, brindaron apoyo logístico o académico durante el proceso.

Finalmente, a todas las personas que nos acompañaron a lo largo de esta etapa, por compartir sus conocimientos, brindarnos palabras de aliento y formar parte de este camino de aprendizaje que concluye con orgullo.

IV. Tabla de contenidos

I.	Resumen.....	3
II.	Dedicatoria	4
III.	Agradecimientos	5
V.	Índice de tablas.....	8
VI.	Lista de gráficas	10
VII.	Lista de abreviaturas	12
	Capítulo I - INTRODUCCIÓN.....	13
	1.1 Introducción	13
	1.2. Planteamiento del problema.....	14
	1.2.1. Aspectos generales.....	14
	1.2.2. Problemática a nivel mundial.....	15
	1.2.3. Problemática a nivel local.....	15
	1.2.4. Pregunta de investigación	16
	1.3. Objetivos	16
	1.3.1.1. Objetivo General.....	17
	1.3.1.2. Objetivos específicos	17
	1.4. Justificación	18
	1.5. Antecedentes	22
	1.5.1.1. Antecedentes Históricos.....	22
	1.5.1.2. Antecedentes Internacionales.....	24
	1.5.1.3. Antecedentes Nacionales o Locales	32
	Capítulo II - MARCO TEÓRICO.....	37
	Capítulo III - MARCO METODOLÓGICO.....	69

3.1. Enfoque metodológico	69
3.2. Tipo de investigación	69
3.3. Fuentes de información documentales	70
3.4. Fuentes de información primarias.....	70
3.5. Fuentes de información secundarias	71
3.6. Sujetos.....	71
3.7. Fuentes de información.....	72
3.8. Muestra.....	72
3.9. Criterio de inclusión.....	73
3.10. Criterios de exclusión.....	74
3.11. Variables	75
3.12. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	76
3.13. Instrumento: Cuestionario para evaluar las prácticas de almacenamiento, manejo y conocimientos sobre insulina en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1	77
Capítulo IV- ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	84
Capítulo V - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	139
5.1. Conclusiones	139
5.2. Recomendaciones.....	141
Referencias bibliográficas.....	142
Capítulo VI - ANEXOS	152
Capítulo VII - APÉNDICE	159

V. Índice de tablas

Tabla 1 Edad de la población	85
Tabla 2 Género poblacional	86
Tabla 3 Escolaridad	87
Tabla 4 Diagnóstico de la patología	88
Tabla 5 Tipo de insulino terapia	90
Tabla 6 Independencia en la administración de la insulina	91
Tabla 7 Zona de residencia	93
Tabla 8 Lugar de almacenamiento de la insulina	95
Tabla 9 Control de temperatura de almacenamiento del tratamiento	96
Tabla 10 Ubicación de almacenamiento de la insulina dentro del refrigerador	97
Tabla 11 Tiempo de uso de la insulina una vez abierta	99
Tabla 12 Prácticas de conservación de la insulina durante traslados o salidas diurnas	100
Tabla 13 Estrategias de conservación de la insulina en condiciones de altas temperaturas	101
Tabla 14 Rotación de los sitios de aplicación de la insulina	103
Tabla 15 Frecuencia del cambio de sitio de aplicación de la insulina	104
Tabla 16 Desinfección del sitio de aplicación antes de la inyección	106
Tabla 17 Reutilización de agujas, jeringas o plumas para la administración de la insulina	107
Tabla 18 Conocimiento sobre las condiciones ideales de conservación de la insulina	108
Tabla 19 Conocimiento sobre la temperatura ideal de conservación de la insulina sin abrir	110

Tabla 20	Temperatura máxima permitida para la insulina abierta en uso	111
Tabla 21	Efectos del congelamiento en la insulina	112
Tabla 22	Alerta de insulina en mal estado	114
Tabla 23	Fuente de enseñanza sobre el almacenamiento y administración de insulina.....	116
Tabla 24	Recuerdo de recomendaciones sobre almacenamiento y transporte de insulina	118
Tabla 25	¿Con qué frecuencia recibe educación sobre su tratamiento?.....	119
Tabla 26	Frecuencia con la que olvida una dosis de insulina.....	120
Tabla 27	Aplicación correcta de la insulina.....	122
Tabla 28	Cumplimiento de las recomendaciones sobre la conservación y aplicación de la insulina	123
Tabla 29	Obstáculos para la correcta conservación de la insulina.....	124
Tabla 30	¿Ha tenido dificultades para adquirir insumos como jeringas, agujas o plumas de insulina?	126
Tabla 31	¿Qué tan fácil le resulta recibir atención médica para controlar su diabetes? ...	128
Tabla 32	¿Qué barreras considera que afectan su adherencia al tratamiento con insulina?	129
Tabla 33	¿Tiene alguna persona que le ayude o le supervise el tratamiento con insulina?	131
Tabla 34	¿Qué tipo de ayuda cree que mejoraría su tratamiento con insulina?	132

VI. Lista de gráficas

Gráfico 1.....	85
Gráfico 2.....	86
Gráfico 3.....	87
Gráfico 4.....	89
Gráfico 5.....	90
Gráfico 6.....	92
Gráfico 7.....	93
Gráfico 8.....	95
Gráfico 9.....	96
Gráfico 10.....	98
Gráfico 11.....	99
Gráfico 12.....	101
Gráfico 13.....	102
Gráfico 14.....	103
Gráfico 15.....	104
Gráfico 16.....	106
Gráfico 17.....	108
Gráfico 18.....	109
Gráfico 19.....	110
Gráfico 20.....	111
Gráfico 21.....	113
Gráfico 22.....	114
Gráfico 23.....	116

Gráfico 24	118
Gráfico 25	119
Gráfico 26	121
Gráfico 27	122
Gráfico 28	123
Gráfico 29	125
Gráfico 30	126
Gráfico 31	128
Gráfico 32	130
Gráfico 33	131
Gráfico 34	133

VII. Lista de abreviaturas

DM1: Diabetes Mellitus tipo 1

OMS: Organización Mundial de la Salud

IDF: Federación Internacional de Diabetes

CCSS: Caja Costarricense del Seguro Social

HbA1c: Hemoglobina glucosilada

CSII: Infusión subcutánea continua de insulina

MODY: Diabetes de Inicio en la Madurez del Joven

LADA: Diabetes Autoinmune Latente del Adulto

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

OPS: Organización Panamericana de la Salud

Capítulo I - INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

Vivir con Diabetes Mellitus tipo 1 es una experiencia que va mucho más allá de seguir una rutina médica. Es una condición que exige atención constante, compromiso y conocimiento, porque cada decisión diaria, desde qué comer hasta cómo y dónde guardar un medicamento, puede tener un impacto directo en la salud y la calidad de vida. En medio de todo esto, la insulina se convierte en algo esencial, no solo como tratamiento, sino como un elemento que permite mantener el equilibrio del cuerpo y continuar con la vida diaria.

Este proyecto surgió de la inquietud de cómo muchas veces se da por sentada la realidad de muchos pacientes que padecen de diabetes mellitus tipo 1. Y se plantea a partir de dicha inquietud surgen los siguientes cuestionamientos ¿Se está realmente apoyando a las personas con diabetes tipo 1 para que puedan manejar su tratamiento de forma segura y efectiva? ¿Quiénes viven con esta condición cuentan con el conocimiento, los recursos y el acompañamiento necesarios para conservar y aplicar la insulina correctamente? Más aún en un contexto como el de Santa Cruz, Guanacaste, donde existen distintos factores sociales, económicos y culturales que pueden afectar estas prácticas.

La insulina es un medicamento muy sensible. Factores como la temperatura, la exposición a la luz o los cambios bruscos pueden alterar su efectividad. Un mal almacenamiento o una aplicación inadecuada pueden afectar seriamente el control glucémico y, en consecuencia, poner en riesgo la salud del paciente. Pero en la práctica, no siempre se siguen al pie de la letra las recomendaciones médicas, muchas veces por desconocimiento o por las limitaciones que impone el entorno.

Con este estudio se pretende entender mejor qué está pasando en la realidad cotidiana de los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 de la zona de Santa Cruz. Conociendo sus experiencias, la forma en la que almacenan la insulina, si comprenden bien las recomendaciones que reciben, qué dificultades enfrentan, y qué estrategias han creado para salir adelante. No se trata solo de identificar errores o carencias, sino también, de identificar lo que sí se está haciendo bien y que podría funcionar de ejemplo para otros.

La presente investigación resulta especialmente relevante en la actualidad, porque trata enfermedades crónicas como la diabetes mellitus tipo 1, tomando en cuenta que va mucho más allá de recetar un medicamento: implica comprender al paciente en su totalidad y acompañarlo en su día a día. La manera en que se manipulan y conservan los medicamentos, como la insulina, influye directamente en el bienestar de la persona y en el control de su enfermedad.

En Costa Rica, poco a poco se ha fortalecido los esfuerzos que se realizan desde la atención primaria para brindar una educación en salud más accesible y centrada en las personas, especialmente en lo que respecta a enfermedades crónicas no transmisibles. A nivel internacional, organizaciones como la OMS y la Federación Internacional de Diabetes también han hecho énfasis en la importancia de acercar la información médica a la realidad de cada comunidad, adaptándola a sus condiciones sociales, económicas y culturales.

Cabe mencionar que se busca aportar una mirada cercana, práctica y humana al manejo de la insulina en pacientes con diabetes tipo 1. Porque detrás de cada pluma, de cada refrigerador improvisado o de cada dosis que no se conserva correctamente, hay una persona que está haciendo su mayor esfuerzo por cuidarse. Y si desde la ciencia es posible tender una mano, entender sus desafíos y proponer soluciones reales, entonces se está haciendo una investigación trascendental en la vida de las personas.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Aspectos generales

La Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) es una enfermedad crónica que requiere un manejo constante y cuidadoso. En este proceso, el uso adecuado de la insulina se vuelve fundamental para mantener los niveles de glucosa dentro de los rangos saludables y así prevenir complicaciones tanto inmediatas como a largo plazo. Para que la insulina cumpla con su función de forma efectiva, es indispensable almacenarla y manejarla correctamente. Sin embargo, en muchas comunidades y especialmente en zonas rurales surgen interrogantes sobre si las personas con Diabetes Mellitus tipo 1 realmente conocen y aplican las recomendaciones necesarias para conservar y administrar esta hormona adecuadamente.

Ante esta realidad, en este estudio se busca indagar y analizar dichas prácticas con el propósito de contribuir a una mejor atención y fortalecer los procesos educativos en salud, promoviendo el bienestar y la calidad de vida de quienes viven con esta patología crónica.

1.2.2. Problemática a nivel mundial

La Diabetes Mellitus tipo 1 ha mostrado un incremento significativo y sostenido en su prevalencia a nivel mundial. Según la Federación Internacional de Diabetes (IDF), para el año 2021 había aproximadamente 8,4 millones de personas con DM1 en el mundo, y se espera que dicha cifra aumente en los próximos años (*IDF, 2021*). Este aumento plantea un reto importante, no sólo en términos del tratamiento clínico, sino también al uso correcto de la insulina, que es un pilar fundamental para el manejo efectivo de esta enfermedad.

Uno de los problemas más notables es el manejo inadecuado por parte de los pacientes, lo cual puede deberse a diversos factores como la falta de educación, condiciones climáticas, dificultades para mantener la cadena de frío, y la carencia de recursos adecuados para su almacenamiento. (*Klatman et al, 2021*). El almacenamiento incorrecto de la insulina puede afectar su potencia y seguridad,

comprometiendo el tratamiento y aumento del riesgo a complicaciones como la hipo e hiperglucemia, así como complicaciones crónicas. Numerosos estudios han evidenciado que los pacientes muchas veces no cuentan con refrigeración adecuada, no conocen los rangos de temperatura óptima para conservar la insulina o reutilizar las jeringas de manera inadecuada. (*Kalra et al, 2020*). Esto pone en evidencia la necesidad urgente de evaluar las prácticas de los pacientes y fomentar la educación sobre el uso adecuado de este medicamento.

1.2.3. Problemática a nivel local

En Costa Rica, la prevalencia de la diabetes ha aumentado de manera evolutiva en

los últimos años. Según datos del Ministerio de Salud, se estima que aproximadamente un 10% de la población padece de diabetes, siendo esta enfermedad una proporción menor, pero de alto impacto en el sistema de salud. (*Ministerio de Salud, 2022*).

Las condiciones climáticas de la región, caracterizadas por temperaturas elevadas durante la mayor parte del año, representan un desafío importante para conservar adecuadamente la insulina. Este medicamento debe mantenerse entre 2°C y 8°C mientras está sin abrir, y por debajo de los 25°C una vez en uso. (*CCSS, 2021*). En lugares donde el acceso a una refrigeración constante no está garantizado, y donde, además, pueden existir limitaciones en el conocimiento sobre el manejo adecuado del medicamento, su efectividad terapéutica puede verse comprometida. Esto podría derivar en variaciones peligrosas de los niveles de glucosa, incluyendo episodios de hipo e hiperglucemia severa.

Por otro lado, en muchas comunidades rurales se ha observado un acceso limitado a educación continua sobre el autocuidado en diabetes, lo cual puede dificultar que las personas sigan correctamente las recomendaciones médicas relacionadas con la conservación y administración de la insulina. (*Ministerio de Salud, 2022*). Ante este panorama, se vuelve de suma importancia evaluar y fortalecer el conocimiento de los pacientes, con el fin de prevenir complicaciones asociadas al uso inadecuado de este tratamiento esencial.

1.2.4. Pregunta de investigación

¿De qué manera las acciones cotidianas que realizan los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 en Santa Cruz, Guanacaste, para conservar y aplicar la insulina reflejan su nivel de conocimiento sobre las recomendaciones técnicas, ¿y cómo estas prácticas inciden en su grado de adherencia al tratamiento durante el periodo de mayo a agosto de 2025?

1.3. Objetivos

1.3.1.1. Objetivo General

Analizar las prácticas de almacenamiento y manejo de la insulina en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 en la zona de Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica, durante el periodo de mayo a agosto del año 2025, evaluando su nivel de conocimiento y cumplimiento de las recomendaciones para su conservación y administración.

1.3.1.2. Objetivos específicos

1. Identificar y describir las prácticas actuales de almacenamiento y administración de la insulina en pacientes con Diabetes Mellitus tipo I residentes en Santa Cruz, Guanacaste, durante el período de mayo a agosto del año 2025.
2. Analizar la comprensión que tienen los pacientes con Diabetes Mellitus tipo I sobre las recomendaciones técnicas para la conservación y administración adecuada de la insulina.
3. Realizar un análisis de asociación para evaluar el grado de adherencia de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo I de Santa Cruz, Guanacaste, basándose en las características de almacenamiento y administración de la insulina.
4. Diseñar y proponer estrategias educativas dirigidas a mejorar las prácticas de conservación y administración de la insulina en pacientes con Diabetes Mellitus tipo I en la región de Santa Cruz, Guanacaste.

1.4. Justificación

La Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) es una enfermedad crónica que afecta principalmente a niños, adolescentes y adultos jóvenes, generando no solo un impacto físico, sino también psicológico, social y económico en quienes la padecen.

Según la IDF Diabetes Atlas, el número de personas adultas con diabetes en Costa Rica aumentó de 271 200 en 2011 a 375 700 en 2024, lo cual evidencia un crecimiento significativo, lo que requiere de un manejo adecuado y de una correcta educación sobre su tratamiento. La insulina es el pilar fundamental del tratamiento de la DM1, y su eficacia depende en gran medida de cómo se almacena y administra. No todos los pacientes ni sus familias cuentan con un conocimiento claro sobre las prácticas adecuadas para conservar y administrar la insulina, lo que puede afectar su uso efectivo en el tratamiento diario.

Cuando los pacientes no cuentan con el conocimiento adecuado sobre cómo almacenar correctamente la insulina o administrar eficazmente, pueden ocurrir fluctuaciones peligrosas en los niveles de glucosa, aumentando el riesgo de episodios de hipoglucemia o hiperglucemia, lo que a su vez puede causar complicaciones agudas como cetoacidosis y efectos crónicos en órganos vitales (Ruiz-Alejos et al., 2023).

Este estudio tiene una gran relevancia social porque no solo busca mejorar el conocimiento de los pacientes y sus familias sobre el manejo y almacenamiento de la insulina, sino también reducir las complicaciones asociadas con un mal manejo de la enfermedad. El control adecuado de la diabetes no solo mejora la calidad de vida de los pacientes, sino que también beneficia a sus familias, al disminuir la ansiedad y los costos asociados con la atención médica frecuente o las hospitalizaciones. Además, el conocimiento adquirido a través de este estudio se podrá compartir con otros pacientes y familias de la comunidad, promoviendo un cambio cultural hacia el autocuidado y la educación en salud.

El impacto de este estudio no solo se limita a los pacientes con DM1, sino que tiene un efecto multiplicador en la comunidad en general. Si se mejora la educación y el manejo de la diabetes,

es posible que se logren menores tasas de complicaciones crónicas y hospitalizaciones, lo que reduce la carga sobre el sistema de salud local y nacional.

Este estudio también puede sentar las bases para futuras investigaciones y políticas públicas enfocadas en el manejo de la diabetes en regiones rurales, áreas donde los pacientes suelen estar más alejados de los centros médicos especializados.

Este estudio es sumamente conveniente debido a que aborda una problemática actual y muy relevante para la salud pública en la zona de Santa Cruz, Guanacaste. La diabetes tipo 1 es una enfermedad de larga duración que requiere un tratamiento constante y adecuado, lo que la convierte en un desafío continuo para los pacientes y sus familias. A pesar de la existencia de políticas de salud pública enfocadas en el tratamiento de enfermedades crónicas, la diabetes tipo 1 aún enfrenta una serie de obstáculos en términos de educación, recursos y apoyo en comunidades rurales.

La conveniencia de esta investigación radica en que permite identificar cómo los pacientes están manejando su tratamiento en un contexto específico y, con ello, descubrir deficiencias en el conocimiento y en las prácticas de almacenamiento y administración de la insulina.

Además, este estudio es una oportunidad para proporcionar información relevante y accesible que permita a los pacientes y sus cuidadores hacer ajustes importantes en la forma en que administran su insulina, contribuyendo a una mejora en su salud a corto y largo plazo.

Este estudio también resulta conveniente porque proporciona datos de gran valor que podrán ser utilizados por los sistemas de salud locales y regionales para diseñar estrategias educativas y de intervención que se adapten mejor a las características de la población de Santa Cruz. El conocimiento generado a partir de este análisis ayudará a los profesionales de la salud a comprender mejor las necesidades de los pacientes y, a su vez, permitirá realizar recomendaciones específicas y personalizadas, que contribuirán al control adecuado de la diabetes.

Esta investigación tiene claras implicaciones prácticas que no solo ayudarán a los pacientes con DM1, sino que también contribuirán a mejorar el sistema de salud local y nacional. Al identificar

las deficiencias en el almacenamiento y administración de la insulina, es posible diseñar programas educativos estructurados que mejoren el conocimiento y las prácticas de los pacientes en la gestión de su tratamiento (Mehta et al. (2024). Estos programas ayudarán a los pacientes a comprender la importancia de conservar la insulina de acuerdo con las recomendaciones del personal de salud, evitando su exposición a temperaturas extremas o a condiciones que puedan afectar su efectividad.

El mal manejo de la insulina puede dar lugar a complicaciones graves que incrementan significativamente los costos médicos debido a hospitalizaciones por hipoglucemia, hiperglucemia o complicaciones crónicas como enfermedad renal, pérdida de visión y afecciones cardiovasculares (American Diabetes Association, 2022). A través de la educación y el manejo adecuado de la insulina, se reducirá la frecuencia de estos eventos y, por lo tanto, los costos asociados con la atención médica y las hospitalizaciones. Esto no solo beneficiará a los pacientes, sino también al sistema de salud, al reducir la carga económica que genera el tratamiento de complicaciones.

Además, las recomendaciones generadas a partir de este estudio pueden ser utilizadas para mejorar las estrategias de autocuidado, lo que puede tener efectos positivos sobre la salud mental y emocional de los pacientes. La diabetes tipo 1 a menudo conlleva un estrés constante, debido a la necesidad de tomar decisiones diarias sobre el manejo de la enfermedad. Un mejor conocimiento sobre cómo administrar la insulina adecuadamente permitirá a los pacientes sentirse más seguros en su capacidad para controlar su enfermedad, lo que puede disminuir la ansiedad y mejorar su bienestar general.

En el ámbito comunitario, se espera que los resultados del estudio contribuyan a fomentar la reflexión sobre la diabetes y la importancia de su adecuado manejo, ofreciendo información que podría apoyar futuros esfuerzos de concientización. Esto puede resultar en un mayor apoyo de la comunidad a los pacientes con DM1, promoviendo una cultura de autocuidado y solidaridad.

A pesar de los esfuerzos por proporcionar educación a nivel nacional sobre la diabetes, existe una falta de estudios que analicen las prácticas locales de manejo de la insulina, especialmente en áreas más alejadas de los centros urbanos. Al centrarse en la zona de Santa Cruz, este estudio

proporcionará información específica sobre las barreras culturales, sociales y económicas que los pacientes enfrentan al tratar de seguir las recomendaciones médicas relacionadas con la insulina.

Este estudio generará nuevos conocimientos sobre las prácticas de manejo de la diabetes tipo 1 en una población que, por su contexto geográfico y socioeconómico, puede estar más aislada de los recursos y servicios médicos disponibles en las 8 zonas urbanas. A través de los hallazgos, será posible identificar las principales áreas de intervención y diseñar estrategias educativas adaptadas a las necesidades y características particulares de esta población. Además, los resultados de este estudio también contribuirán al cuerpo teórico existente sobre el manejo de la diabetes en regiones rurales y permitirán que otros estudios similares, tanto en Costa Rica como en otras partes del mundo, utilicen estos datos para adaptar sus propias intervenciones y programas educativos.

Este análisis es completamente viable y factible debido a que se cuenta con los recursos y el apoyo necesario para llevarlo a cabo. Primero, la población objetivo (pacientes con DM1) está fácilmente accesible a través de los centros de salud locales, clínicas y hospitales en Santa Cruz, lo que facilita la recolección de datos. Además, existen herramientas y plataformas de recolección de datos, como encuestas y entrevistas, que permiten realizar un análisis exhaustivo de las prácticas de manejo de la insulina en la población estudiada.

La factibilidad también se respalda por la colaboración de profesionales de la salud en la zona, quienes proporcionarán el acceso y apoyo necesario para garantizar que los pacientes participen en el estudio. Asimismo, se dispondrá de recursos humanos capacitados en la recopilación de datos, la elaboración de cuestionarios y la interpretación de los resultados, lo que asegura que el estudio se llevará a cabo de manera rigurosa y efectiva.

En resumen, este estudio no solo es viable desde el punto de vista logístico, sino que también es fundamental para la mejora del manejo de la diabetes tipo 1 en la región de Santa Cruz. Con los recursos disponibles, el compromiso de las instituciones locales y el interés de la comunidad en mejorar su salud, este estudio tiene grandes posibilidades de generar un impacto positivo y duradero en la vida de los pacientes y en el sistema de salud en general.

1.5. Antecedentes

1.5.1.1. Antecedentes Históricos

En el año 2022, Santiago Durán García realizó una investigación que se titula *Relevancia de la insulina en el organismo y su papel en la aparición de la diabetes tipo 1 y tipo 2*, el cual se basa sobre el primer uso clínico de la insulina en 1922 al paciente Leonard Thompson un joven con diabetes en estado grave, donde también se monitorean indicadores clínicos. Y se concluyó que el tratamiento con la insulina fue eficaz para controlar la diabetes mellitus tipo 1.

La glucemia del paciente bajó de 520 a 120 mg/dl, y la glucosuria de 71 a 9 gramos en 24 horas, desapareció la cetonuria, lo que evidencia un mejor control metabólico, el paciente mejoró clínicamente, recuperando movilidad y evitando el coma diabético. A partir de este tratamiento, la mortalidad por coma diabético bajó drásticamente y se incrementó la esperanza de vida de los pacientes con diabetes.

La presente investigación sobre el análisis en el almacenamiento y manejo de la insulina por parte de pacientes de diabéticos tipo 1 en la zona de Santa Cruz, cobra especial importancia, ya que incluso un siglo después, el éxito del tratamiento sigue dependiendo en gran medida del correcto manejo y almacenamiento de la insulina por parte del paciente.

Un manejo inadecuado puede anular los avances logrados desde ese primer tratamiento y comprometer el control glucémico, exponiendo al paciente a los mismos riesgos que se intentaron evitar desde 1922.

George Ebers realizó una investigación en el año 2022 titulada *Historia de la Diabetes*. Este estudio aborda hitos clave en el conocimiento de la enfermedad, comenzando con la identificación

de los islotes de Langerhans en el páncreas en 1867, donde luego en 1889, se descubrió que la extirpación del páncreas causaba una forma grave de diabetes. En 1921, Banting y Best lograron aislar la insulina y comprobar su efecto en animales, y un año más tarde, en 1922, se aplicó por primera vez en humanos con resultados exitosos. A partir de ese momento, se inició su producción a partir de páncreas animales, la cual fue mejorando progresivamente hasta desarrollar formulaciones más puras y eficaces.

El éxito histórico de la insulina no solo radica en su descubrimiento, sino también en su adecuado almacenamiento y manejo. La presente investigación adquiere gran relevancia, ya que se propone analizar estas prácticas en pacientes con diabetes tipo 1 en la zona de Santa Cruz, Guanacaste, para garantizar un manejo adecuado de la insulina que es fundamental para mantener su efectividad y asegurar que los beneficios alcanzados desde 1921 sigan impactando positivamente en la vida de quienes dependen de ella.

González Ortiz y Martínez Abundis (2001) realizaron una revisión, la cual se denomina "*Las insulinas*". Esta revisión fue elaborada con un enfoque práctico y didáctico, con el objetivo de brindar al lector una visión general sobre la insulina. En ella se abordan aspectos clave como su estructura química, metabolismo, mecanismo de acción, efectos farmacológicos sobre el hígado, músculo y tejido adiposo, así como la clasificación de los diferentes tipos de insulina disponibles, sus propiedades, indicaciones y posibles complicaciones asociadas a su administración.

Este estudio ofrece una base teórica sólida que refuerza la importancia de la insulina como pilar del tratamiento en la diabetes mellitus tipo 1. Entender su estructura, mecanismo de acción y efectos sobre distintos órganos permite valorar aún más la necesidad de un manejo adecuado de esta hormona. En el contexto de la presente investigación, que evalúa el almacenamiento y manejo de la insulina por parte de pacientes con diabetes tipo 1 en Santa Cruz, Guanacaste, esta información es esencial, porque un mal almacenamiento o administración inapropiada puede comprometer su estabilidad, disminuir su efectividad terapéutica y poner en riesgo la salud del paciente.

1.5.1.2. Antecedentes Internacionales

Cárdenas et al, 2023, realizaron un artículo denominado; Impacto de la educación en diabetes con el uso de plataformas digitales y telemedicina en niños con diabetes tipo 1. El tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) requiere insulina, control glucémico y cambios en el estilo de vida. El uso de plataformas de salud móvil, junto con educación, automonitoreo y telemedicina, mejora el autocontrol de la enfermedad. Este estudio evaluó el impacto de una aplicación móvil en niños con DM1 a través del programa educativo “Mi dulce desafío” en Ecuador, con 40 participantes.

Acosta et al (2023) también sostiene que se observó una reducción significativa de la HbA1c en un 2.83% ($p < 0.0001$), aumentando el porcentaje de niños con HbA1c en rango del 17% al 58%. Este estudio demuestra la importancia de la educación y el uso de herramientas digitales en el manejo de la Diabetes Mellitus tipo 1.

Para la investigación, puede servir de referencia y así analizar si los pacientes en Santa Cruz, Guanacaste, tienen acceso a recursos educativos y si su nivel de conocimiento sobre el almacenamiento y manejo de la insulina influye en su control glucémico y adherencia al tratamiento.

Quesada. et al, en el año 2022 en su artículo titulado Tratamiento farmacológico (oral y parenteral), el cual se evaluó el conocimiento y cumplimiento de las recomendaciones sobre almacenamiento y manejo de la insulina en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1. Se identificó que muchos almacenaban la insulina de forma inadecuada, afectando su eficacia. Además, la falta de educación diabetológica fue un factor clave en los errores de conservación y administración. Los resultados destacan la necesidad de reforzar la educación sobre el manejo de la insulina y establecer programas de apoyo comunitario. Este estudio aporta evidencia sobre las dificultades locales en la conservación de la insulina y la importancia de intervenciones educativas para mejorar el control metabólico de los pacientes.

Huarte, et al. (2023) realizaron un estudio durante el primer semestre del año 2023, el cual se titula Validación del cuestionario JH-SEFAC de conocimiento sobre el manejo de insulinas por

pacientes con diabetes en farmacia comunitaria, donde se validó el cuestionario JH-SEFAC para evaluar los conocimientos sobre el manejo de insulinas inyectables en pacientes con diabetes, con el objetivo de su uso en farmacias comunitarias. Se realizó un estudio transversal en España con 131 pacientes, donde se midió su fiabilidad y reproducibilidad mediante pruebas estadísticas.

Los resultados mostraron una alta consistencia interna (alfa de Cronbach 0,804) y una fuerte correlación intraclase (CCI 0,902), confirmando su validez como herramienta educativa para farmacéuticos comunitarios.

Huerta, et al. Explican que en este estudio es relevante para el presente trabajo que refuerza la importancia de evaluar los conocimientos de los pacientes sobre el manejo de la insulina. La validación del cuestionario JH-SEFAC demuestra la necesidad de contar con herramientas estructuradas para medir y mejorar la educación en diabetes, lo que puede aplicarse en la investigación al analizar el nivel de conocimiento y cumplimiento de las recomendaciones en la población de estudio.

Galeana, et al, realizaron una investigación en el año 2023, donde se revisó la Diabetes Mellitus Tipo 1 (DMT1), sus causas, clasificación y diagnóstico en el contexto de la atención primaria pediátrica. Se analizó la destrucción autoinmune de las células β pancreáticas como causa principal de la DMT1 y se diferenciaron otros tipos de diabetes, como la LADA y la MODY. Se concluyó que es fundamental un diagnóstico temprano y un tratamiento adecuado para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Este estudio aporta información clave sobre la fisiopatología de la DMT1, ayudando a contextualizar la necesidad del uso de insulina en la población de estudio. También refuerza la importancia de la educación en diabetes, lo que es esencial para evaluar el conocimiento y el cumplimiento de las recomendaciones de almacenamiento y manejo de insulina en los pacientes de Santa Cruz, Guanacaste.

El estudio titulado; Mitos y creencias sobre la insulino terapia en paciente con Diabetes Mellitus y sus familiares de un hospital del norte del Perú, en el año 2020, realizado por Vera Ubillús, et al. (2020). Explican que este estudio exploró los mitos y creencias sobre la insulino terapia en

pacientes con diabetes y sus familiares cuidadores en un hospital de Perú. Mediante entrevistas y grupos focales, se identificaron cuatro categorías principales de creencias, como las Ideas sobre el inicio del tratamiento, como la percepción de que la insulina es la última opción o que cura la diabetes, las creencias sobre el mantenimiento del tratamiento, como la necesidad de insulina para evitar descompensaciones, los factores relacionados con terapias alternativas y el costo de la insulina, y los mitos sobre la insulina, incluyendo la creencia de que causen dependencia o efectos negativos.

Estos autores concluyen que estos mitos y creencias surgen desde el inicio del tratamiento y son reforzados por la percepción de los familiares, lo que puede afectar la adherencia al uso de insulina. Este estudio es valioso para la presente investigación porque destaca la influencia de las creencias y mitos en el manejo de la insulina, lo cual podría impactar la forma en que los pacientes de Santa Cruz, Guanacaste, almacenan y administran su insulina. Además, resalta la importancia de la educación y el acompañamiento a pacientes y familiares para mejorar la adherencia al tratamiento, un aspecto clave en la evaluación del cumplimiento de las recomendaciones sobre el manejo de la insulina en el estudio. Ubillús, et al. (2020).

La investigación reconocida como técnica de aplicación de insulina y su relación con lipodistrofia en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 1, realizada por Molina, et al (2019). Este estudio valoró la relación entre la técnica de auto aplicación de insulina y la incidencia de lipodistrofia en 30 pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 1. Se encontró que la técnica de administración era deficiente, ya que solo el 66.67% acondicionaba la insulina antes de aplicarla, el 26.66% no desinfectaba la zona ni realizaba el pliegue cutáneo y solo el 63.33% contaba el tiempo posterior a la inyección.

Como resultado, la incidencia de lipodistrofias fue del 90%, con predominio en el abdomen (70%) y los brazos (10%). Se concluyó que una mala técnica de aplicación de insulina contribuye significativamente al desarrollo de lipodistrofias, lo que puede afectar la absorción y efectividad del tratamiento. Este estudio es importante para la investigación porque demuestra que el conocimiento y la correcta técnica de administración de insulina son factores clave en la eficacia del tratamiento. En el presente trabajo sobre el manejo y almacenamiento de la insulina en Santa Cruz, Guanacaste, evaluar si los pacientes aplican correctamente la insulina permitirá identificar posibles problemas que afecten su control glucémico. (Molina et al. 2019)

Tatiana Gómez Herrera llevó a cabo un análisis titulado como Sistema de enfriamiento portátil para transportar y conservar insulina, en el año 2014, donde se realizó un estudio preliminar sobre la cantidad de población que padece la enfermedad de la diabetes y sus dificultades en el manejo del medicamento. Se plantea el diseño de un elemento que contenga la insulina de forma refrigerada, con el fin de mejorar la calidad de vida de los pacientes insulino dependientes.

Con este sistema de enfriamiento se desarrolla un dispositivo ergonómico que cumple con los requerimientos necesarios para la conservación de la insulina a una temperatura que evita su deterioro y posibles alteraciones. El desarrollo de este sistema de enfriamiento portable logra dar una respuesta a una problemática desde el diseño, con una coherencia formal que facilita el agarre y la portabilidad de elemento, brindando al usuario comodidad y practicidad sin disminuir la funcionalidad de este. (Gómez 2014)

Esto es importante para la presente investigación por qué proporciona información clara sobre cómo la implementación de un sistema de enfriamiento portátil que logra ser un buen elemento para una problemática bastante marcada en la población, llevando así a una disminución de posibles alteraciones y evitar así el deterioro de la insulina.

Un estudio elaborado por Valdés, et al. (2021), titulado Evolución histórica del tratamiento de la diabetes tipo 1 en México, en el año 2021, donde se destaca que la introducción de la insulina transformó la Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) de una enfermedad fatal a una crónica, aunque aún asociada a complicaciones graves. Con el tiempo, los avances tecnológicos han mejorado el control de la enfermedad, reduciendo los riesgos de hipoglucemias y complicaciones. La investigación sobre el manejo y almacenamiento de la insulina en Santa Cruz, Guanacaste, está relacionada con este contexto, ya que busca evaluar cómo el acceso limitado a recursos y tecnologías impacta el conocimiento y cumplimiento de las recomendaciones de tratamiento en los pacientes con DM1. Esto refleja las dificultades para aprovechar los avances modernos en zonas con menos recursos.

Palmezano, et al, realizaron un estudio que se llama Características clínicas y sociodemográficas de pacientes con diabetes tipo 1 en un Hospital Universitario de Colombia, durante el año 2018. El estudio analiza las características clínicas y sociodemográficas de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 en un hospital universitario de Colombia entre 2012 y 2016. Se realizó un estudio descriptivo, transversal y retrospectivo. Se encontró una prevalencia de 19 casos por cada 100,000 pacientes mayores de 13 años, con mayor frecuencia en mujeres (61.3%) y una edad promedio de diagnóstico de 14.89 años. La mayoría de los casos no estaban controlados (HbA1c promedio de 11.5%) y las complicaciones más comunes fueron cetoacidosis diabética (46.6%) e hipoglucemia. La insulina más prescrita fue glargina, glulisina e insulina regular.

Esta investigación proporciona un contexto sobre el perfil de pacientes con DM1 en otro país de Latinoamérica, lo que permite comparar características como el control glucémico y la frecuencia de complicaciones. Para la investigación, estos datos pueden servir como referencia para evaluar si el manejo y almacenamiento de la insulina en Santa Cruz, Guanacaste, influyen en el control de la enfermedad y en la prevención de complicaciones.

Paciente adulto con diabetes mellitus tipo 1: múltiples factores para lograr un control adecuado, fue una investigación realizada por Lizarzaburu Robles, et al. (2020). El estudio analizó las características clínicas y sociodemográficas de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 en un hospital universitario de Colombia entre 2012 y 2016. Fue un estudio descriptivo, transversal y retrospectivo. Donde se halló una prevalencia de 19 casos por cada 100,000 pacientes mayores de 13 años, predominando en mujeres (61.3%), con una edad promedio de diagnóstico de 14.89 años. Los pacientes del estudio de Lizarzaburu et al (2020) no tenían un buen control glucémico (HbA1c promedio de 11.5%) y las complicaciones más frecuentes fueron cetoacidosis diabética (46.6%) e hipoglucemia. La insulina más utilizada fue la glargina, glulisina e insulina regular.

Este estudio brinda un punto de referencia sobre las características y el manejo de la DM1 en un entorno hospitalario de Latinoamérica. Para la presente investigación, estos datos pueden ser útiles para comparar si el almacenamiento y manejo de la insulina en Santa Cruz, Guanacaste, tienen un impacto en el control glucémico y en la aparición de complicaciones en los pacientes de tu estudio.

Rosas, et al (2015), realizaron una investigación titulada Degludec: insulina de larga duración. El estudio nos habla de que la insulina degludec es una insulina basal análoga de nueva generación

con una duración de acción ultra prolongada. Su perfil farmacocinético y farmacodinámico la hace superior a las insulinas basales más antiguas. Entre sus ventajas destacan la reducción significativa de episodios de hipoglucemia, especialmente nocturna, así como su efecto prolongado con una sola aplicación y la flexibilidad en su administración.

Este estudio de Rosas et al (2016) demuestra que este conocimiento es relevante para el presente trabajo de tesis, ya que el tipo de insulina utilizada influye en el manejo y almacenamiento. Evaluar si los pacientes en Santa Cruz, Guanacaste, tienen acceso a insulinas de última generación como degludec y si conocen sus beneficios podría aportar información importante sobre las prácticas actuales y posibles oportunidades de mejora en el tratamiento de la DM1 en la región.

Portilla, et al (2022), realizaron una investigación que se basa en; Recomendaciones para el monitoreo continuo de la glucosa en pacientes embarazadas con diabetes mellitus tipos 1, 2 y gestacional, durante el año 2022. El objetivo de este estudio fue emitir recomendaciones para la vigilancia y seguimiento de embarazadas con diabetes mellitus tipos 1, 2 y gestacional, basándose en la experiencia de especialistas y la literatura, desde la perspectiva del sistema de salud mexicano. Se utilizó la metodología Delphi modificada, con consenso del 80% de los expertos.

El estudio de Portilla et al (2022) recomienda el monitoreo continuo de glucosa desde el primer trimestre en diabetes tipo 1 y 2, y en diabetes gestacional a partir del segundo o tercer trimestre según el control glucémico y uso de insulina.

Se destacó la importancia de la hemoglobina glucosilada y el tiempo en rango como métricas de control. Este estudio demuestra que tan importante es el monitoreo continuo de la glucosa en el manejo de la diabetes, lo que puede relacionarse con la investigación al analizar si los pacientes en Santa Cruz, Guanacaste, conocen y aplican estrategias adecuadas para el almacenamiento y administración de insulina, elementos clave en la prevención de complicaciones y el control glucémico.

En el año 2016, Espejel Huerta, et al, realizaron un estudio llamado; indicaciones para el uso de microinfusora de insulina en pacientes pediátricos con diabetes mellitus tipo 1, donde mencionan las indicaciones para el uso de infusión subcutánea continua de insulina (CSII) en niños y adolescentes con Diabetes mellitus tipo 1. Es un estudio descriptivo en pacientes de 1 a 16 años con CSII. Las principales razones para iniciar CSII fueron mejorar la calidad de vida (42,6%),

reducir la variabilidad glucémica (34,4%), controlar hipoglucemias severas recurrentes (13,1%) y mejorar la HbA1c (9,8%).

Los autores plantean que, en niños menores de 6 años, las principales indicaciones fueron hipoglucemias recurrente y calidad de vida; en niños de 6 a 12 años, mejorar la calidad de vida; y en mayores de 12, variabilidad glucémica e hipoglucemias severas. No hubo diferencias por sexo. Este estudio enfatiza la importancia de un control adecuado de la insulina para mejorar la calidad de vida y la estabilidad glucémica en pacientes pediátricos con DM1. (Espejel et al 2016)

Este análisis puede servir de referencias al analizar si el almacenamiento y manejo de la insulina en Santa Cruz, Guanacaste, impacta en el control de la enfermedad y si los pacientes conocen opciones avanzadas como la CSII para un mejor manejo glucémico.

El estudio titulado *Experience with a Self-Management Education Program for Adolescents with Type 1 Diabetes: A Qualitative Study*, realizado por Costa, et al. (2025), analizó las perspectivas de adolescentes con Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) sobre un programa de educación en autogestión. Se realizaron entrevistas en grupos focales con 32 adolescentes y seis pacientes expertos.

Este estudio de Costa et al, (2025) demostró que a través del análisis temático y de contenido, se identificaron dos dimensiones principales: los roles de los pacientes expertos y la evaluación del programa. Los pacientes expertos fueron valorados positivamente por su responsabilidad, el intercambio de experiencias y su papel como modelos a seguir. La evaluación del programa destacó la importancia del aprendizaje entre pares y las sesiones educativas, lo que resultó en un mayor conocimiento sobre la enfermedad y su manejo. Además, los pacientes expertos también se beneficiaron al fortalecer su sentido de responsabilidad y compromiso con la autogestión.

Este estudio resalta la importancia de la educación entre pares en el manejo de la DM1. Para la investigación, puede servir como referencia para evaluar si los pacientes en Santa Cruz cuentan con espacios educativos similares y cómo el conocimiento sobre el almacenamiento y manejo de la insulina influye en su autocuidado y control de la enfermedad.

En el año 2025, Jewell et al, llevaron a cabo la investigación denominada; Coaching ocupacional basado en la telemedicina para padres de zonas rurales de niños con diabetes tipo 1: un ensayo controlado aleatorizado. Este estudio evaluó la eficacia de una intervención de telemedicina basada en coaching ocupacional para padres rurales de niños con Diabetes Mellitus tipo 1. Se llevó a cabo un ensayo controlado aleatorizado piloto con 16 parejas de padres e hijos de 2 a 12 años, quienes recibieron sesiones semanales durante 12 semanas. Se midieron niveles de hemoglobina A1c, tiempo en rango de glucosa, calidad de vida familiar y autoeficacia parental.

En este estudio Jewell (2025) los padres en el grupo de intervención lograron significativamente más objetivos de participación familiar ($p = 0.006$), aumentaron su comunicación sobre el cuidado de la enfermedad ($p = 0.034$) y mejoraron su independencia en la gestión de la diabetes ($p < 0.001$). No hubo cambios estadísticamente significativos en los niveles glucémicos ni en la calidad de vida familiar. El análisis resalta la importancia del apoyo educativo y estructurado en la gestión de la diabetes infantil, lo que puede servir como referencia para evaluar si los pacientes en Santa Cruz, Guanacaste, reciben orientación adecuada sobre el almacenamiento y manejo de la insulina y si contar con programas educativos similares podría mejorar su adherencia al tratamiento y autocuidado.

Knowledge and Attitude on Insulin Self-Administration among Type 1 Diabetic Patients at Metu Karl Referral Hospital, Ethiopia, fue un estudio realizado por Jonathan M. Peterson, en el año 2019, donde se evaluó el nivel de conocimiento, actitud y factores asociados con la autoadministración de insulina en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 en el Metu Karl Referral Hospital, Etiopía, en 2019.

Se realizó un estudio transversal con 245 pacientes, recopilando los datos mediante entrevistas cara a cara. Los resultados mostraron que el 38.4% de los pacientes tenían buen conocimiento y el 20.7% tenían una actitud favorable hacia la autoadministración de insulina.

El estudio de Peterson (2019) establece que factores como el estado civil (no estar casado), el nivel educativo elevado y los años de tratamiento estuvieron asociados con un buen conocimiento, mientras que ser miembro de una asociación de diabetes estuvo relacionado con una actitud favorable hacia la autoadministración.

Este estudio destaca la importancia de la educación sobre la diabetes y la autoadministración de insulina, lo que puede ser útil para evaluar si los pacientes en Santa Cruz, Guanacaste, tienen un conocimiento adecuado sobre el manejo y almacenamiento de la insulina, así como su actitud hacia las recomendaciones médicas, lo que también podría ayudar a identificar áreas de mejora en la educación y adherencia al tratamiento en la región.

En el año 2022, los autores Chefik et al, ejecutaron una investigación titulada: Adherence to insulin therapy and associated factors among type 1 and type 2 diabetic patients on follow up in Madda Walabu University Goba Referral Hospital, South East Ethiopia. Este estudio evaluó la adherencia a la terapia con insulina y los factores asociados entre pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 y tipo 2 en el Madda Walabi University Goba Referral Hospital, Etiopía, establecen que durante el periodo de marzo a abril de 2020. Se incluyeron 311 pacientes, y la adherencia se midió mediante la escala de adherencia a la medicación de Morisky de 8 ítems.

Los resultados del estudio de Chefik et al (2022) mostraron que solo el 38.9% de los pacientes eran adherentes a la terapia con insulina. Factores asociados con una mayor adherencia incluyeron tener un glucómetro (AOR = 3.88), seguimiento regular en el hospital (AOR = 3.13), conocimiento sobre la enfermedad (AOR = 3.36) y actitudes favorables (AOR = 4.55). Este estudio muestra que la adherencia al tratamiento de la insulina depende de factores clave como el acceso a herramientas de monitoreo, el seguimiento médico regular, y el conocimiento y actitud hacia la enfermedad. Esto puede ser útil para la presente investigación en Santa Cruz, Guanacaste, ya que se podría evaluar si los pacientes en esa área tienen acceso adecuado a recursos y apoyo para mejorar su adherencia al tratamiento y reducir complicaciones.

1.5.1.3. Antecedentes Nacionales o Locales

Durán Brenes, et al (2016), realizaron una investigación que se encabeza; Manejo de síntomas menores en paciente diabético por parte de los regentes de farmacias de la comunidad. Hacen un análisis comparativo entre una zona rural y zona metropolitana en septiembre del 2016. Esta investigación tuvo como objetivo determinar el abordaje terapéutico que realizan los regentes farmacéuticos en pacientes diabéticos para tratar los síntomas menores más comunes en dependencia de la zona en donde se labora.

En este mismo estudio de Durán, et al (2016) la mayoría de los farmacéuticos encuestados sí realizaron seguimiento al paciente, sin embargo, existe un amplio porcentaje (27%) que no realiza ningún tipo de seguimiento, y las encuestas realizadas demostraron también que los síntomas menores consultados más frecuentes no varían en dependencia de la zona.

Este estudio aporta información valiosa sobre la importancia del seguimiento y asesoramiento farmacéutico en el manejo de la diabetes, especialmente en el almacenamiento y administración de la insulina. Si un porcentaje significativo de regentes de farmacia no brinda un seguimiento adecuado, es posible que algunos pacientes no reciban orientación suficiente sobre el correcto almacenamiento y manejo de la insulina, lo que podría influir en el cumplimiento de las recomendaciones en Santa Cruz, Guanacaste.

María Fernanda Salinas, en el año 2012 realizó un estudio para optar por su grado de licenciatura, titulado Manual para mejorar la calidad de vida y el bienestar físico y psicológico de los adultos mayores con diabetes, tuvo como objetivo principal brindar estrategias psicoeducativas que favorezcan el mejoramiento de la calidad de vida y bienestar físico y psicológico de los adultos mayores con diabetes, en el cual se buscó brindar un manual con el fin de mejorar la calidad de vida de los adultos mayores que presentan diabetes. Es por esto por lo que dicha investigación aporta al presente trabajo información necesaria de cómo una buena orientación profesional puede verse traducida en calidad de vida, bienestar físico y psicológico en pacientes adultos mayores diabéticos.

Gonzales, et al (2022), realizaron una revisión bibliográfica en el año 2022 que tuvo como título; Guía para el abordaje del paciente adulto con diabetes mellitus tipo 1 en el primer nivel de atención. Su objetivo general fue elaborar un flujo de manejo adecuado en primer lugar de atención para el abordaje del paciente adulto con diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica. Mediante la búsqueda de información se compiló nuevos tratamientos farmacológicos para el manejo de la diabetes mellitus tipo 1 y las ventajas que estos tienen sobre el tratamiento convencional. Esta información es relevante para este trabajo de investigación porque brinda diversos panoramas en cuanto a tratamientos alternativos que aportan a la calidad de vida de los pacientes con diabetes.

Geanina Vanessa Zamora Morales, en el año 2018, en el trabajo titulado Autopercepción de los adolescentes diabéticos y su influencia del autocuidado en casos de seleccionados, durante el

periodo de abril del 2017 a julio del 2018, y tiene como objetivo analizar la autopercepción de los adolescentes diabéticos y su influencia en el autocuidado.

Se concluyó que los adolescentes perciben la diabetes como una enfermedad difícil de llevar, es por eso por lo que es importante que las personas tomen conciencia del autocuidado y el manejo de la diabetes. Este estudio es relevante para el presente trabajo, ya que el manejo y almacenamiento adecuado de la insulina es una parte esencial del autocuidado en pacientes con diabetes tipo 1. Los hallazgos podrían complementar este estudio al analizar si el conocimiento y las prácticas en el manejo de la insulina en Santa Cruz, Guanacaste, están influidos por la autopercepción de los pacientes sobre su enfermedad.

Vargas, et al (2016), realizaron una investigación que se llama; Guía de seguimiento farmacoterapéutico en pacientes ambulatorios con diabetes como enfermedad crónica. El estudio tuvo como objetivo la elaboración de una guía, donde se dicten pasos concretos acerca del seguimiento farmacológico y terapéutico dirigido a pacientes que presentan Diabetes Mellitus como enfermedad crónica para tener un mejor manejo de los diferentes casos de dicha enfermedad, reducir la incidencia y mortalidad por las complicaciones que ocasiona, y se concluyó que la desinformación de la diabetes mellitus es un tema con mucha presencia actualmente, es por eso que se considera necesario incentivar actividades de promoción y prevención.

Este estudio respalda la importancia de la educación en el manejo de la diabetes, lo que está directamente relacionado con la investigación sobre el almacenamiento y manejo de la insulina. Si la desinformación sobre la diabetes es un problema generalizado, es probable que los pacientes también tengan conocimientos limitados sobre la correcta conservación y administración de la insulina, lo que podría afectar su eficacia y seguridad.

En el año 2014, Cespedes, et al. (2014), realizaron una investigación que se titula; programa de educación integral para pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, dirigido a la Caja Costarricense del seguro social. Este propósito de este estudio fue generar un programa de educación integral que permitiera a los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 tener un control y manejo eficaz de su patología y que sea viable para la aplicación por parte de la caja costarricense del seguro social. Se estimó que en Costa Rica alrededor del 50% de la población lleva una vida de sedentarismo total, lo que aumenta la posibilidad de aparición de enfermedades crónicas, como la Diabetes

Mellitus, por lo que esa situación propicia la aparición y agravamiento de las complicaciones producidas por la enfermedad.

Aunque este estudio se centró en diabetes tipo 2, refuerza la importancia de la educación en el manejo de la enfermedad, lo cual también aplica para la diabetes tipo 1 y el correcto uso de la insulina. Si los pacientes con diabetes tipo 2 requieren estrategias educativas para mejorar su autocuidado, es lógico pensar que los pacientes con diabetes tipo 1 también pueden beneficiarse de programas educativos enfocados en el almacenamiento y administración de la insulina. Este hallazgo apoya la relevancia de la presente investigación, ya que resalta la necesidad de evaluar los conocimientos y prácticas de los pacientes en Santa Cruz, Guanacaste, y tratar de concientizar a la población para mejorar el cumplimiento de las recomendaciones en el manejo de la insulina.

Milena Carmona Solís y Sharleen Mesén realizaron una investigación en el año 2013, el cual se nombra como; Caracterización y determinación de la adherencia al tratamiento en pacientes diabéticos tipo II, que asisten a la Clínica Coopesiba R.L. en Barva de Heredia del periodo de septiembre a noviembre del 2012. Este estudio tuvo como aspiración caracterizar y determinar la adherencia a medicamentos en pacientes que son atendidos en la Clínica Coopesiba, donde se determinó que el nivel de adherencia de los pacientes diabéticos fue de 79%, lo que se considera como un nivel de adherencia bajo.

Para la presente investigación sobre el almacenamiento y manejo de la insulina en pacientes con diabetes tipo 1 en Santa Cruz, Guanacaste, este estudio es relevante porque la adherencia al tratamiento no solo depende de la toma de medicamentos o la administración de insulina, sino también del correcto almacenamiento y manejo de la insulina para garantizar su eficacia. Un bajo nivel de adherencia podría reflejar desconocimiento sobre las condiciones de almacenamiento adecuadas, lo que refuerza la importancia de evaluar este aspecto en el estudio y proponer estrategias de educación para mejorar la adherencia en el contexto de la diabetes tipo 1.

En el año 2020 Fabian Arce Orozco y Danny Castillo Alvarado realizaron un estudio que se titula; Abordaje del paciente con Diabetes Mellitus tipo 2 en la atención primaria en Costa Rica, donde el objetivo general se basaba en describir el abordaje de los pacientes con DM2 en atención primaria en Costa Rica. En cuanto al aspecto económico existe un gran impacto ya que estimaron

que por cada diez consultas médicas que realiza una persona sin diabetes, el diabético acude en promedio a 12 citas, lo que se estaría hablando de que una persona diabética gasta alrededor de 150,000 colones al año.

En cuanto, a los factores de riesgo, se demostró que la obesidad es el principal determinante en la aparición de la DM2 y es consecuencia de diversos factores tales como hábitos alimentarios inadecuados, como bajo consumo de frutas y vegetales. también concluyeron en que los pacientes diabéticos se ven muy afectados en cuanto a la expectativa de vida ya que se acorta de forma significativa, de tal manera que las mujeres pierden alrededor de 13,48 años, mientras que los hombres pierden 10,48 años de su vida.

Este estudio refuerza la necesidad de un enfoque integral para el manejo de la diabetes, en el cual la educación y la correcta administración de la insulina son aspectos clave. A través de un adecuado almacenamiento de la insulina y el fomento de prácticas de autocuidado, se puede mejorar la adherencia al tratamiento, reducir complicaciones a largo plazo y, en última instancia, mejorar la calidad de vida de los pacientes con diabetes tipo 1. Este enfoque no solo es fundamental para el tratamiento, sino también para la prevención de complicaciones que puedan aumentar el gasto sanitario y disminuir la esperanza de vida de los pacientes.

Capítulo II - MARCO TEÓRICO

Historia de la diabetes

Según Villegas, A. citando a American Diabetes Association (2010)

La historia de la diabetes se remonta a la dinastía XVIII de Amenofis II de Egipto en el año 1536 a.C. En los papiros de Ebers se describió una enfermedad consistente en pérdida de peso, poliuria y polifagia. En el siglo V a.C., el médico indú Sushruta, también describió sobre un síndrome similar y mencionó la orina dulce.

No fue hasta el siglo I d.C. cuando Areteo de Capadocia en Grecia, denominó este síndrome como Diabetes, lo cual significaba “sifón” o “pasar a través de”. Galeno posteriormente lo atribuyó a la incapacidad del riñón para retener agua. Durante el renacimiento, Paracelso aisló una “sal” en la orina de los diabéticos. Thomas Willis, en 1600, describió la orina como dulce y Cullen, en 1776, le dio el nombre de mellitus diferenciándose de la diabetes insípida.

Los científicos Minkowsky y Von Maring, en 1889, encontraron que el origen de la diabetes era pancreático y no renal. En 1901, Opie le atribuyó el origen a alteraciones de los islotes de Langerhans.

Al inicio del siglo XX, dos investigadores demostraron que un extracto pancreático era capaz de descender la glucemia (Zuelser y Paulesco) pero sus investigaciones no fueron difundidas. Solo hasta 1924, en Toronto Canadá, Frederic Banting y Charles Best, el primero un ortopedista y el segundo estudiante de medicina, trabajando en los laboratorios del Dr. JJR Macleod, encontraron un extracto el cual inyectado en perros pancreatectomizados producía una disminución de la glucosa circulante; este extracto inicialmente lo denominaron isletina pero luego lo bautizaron como insulina, posteriormente la diabetes ha estado en la historia de la medicina en múltiples

oportunidades con varios premios Nobel por investigaciones en diabetes y múltiples estudios que han sido bases para modificar el estudio y su tratamiento. (p. 361-362)

La Diabetes Mellitus Tipo 1 constituye una patología crónica de alta complejidad cuyo manejo terapéutico depende, en gran medida, de la administración adecuada de insulina exógena. En este contexto, las prácticas relacionadas con el almacenamiento y la manipulación de la insulina resultan fundamentales para preservar su estabilidad y eficacia farmacológica. Sin embargo, diversos estudios han señalado que el desconocimiento o incumplimiento de las recomendaciones técnicas por parte de los pacientes puede comprometer la efectividad del tratamiento y, por ende, incidir negativamente en el control metabólico y la calidad de vida. En virtud de lo anterior, en este apartado se pretende conceptualizar, así como, resaltar diversos puntos de vista según la teoría existente.

Diabetes Mellitus

Según Loscalzo, J. et al. (2023). La diabetes mellitus (DM) comprende un grupo de trastornos metabólicos frecuentes que comparten el fenotipo de la hiperglucemia. Existen varios tipos diferentes de DM resultado de una interacción compleja entre genética y factores ambientales. De acuerdo con la causa de la DM, los factores que contribuyen a la hiperglucemia pueden ser deficiencia de la secreción de insulina, disminución de la utilización de glucosa o aumento de la producción de esta.

El trastorno de la regulación metabólica que acompaña a la DM provoca alteraciones fisiopatológicas secundarias en muchos sistemas orgánicos, y supone una pesada carga para el individuo que padece la enfermedad y para el sistema sanitario. En Estados Unidos, la DM es la primera causa de nefropatía en etapa terminal (ESRD, end stage renal disease), de amputaciones no traumáticas de extremidades inferiores y de ceguera en adultos. Las personas con diabetes tienen mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, que son la primera causa de morbilidad y mortalidad en esta población. (p. 3094)

Tipos de diabetes

Loscalzo, J. et al. (2023) menciona que la DM se clasifica con base en el proceso patógeno que culmina en hiperglucemia. Las dos categorías más amplias de la DM se designan tipo 1 y tipo 2. Sin embargo, cada vez hay un mayor reconocimiento de otras formas de diabetes, en las cuales se comprende mejor la patogenia molecular y puede asociarse con un único defecto genético. Estas formas alternativas, así como otras variantes “atípicas”, pueden compartir características de DM tipo 1, tipo 2 o de ambos. (p. 3094)

Diabetes Mellitus tipo 1

“Resultante de la destrucción de las células β pancreáticas. Lo cual comporta deficiencia absoluta de insulina.” (Segovia, A., 2014, p. 5)

Clasificación de la DM tipo 1

La DM1 tiene subtipos los cuales se mencionan a continuación:

Autoinmune

Según Farreras, P. et al (2020) “La forma autoinmunitaria (anticuerpos frente a los islotes pancreáticos y frente a GAD, principalmente) tiene un ritmo de destrucción variable de las células β , rápida en general en los niños y más lenta en los adultos.” (p. 1846)

Idiopática

Según Vélez et al. (2012) “Algunas formas raras de diabetes tipo 1 no tiene etiología autoinmune, predisponen a la cetosis, la mayoría son de origen africano o asiático, tienen asociación familiar y no tienen marcadores autoinmunes.” (p. 362) Es decir, la destrucción de células β es desconocida.

Etiología

- I. Diabetes tipo 1 (destrucción inmunitaria de las células β , que por lo general ocasiona deficiencia absoluta de insulina)

II. DM tipo 2 (varía entre resistencia a la insulina predominante con déficit relativo de insulina y defecto secretor de insulina predominante con resistencia a la insulina).

III. Otros tipos específicos de diabetes (monogénicos o MODY)

A. Defectos genéticos del desarrollo o de la función de las células β caracterizadas por mutaciones en:

1. Factor de transcripción nuclear del hepatocito (HNF) 4α
2. Glucocinasa
3. HNF- 1α
4. Factor promotor de la insulina-1, HNF- 1β , NeuroD1 y otros reguladores de los islotes pancreáticos/ proteínas como KLF11, PAX4, BLK, GATA4, GATA6, SLC2A2 (GLUT2), RFX6 Y GLIS3
5. Insulina, que ocasiona diabetes neonatal permanente
6. Subunidades de los conductos de potasio sensibles a ATP, que provocan diabetes neonatal permanente
7. ADN mitocondrial

B. Diabetes neonatal transitoria.

C. Enfermedades del páncreas exocrino: Pancreatitis, pancreatectomía, neoplasia, fibrosis quística, hemocromatosis, pancreatopatía fibrocalculosa, mutaciones en el gen lipasa de carboxil-éster

D. Defectos genéticos en la acción de la insulina: Incluyendo resistencia a la insulina tipo A, leprechaunismo, síndrome de Rabson- Mendenhall y síndromes de lipodistrofia. Son formas raras de resistencia a la insulina.

E. Endocrinopatías: Acromegalia, síndrome de Cushing, glucagonoma, feocromocitoma, hipertiroidismo, somatostatina, aldosteronoma.

F. Glucocorticoides inducidos por fármacos o sustancias químicas: Calcineurina e inhibidores de mTOR (después del trasplante de órganos), vacor (un eliminador de

roedores), pentamidina, ácido nicotínico, diazóxido, agonistas β -adrenérgicos, tiazidas, hidantoínas, asparaginasa, interferón- α , inhibidores de proteasas, antipsicóticos (atípicos y de otros tipos), epinefrina.

G. Infecciones: Rubéola congénita, citomegalovirus, virus coxsackie.

H. Formas infrecuentes de diabetes inmunitaria: Síndrome del "hombre rígido", anticuerpos contra el receptor de insulina.

IV. IV. Otros síndromes genéticos que a veces se asocian a diabetes: síndrome de Wolfram, síndrome de Down, síndrome de Klinefelter, síndrome de Turner, ataxia de Friedreich, corea de Huntington, síndrome de Laurence-Moon-Biedl, distrofia miotónica, porfiria, síndrome de Prader-Willi.

V. Diabetes Mellitus Gestacional (GDM), se clasifica aparte, ya que se diagnostica durante el embarazo y refleja una predisposición subyacente que se manifiesta por estado hormonal y metabólico gestacional.

Fuente: datos de la American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes–2014. Diabetes Care 37: S14, 2014.

Fisiopatología de la DM tipo 1

La diabetes mellitus tipo 1 (DM1) es una enfermedad crónica de origen autoinmune que afecta principalmente a niños, adolescentes y adultos jóvenes. En esta patología, el sistema inmunológico ataca de manera selectiva a las células β del páncreas, encargadas de producir insulina, generando una deficiencia absoluta de esta hormona la cual es esencial para la regulación de glucosa en sangre (López-Siguero y del Pino, 2003). Este proceso de destrucción celular no ocurre de manera súbita, sino que se desarrolla de manera progresiva, hasta que la reserva funcional pancreática se ve comprometida casi por completo.

En la mayor parte de los casos, en el momento que se realiza el diagnóstico ya se ha perdido alrededor del 80-90% de la capacidad secretora de la insulina (Atkinson, et al. 2003). Es esta deficiencia de insulina lo que obliga a los pacientes a recibir un tratamiento sustitutivo de por vida, lo cual representa un enorme desafío tanto clínico como emocional para los pacientes y sus familias.

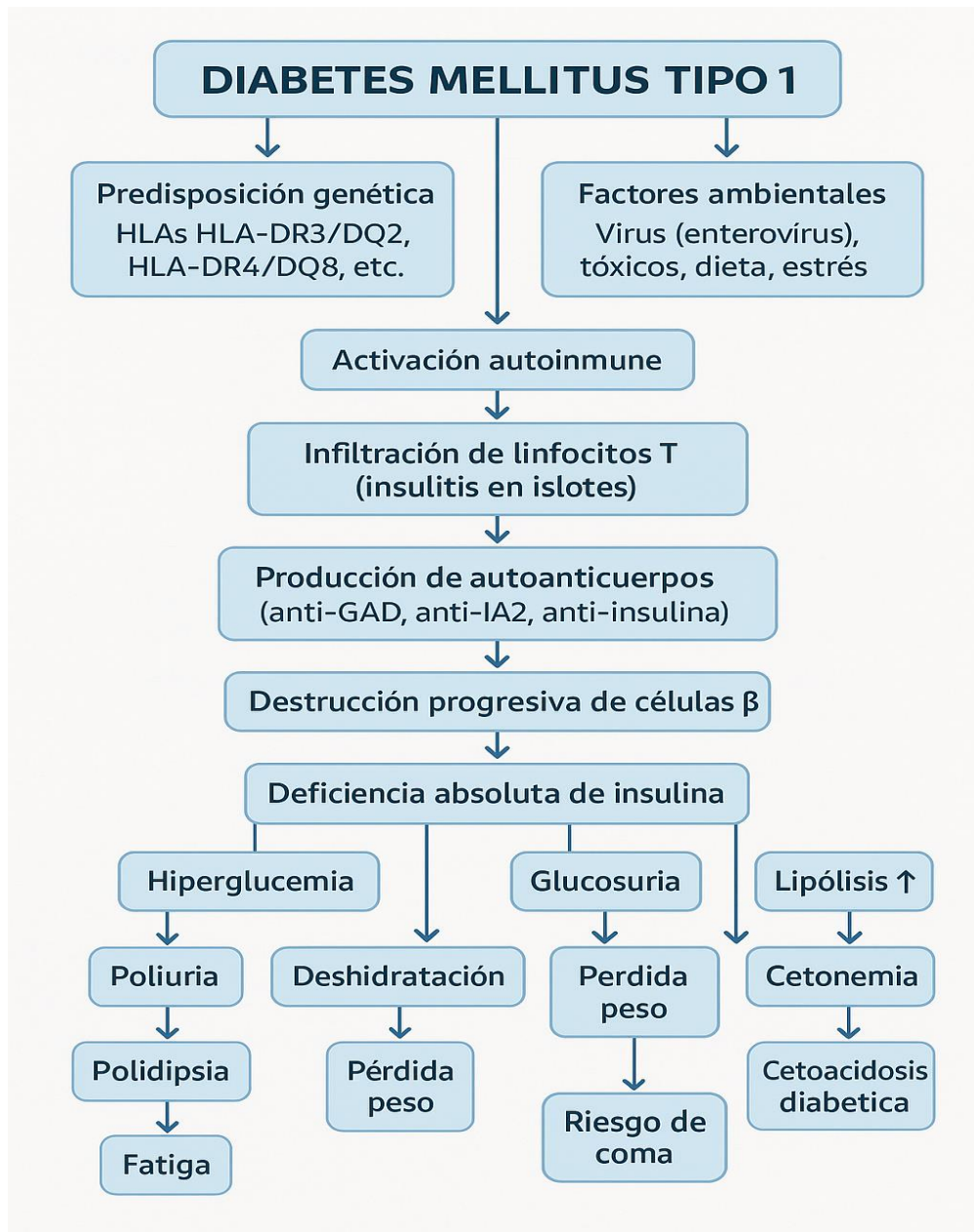
Durante el desarrollo de la DM1, se detectan en la mayoría de los organismos autoanticuerpos que están dirigidos contra componentes específicos de las células β , como la insulina, la descarboxilasa del ácido glutámico y proteínas como IA-2. (López-Siguero y del Pino, 2003). La presencia de estos elementos, los cuales se consideran marcadores inmunológicos, va a permitir identificar fases tempranas de las enfermedades incluso antes de la aparición de síntomas. Estas respuestas autoinmunes están relacionadas a factores genéticos, los cuales confieren mayor riesgo de desarrollar la enfermedad. No obstante, también se puede ver relacionado a factores ambientales, estos podrían influir o desencadenar el proceso autoinmune en individuos predispuestos.

En cuanto a la perspectiva funcional, la ausencia de insulina impide la adecuada captación de glucosa por los tejidos periféricos, mayormente en músculo esquelético y el tejido adiposo, esto conlleva al aumento sostenido de la glucosa en sangre o también conocido como hiperglucemia. Al mismo tiempo, esta glucosa no utilizada va a generar alteraciones metabólicas severas lo que puede llevar a provocar una cetoacidosis diabética, una de las complicaciones más graves de la DM1 (Cervantes y Presno, 2013).

Por otro lado, el hígado sigue generando glucosa mediante el proceso de gluconeogénesis, ya que no se percibe la señal de control de la insulina. Esto empeora el balance glucémico, comprometiendo funciones vitales del organismo si no se interviene de manera oportuna.

La fisiopatología de la diabetes mellitus tipo 1 también involucra cambios en el funcionamiento del páncreas. Estudios histológicos han evidenciado la presencia de infiltrado linfocitario en los islotes pancreáticos (insulitis), una señal de ataque inmunitario en curso. Según Atkinson, et al. (2014), esta insulitis es característica en etapas tempranas de la diabetes tipo 1, donde predominan linfocitos T CD8 + dentro de los islotes afectados. Esta inflamación crónica acelera la destrucción de las células β , afectando no únicamente la producción de insulina, sino también el equilibrio general del páncreas. La pérdida de este balance agrava la incapacidad del cuerpo para regular adecuadamente los niveles de glucosa en sangre.

Comprender cómo se desarrolla la diabetes tipo 1 ayuda a tratarla mejor y abre la posibilidad de aplicar tratamientos tempranos que podrían frenar su avance.



Elaborado a partir de los datos tomados de: Hall, J. y Hall, M. (2021, p. 973-985).

Características clínicas y diagnóstico

La diabetes mellitus es un trastorno heterogéneo definido por la presencia de hiperglucemia. Los criterios diagnósticos para la diabetes incluyen los siguientes (cualquiera de los cuales establece el diagnóstico): 1) Glucosa en plasma por ayuno (FPG, *fasting plasma glucose*) de ≥ 126 mg/dL (7.0 mmol/L); 2) Síntomas clásicos de hiperglucemia más un nivel aleatorio de glucosa en plasma

de ≥ 200 mg/dL (11.1 mmol/L); 3) Un nivel de glucosa en plasma de 2 horas de ≥ 200 mg/dL seguido por una carga de glucosa oral de 75g (prueba de tolerancia de glucosa oral [OGTT, *oral glucose tolerance test*]); o 4) Hemoglobina glicada (HbA_{1C}) >6.5%.

Si bien los valores de HbA_{1C} (A1C), que reflejan los niveles promedio de glucosa en sangre durante los 2-3 meses anteriores (la vida media pronosticada de los eritrocitos), han sido utilizados por mucho tiempo para monitorear las respuestas terapéuticas, su uso para el diagnóstico es más reciente, ahora que los análisis están más estandarizados y la evidencia apoya su correlación con el riesgo de complicaciones de la diabetes, análogos al FPG. Las ventajas de utilizar A1C para la detección (sin necesidad de ayunar, un reflejo de la glucosa por mucho tiempo) son contrarrestadas por su baja sensibilidad, pues identifica un tercio de menos casos de diabetes no diagnosticada en estudios epidemiológicos grandes, que conduce a alguna controversia epidemiológica de su uso apropiado.

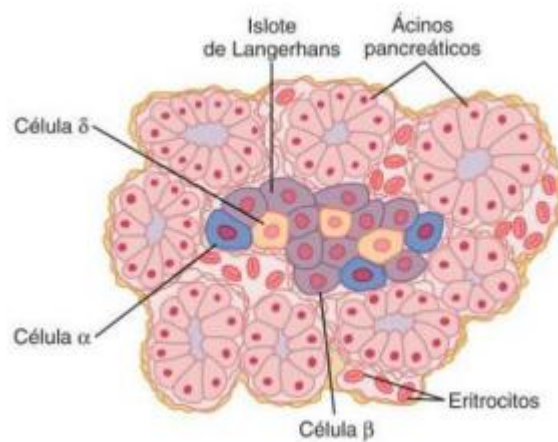
Más del 90% de los casos de diabetes se cree que ocurren en el contexto de una predisposición genética y son clasificados como diabetes mellitus tipo 1 o diabetes mellitus tipo 2 (cuadros 18-3 y 18-4). El predominio mundial de ambos tipos DM1 y DM2 ha estado acrecentando en las últimas tres décadas, y alcanza un predominio total de 9% en 2014 en adultos de 20 años o mayores (14% en Estados Unidos). La DM tipo 1 es mucho menos común que la DM tipo 2, responsable por 5–10% de los casos de diabetes primaria.

La DM tipo 1 se caracteriza por la destrucción autoinmune de las células β pancreáticas con una deficiencia grave resultante de insulina. En una minoría de pacientes, debido a que los anticuerpos no son detectados, la causa de la DM tipo 1 no está clara (idiopática). Esta enfermedad comúnmente afecta a individuos menores de 30 años, con su máxima incidencia en la pubertad, pero también puede ser diagnosticada en adultos mayores de 50 años. Aunque la destrucción autoinmune de las células β no ocurre de forma aguda, los síntomas clínicos usualmente sí. Los pacientes presentan después de sólo días o semanas de poliuria, polidipsia y pérdida de peso con concentraciones de suero de glucosa marcadamente elevadas. (Hammer, G. y McPhee, S., p. 561, 2015).

Tratamiento y manejo general de la DM tipo 1

El tratamiento eficaz de la diabetes mellitus tipo 1 requiere la administración de suficiente insulina para que el metabolismo de los hidratos de carbono, lipídico y proteico del paciente se sitúe en la normalidad en la medida de lo posible. La insulina “regular” se caracteriza porque sus efectos duran de 3 a 8 h, mientras que otras formas de insulina (precipitadas con cinc o con diversos derivados proteicos) se absorben lentamente desde el lugar de inyección y sus efectos se prolongan hasta 10-48 h.

En general, un paciente con diabetes de tipo 1 grave recibe una sola dosis de una de las insulinas de acción prolongada al día para aumentar el metabolismo de los hidratos de carbono general durante el día. Luego se inyectan cantidades supletorias de insulina regular en los momentos en que la glucemia tiende a elevarse en exceso, como sucede con las comidas. Así pues, cada paciente recibe pautas de tratamiento personalizadas. Hace algunas décadas, la insulina utilizada para el tratamiento provenía del páncreas de animales. Sin embargo, desde hace relativamente poco, se produce insulina humana mediante técnicas de recombinación de ADN. Debido a que algunos enfermos presentaban reacciones inmunitarias y alérgicas frente a la insulina animal que limitaba su eficiencia. (Hall, J., Hall, M., 2021, p. 985)



Fuente: Hall, J., Hall, M., 2021, p.973

Insulina

Insulina

Según Abali, et al (2022). La insulina es una hormona peptídica producida por las células β de los islotes de Langerhans, los cuales son agrupaciones de células insertadas en la porción endocrina del páncreas. Los islotes forman solo 1 a 2% del total de las células del páncreas. La insulina es la hormona más importante en la coordinación del uso de combustible en los tejidos. Sus efectos metabólicos son anabólicos y favorecen, por ejemplo, la síntesis de glucógeno, triacilglicerol (TAG) y proteína. (p. 365)

Historia y descubrimiento de la insulina

Según Brieva et al. (2005). La diabetes mellitus es una enfermedad conocida desde hace miles de años. Sin embargo, en la época pre insulínica, la única actuación posible era el control de los carbohidratos de la dieta, lo que generalmente sólo permitía alargar la vida de los pacientes algunos meses más tras el diagnóstico de la enfermedad.

La conexión entre la diabetes y la secreción pancreática fue descrita por el médico de la Reina Victoria, ya en 1800, al observar la presencia de cristales en el páncreas de diabéticos fallecidos. No fue, sin embargo, hasta 1921 cuando el doctor Frederick Grant Banting y su asistente, el estudiante Charles Herbert Best, mostraron que a partir del páncreas se podían aislar secreciones capaces de reducir los niveles de azúcar en sangre de perros a los cuales se les había extirpado el páncreas. Los valores de azúcar se podían asimismo mantener dentro de la normalidad y por tanto prevenir la diabetes mediante la administración periódica de la sustancia.

En enero de 1922 administraron preparaciones de insulina a un enfermo diabético, comenzando por tanto la era de la terapia antidiabética, una terapia que se convertiría en imprescindible para estos enfermos. Sin su administración, la enfermedad, que afectaba generalmente a los jóvenes, era implacable y generalmente fatal.

Desde los primeros momentos de la insulino terapia hasta los años 80, la insulina era purificada a partir del páncreas de porcinos y bovinos. Esta hormona era muy similar a la humana, variando únicamente en uno o tres aminoácidos, respectivamente. Sin embargo, las preparaciones no eran de gran pureza, y presentaban moléculas de proinsulina, polímeros y otras proteínas de páncreas. Su actividad, por tanto, también variaba en gran medida y estas preparaciones eran la causa de frecuentes reacciones alérgicas.

Posteriormente se consiguieron mejoras en los procesos de purificación, optimizando la extracción y condiciones de procesado de la insulina, fundamentalmente mediante la introducción de etapas de purificación cromatográficas. Asimismo, también se consiguió transformar la insulina del cerdo en una molécula igual a la humana, cambiando el aminoácido dispar mediante conversión enzimática, obteniéndose la llamada “insulina semisintética”.

Las técnicas de biología molecular y del DNA recombinante, junto con la mejora en las metodologías de purificación, permiten actualmente la producción microbiana de esta hormona de una forma barata y alcanzando purezas superiores al 98%. Se han desarrollado y se están produciendo asimismo análogos de la insulina, con un perfil farmacológico mejorado. En cualquier caso, la incidencia de la diabetes se está incrementando a una velocidad alarmante, especulando con la posibilidad de 300 millones de enfermos para el 2025. Las necesidades de insulina se prevé que aumenten a más de 16.000 kilogramos/año.

La relevancia médica de esta hormona, que ya hizo que fuese la primera proteína de la que se identificará su secuencia en 1955, sigue siendo por tanto de primer orden. En concreto, la mejora de las formas de producción y administración de la insulina son aspectos que presentan un gran interés para la industria farmacéutica. (p. 249-250)

Tipos de insulina

Con la idea de producir moléculas que tuvieran una farmacocinética que se asemejara lo máximo posible a los perfiles temporales y funcionales endógenos, y fueran capaces de cubrir las demandas de insulina de los enfermos diabéticos, se han desarrollado distintos análogos de insulina. En función de la rapidez y la duración de acción, se pueden clasificar en:

Tipos insulina	Inicio	Pico máximo	Duración	Uso
Ultra-rápidas	5–15 min	45–75 minutos	2–4 horas	Inyección al comienzo de una comida
Rápidas	30 min	2–4 horas	5–8 horas	Inyección 15–30 minutos antes de la comida
Intermedias	2 horas	6–10 horas	12–18 horas	Utilizada entre comidas
Lentas	2 horas	Ninguno	20–24 horas	Administración una vez al día

Fuente: Martín Brieva, H., 2018, p. 253.

Los análogos de insulina ultrarrápidos se caracterizan por absorberse más rápidamente. Un ejemplo es la insulina Aspart (Novolog®), que tiende menos a formar hexámeros en comparación con la insulina regular, lo que permite que llegue a la sangre con mayor rapidez. En el caso específico de la insulina Aspart, la prolina en la posición 28 de la cadena B se reemplaza por un residuo de ácido aspártico. Este cambio induce una repulsión entre las cargas negativas de los aminoácidos aspárticos, lo que disminuye la formación de agregados y favorece la presencia de la insulina en su forma monomérica, que es la biológicamente activa. (Martín Brieva, H., 2018, p. 252)

Las insulinas lentas presentan acción sostenida o basal. Un ejemplo es la glargina (Lantus®), que tiene una glicina en posición A21 y dos argininas en posiciones B31 y B32. Estas modificaciones generan una carga más positiva, cambiando el punto isoeléctrico (pI) de 5,4 a 6,7, siendo soluble a pH ácido y precipitando a pH neutro. Así, la insulina glargina preforma hexámeros en el tejido subcutáneo, de pH neutro. Los agregados van disgregando hasta formar monómeros, y se va absorbiendo lentamente, determinando una acción sostenida en el tiempo de unas 24 horas.

Otra insulina lenta es la insulina detemir (Levemir®), que sigue otra estrategia: además de la eliminación de la treonina en la posición B30, se ha adicionado un ácido mirístico, un ácido graso de 14 carbonos, a la lisina B29 vía un glutámico que actúa como espaciador. En este caso, la insulina detemir es soluble a pH neutro, y lo que determina la acción sostenida es la unión reversible a la albúmina, permitiendo una única administración al día. Posteriormente se desarrolló la insulina degludec (Tresiba®), que se une reversiblemente a la albúmina, pero éste no es el principal mecanismo que proporciona su acción prolongada.

Degludec presenta una estructura similar a la insulina detemir, salvo que el ácido graso adicionado a la lisina 29 es de 16 carbonos, pero utiliza un mecanismo de absorción único que le confiere un perfil de acción ultra lento y estable. En la solución inyectable, degludec tiene una estructura estable dihexamérica en presencia de fenol. Tras la inyección subcutánea, el fenol difunde, formando la insulina cadenas multihexaméricas solubles, dependientes del zinc y de las cadenas

laterales de ácidos grasos. El zinc, una parte de la molécula de insulina, se difunde desde los extremos de las cadenas, permitiendo una absorción lenta, constante y estable de insulina. De esta forma, el degludec permite su administración cada 72 horas. (Martín Brieva, H., 2018, p. 253)

Mecanismo de acción de la insulina y función en el organismo

Según Hammer, et al (2015). La insulina ejerce sus efectos al unirse a los receptores de insulina presentes en las superficies de las células blanco.

Los receptores de insulina están presentes en el hígado, en el músculo y en la grasa, los clásicos tejidos sensibles a la insulina responsables por la homeostasis del combustible. Además, la insulina puede mediar otros efectos en los tejidos blanco no clásicos, como el ovario, por medio de la interacción con receptores de insulina o por reactividad cruzada con los receptores del factor de crecimiento 1 similar a la insulina (IGF-1, *insulin-like growth factor-1*). La unión de la insulina con el receptor causa la activación de una región tirosina cinasa del receptor y la autofosforilación del receptor.

La activación del receptor de la insulina inicia una cascada de fosforilación dentro de la célula, que comienza con la fosforilación de proteínas de acoplamiento (sustratos del receptor de insulina, IRS) que captan y amplifican las moléculas emisoras de señales corriente abajo, que en última instancia, llevan los efectos biológicos de la insulina (p. ej., translocación del transportador de glucosa GLUT4 a las membranas plasmáticas de las células musculares y células adiposas y la activación de la glucógeno sintasa hepática). (p. 555-556)

El uso de insulina representa una herramienta fundamental en el control de la diabetes, especialmente en personas con diabetes tipo 1 o en aquellos que no logran niveles adecuados de glucosa con fármacos antidiabéticos orales. Sin embargo, su administración no está libre de riesgos. Una de las complicaciones más frecuentes es la hipoglucemia, la cual ocurre cuando los niveles de glucosa en sangre bajan demasiado y esta puede manifestarse con síntomas como temblores, sudoración, palpitaciones e incluso pérdida del conocimiento. Según Diabetrics (2023), "la hipoglucemia es la reacción adversa más común relacionada con la insulina y puede llegar a ser potencialmente peligrosa si no se trata a tiempo"

Junto a esta complicación, es importante tener en cuenta otras reacciones adversas que pueden comprometer la calidad de vida de quienes dependen del tratamiento con insulina. Entre ellas se encuentran molestias locales en el sitio de inyección, como enrojecimiento, dolor o endurecimiento de la piel. También se ha descrito la posibilidad de lipodistrofias, que son cambios en el tejido graso bajo la piel debido a inyecciones repetidas en la misma zona. Según Healthline (2022), "algunas personas pueden experimentar hinchazón, enrojecimiento o engrosamiento de la piel cerca del área de inyección, lo cual puede interferir con la absorción de la insulina y conllevar complicaciones adicionales".

Más allá de estos efectos comunes, también se han reportado reacciones menos frecuentes, pero clínicamente relevantes. Entre estos se pueden incluir manifestaciones alérgicas, desde urticaria hasta inflamación grave de vías respiratorias, lo que convierte su uso en un proceso que requiere vigilancia constante. A su vez, el temor de las personas a sufrir estos efectos secundarios puede generar ansiedad en algunos pacientes, afectando su adherencia al tratamiento.

En este contexto, se vuelve relevante de igual manera considerar las posibles interacciones medicamentosas, ya que estas pueden alterar significativamente la respuesta del organismo a la insulina. Las insulinas de acción rápida y acción intermedia, comúnmente empleadas en el tratamiento de la diabetes mellitus, pueden interactuar con múltiples medicamentos, afectando su eficacia y seguridad. Estas interacciones pueden potenciar o reducir el efecto hipoglucemiante, lo cual requiere un monitoreo constante por parte del equipo médico y del paciente. Según la asociación española de pediatría (AEPED, 2021), "los efectos hipoglucemiantes pueden potenciarse con otros antidiabéticos, salicilatos, beta-bloqueadores o alcohol.

Por otro lado, algunos fármacos pueden contrarrestar el efecto terapéutico de la insulina, dificultando el control adecuado de la glucosa. Entre estos se encuentran los corticosteroides, los diuréticos tiazídicos, anticonceptivos orales y ciertos antipsicóticos, los cuales pueden elevar la glucemia y exigir ajustes en la dosis de insulina. En estos casos, la vigilancia clínica es esencial para prevenir descompensaciones metabólicas.

Tal como menciona la AEPED (2021), "los requerimientos de insulina pueden aumentar en caso de tratamiento concomitante con medicamentos con efecto hiperglucemiante, como glucocorticoides o danazol", lo cual resalta la importancia de considerar el contexto farmacológico del paciente.

Es importante tomar en cuenta las contraindicaciones formales del uso de insulina, ya que su administración en contextos inapropiados podría generar efectos adversos graves. Aunque la

insulina es esencial en el tratamiento de la diabetes, su uso también presenta contraindicaciones que deben ser consideradas para evitar complicaciones.

No está recomendada en pacientes que padecen de hipoglucemia activa, ya que puede agravar la condición y provocar convulsiones. Asimismo, las personas con antecedentes de hipersensibilidad a alguno de los componentes de la fórmula deben evitar su uso. (MedlinePlus, 2019), Estas advertencias refuerzan la necesidad de una valoración médica completa antes de iniciar o modificar el tratamiento con insulina, especialmente en contextos de comorbilidades o polifarmacia.

Recomendaciones técnicas para el almacenamiento y administración de insulina

Normativas internacionales y nacionales (OMS, ADA, Ministerio de Salud de Costa Rica, etc.)

El manejo adecuado de la insulina en personas con diabetes mellitus está respaldado por diversas normativas nacionales e internacionales. Estas directrices no sólo establecen estándares para la prescripción y administración segura de insulina, sino que también promueven la educación del paciente y la toma de decisiones clínicas basadas en evidencia.

A nivel internacional, las normativas sobre el manejo y tratamiento de la diabetes mellitus especialmente a las que hacen referencia a la administración de insulina han sido lideradas por organismos como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Asociación Americana de Diabetes (ADA). Estas entidades promueven directrices clínicas fundamentadas en evidencia científica con el fin de estandarizar la atención y reducir la morbilidad asociada a esta enfermedad.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022) “En el 2022, más de la mitad de las personas que viven con diabetes no tomaban medicación alguna contra esta enfermedad” (p.4)

Esta situación deja en evidencia una brecha crítica en cuanto a la cobertura terapéutica, esto especialmente en países considerados como tercermundistas. Como respuesta a esta problemática, la OMS ha establecido el Pacto Mundial contra la Diabetes, que busca lograr mejoras en la prevención y la atención de la diabetes, especialmente en los países de ingreso mediano bajo

(OMS, 2024). Dentro de sus prioridades se encuentra garantizar el acceso a la insulina, optimizar los sistemas de distribución, y capacitar al personal sanitario.

Según la edición del año 2025 del programa “*Standards of Care in Diabetes*”, escrita por la American Diabetes Association (ADA) se resalta que “La educación del paciente en el uso correcto de insulina y dispositivos de administración, como plumas y jeringas, es esencial para lograr un control glucémico efectivo y reducir el riesgo de hipoglucemias” (ADA, 2025, p. 12).

Esta recomendación destaca que no basta con indicar el tratamiento; es fundamental que el paciente entienda cómo aplicarlo correctamente en su vida diaria. Enseñarle a usar la insulina con seguridad puede marcar la diferencia entre un control eficaz de la enfermedad y complicaciones evitables.

En el contexto costarricense, las políticas sanitarias han sido establecidas por el Ministerio de Salud y la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS). Estas políticas se basan en un enfoque donde no solo se busca mejorar la adherencia terapéutica, sino que de igual forma se tiene una visión de empoderamiento al paciente mediante estrategias de autocuidado.

Según la Guía para el abordaje integral de las personas con diabetes mellitus tipo 2 en el primer nivel de atención, escrita por la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS, 2016) “Todo paciente que requiera insulina debe recibir educación estructurada sobre su uso, reconocimiento de síntomas de hipoglucemia, técnicas de inyección y cuidado del sitio de aplicación” (p. 45).

Condiciones de almacenamiento: temperatura, transporte, duración, etc.

El adecuado almacenamiento de la insulina es un aspecto fundamental para asegurar su efectividad terapéutica. Dado que se trata de una sustancia biológicamente activa y sensible a las variaciones de temperatura, es indispensable conservarla bajo condiciones específicas para evitar su degradación. De acuerdo con las recomendaciones internacionales, la insulina sin abrir debe mantenerse refrigerada entre 2 °C y 8 °C, sin llegar a congelarse, ya que la exposición al frío extremo puede alterar su composición y reducir su eficacia (Cochrane, 2023).

Una vez abierta o en uso, puede conservarse a temperatura ambiente por un periodo máximo de 28 días, siempre que esta no supere los 30 °C. Estas recomendaciones buscan evitar que el paciente reciba dosis inefectivas del medicamento ya que esto podría comprometer seriamente su control glucémico.

Según como lo indica la Food and Drug Administration (2024) “No utilice insulina que ha sido congelada o expuesta a temperaturas extremas. La insulina almacenada a temperatura ambiente debe ser desechada después de 28 días” (párr. 6).

La Asociación Americana de Diabetes de igual forma avala estas pautas y añade que conservar insulina abierta más allá del tiempo recomendado puede resultar en una disminución de su efecto hipoglucemiante, afectando directamente el control glucémico del paciente (ADA, 2024).

Por otro lado, para garantizar que la insulina se mantenga en condiciones óptimas, es fundamental evitar su exposición directa a la luz solar, al calor excesivo, así como a temperaturas extremas en el otro extremo, como el congelamiento, ya que estos factores pueden alterar su eficacia.

De acuerdo con Inesalud (2023) “La insulina nunca debe dejarse dentro de un automóvil caliente, ni debe exponerse a la luz solar directa, ya que el calor puede descomponer su estructura y hacerla ineficaz” (párr. 3).

Para el transporte de la insulina, se recomienda el uso de bolsas térmicas, envases refrigerantes o contenedores aislados que mantengan temperaturas estables durante los desplazamientos. Esta práctica es especialmente importante en países con climas tropicales o en situaciones de emergencia, donde el suministro eléctrico se puede ver interrumpido (Inesalud, 2023).

Estas recomendaciones técnicas no solo preservan la calidad del medicamento, sino que también garantizan la seguridad del paciente, minimizando el riesgo de hipoglucemias o descompensaciones por insulina inactiva.

Técnica de administración: sitios de inyección, rotación, jeringas/plumas, etc.

Una adecuada técnica de administración de insulina es fundamental para garantizar su eficacia terapéutica y prevenir complicaciones locales o sistémicas. En el tratamiento de la diabetes mellitus, no se trata solo de la prescripción de insulina, sino de acompañar al paciente en el

aprendizaje sobre cómo aplicarla correctamente, en qué zonas hacerlo y con qué regularidad realizarlo. De lo contrario, pueden generar errores que afectan directamente el control glucémico.

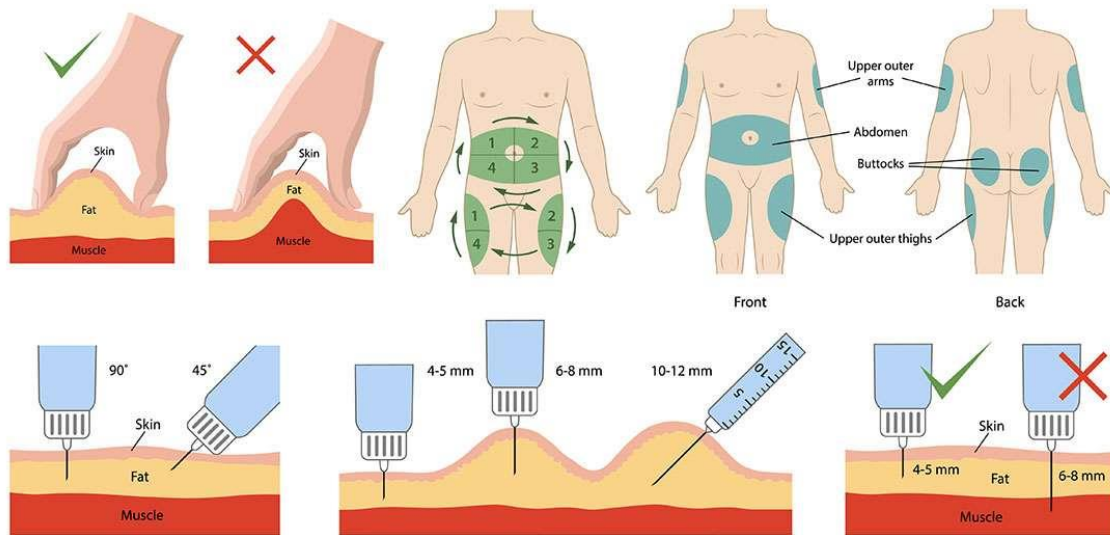
Uno de los aspectos más relevantes para el uso óptimo de la insulina de parte de los pacientes es la correcta selección del sitio de inyección. Las zonas más recomendadas son el abdomen, la parte superior de los brazos, los muslos y los glúteos, ya que presentan una adecuada absorción subcutánea. No obstante, es importante educar a los pacientes sobre el por qué se debe evitar hacer la aplicación siempre el mismo punto de inyección. La rotación del sitio de inyección ayuda a prevenir lipodistrofias, que pueden alterar la absorción del medicamento.

Como señala la Sociedad Española de Diabetes (2022) “La rotación de zonas debe hacerse en forma de reloj o espiral, separando cada punto de punción al menos 1 cm entre sí” (p.5).

De igual manera, es fundamental que el personal de salud no solo oriente al paciente con respecto al sitio de inyección, sino que también informe sobre las principales formas de administración de la insulina. Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC,2023) recomiendan cuatro formas principales de administración de insulina: mediante jeringas, plumas de insulina, bombas de insulina y sistemas automatizados de administración continua. Cada método requiere un aprendizaje específico y debe adaptarse al estilo de vida del paciente.

Respecto al uso de dispositivos, estudios han demostrado que las plumas de insulina no solo facilitan la administración del medicamento, sino que también brindan mayor precisión en la dosificación, lo que va a representar una ventaja significativa para aquellos pacientes que requieren insulina de forma regular, esto resulta beneficioso para niños, adultos mayores o personas con limitaciones físicas. Así como señala un informe técnico de *Healthline* (2023), este tipo de dispositivos también “disminuye el riesgo de errores de dosificación y mejora la adherencia al tratamiento en pacientes que inician terapia con insulina”.

INSULIN INJECTION TECHNIQUE



Fuente: Buy Canadian Insulin (2021)

Consecuencias del almacenamiento o administración inadecuada

La eficacia terapéutica de la insulina depende no solo de su correcta prescripción, sino también de su correcto almacenamiento y administración. El incumplimiento de las recomendaciones técnicas sobre temperatura, almacenamiento y técnicas de administración puede resultar en un tratamiento ineficaz y exponer a los pacientes a múltiples riesgos clínicos. Estas consecuencias no solo afectan el control glucémico, sino que también pueden provocar complicaciones más graves a largo plazo.

Según la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA, 2023) “La exposición de la insulina a temperaturas extremas puede degradar el producto, reduciendo su eficacia para controlar los niveles de azúcar en sangre” (p. 6).

Este deterioro es especialmente crítico en entornos donde no se garantiza la cadena de frío, o cuando se almacenan los medios de administración cerca de fuentes de calor o luz directa.

Además, investigaciones recientes indican que la congelación de la insulina o su exposición repetida a variaciones térmicas afecta su estructura química, lo que compromete su función biológica, lo cual puede inducir hipoglucemias crónicas y agravar la progresión de la diabetes.

Según un informe de Cochrane (2023) “Los datos experimentales muestran que la insulina almacenada por encima o por debajo de los rangos recomendados pierde parte de su potencia hipoglucemiante” (p. 4).

En cuanto a la técnica de administración, una de las consecuencias más frecuentes del mal uso es la aparición de lipodistrofias, es decir, alteraciones en el tejido subcutáneo en los sitios de inyección. Estas lesiones afectan directamente la absorción de insulina y, por ende, su efectividad.

Como señala Frid et al. (2016) “Las inyecciones repetidas en el mismo sitio sin rotación adecuada incrementan el riesgo de lipohipertrofia, lo que puede alterar significativamente el control glucémico” (p. 18).

El uso incorrecto de jeringas, agujas y dispositivos de administración también representa una amenaza para la seguridad del paciente. Según el manual FITTER (Forum for Injection Technique & Therapy Expert Recommendations), muchos errores de dosificación están asociados al desconocimiento del funcionamiento de plumas de insulina o la reutilización de agujas.

Según lo analizado por FITTER (2018) “La administración con agujas deterioradas o la falta de asepsia puede generar infecciones cutáneas y disminución en la eficacia del tratamiento” (p. 22).

Conocimiento y adherencia al tratamiento en pacientes con DM tipo 1

Concepto de adherencia al tratamiento

Seguir correctamente el tratamiento es clave para las personas que viven con enfermedades crónicas como la Diabetes Mellitus tipo 1. La adherencia no solo permite mantener la enfermedad bajo control, sino que también mejora la calidad de vida y reduce el riesgo de complicaciones a largo plazo.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2004) “La adherencia al tratamiento se define como el grado en que el comportamiento de una persona corresponde con las recomendaciones acordadas de un prestador de atención sanitaria” (p. 3).

En el caso específico de la DM1, esta adherencia implica la administración correcta de la insulina, el monitoreo frecuente de la glucosa, la alimentación balanceada y la actividad física adecuada.

De acuerdo con Fernández et al. (2021), la adherencia terapéutica en la DM1 “No solo está relacionada con la toma de medicamentos, sino también con el compromiso del paciente en su autocuidado y seguimiento regular del tratamiento” (p. 45).

Por lo tanto, un nivel bajo de adherencia puede estar relacionado tanto como factores individuales como por la falta de educación en salud.

Factores que afectan el conocimiento y cumplimiento de las recomendaciones

El conocimiento y la manera en que las personas con Diabetes Mellitus tipo 1 siguen su tratamiento puede verse influenciada por diversos factores. Aspectos como el nivel educativo, la facilidad para acceder a servicios de salud, el apoyo de la familia, la relación con el personal médico y la forma en que cada persona percibe su enfermedad juegan un papel muy importante en este proceso.

Según Jiménez y Salazar (2020) “El conocimiento deficiente sobre la enfermedad y su tratamiento se asocia con una baja adherencia y un mal control glucémico” (p. 33) Este conocimiento no solo abarca el reconocimiento de síntomas y complicaciones, sino que puede abarcar asimismo aspectos técnicos como la correcta conservación y aplicación de la insulina.

La Asociación Americana de Diabetes (ADA, 2024) señala que los factores psicosociales, la salud mental, y las barreras económicas son determinante en la adherencia terapéutica en jóvenes y adultos con DM tipo 1, lo cual debe ser considerable al evaluar el nivel de cumplimiento y cada paciente.

Herramientas y métodos para medir el nivel de conocimiento y adherencia

Para entender cuánto saben las personas con Diabetes Mellitus tipo 1 sobre su enfermedad y que tan bien siguen su tratamiento, se han desarrollado distintas herramientas. Una de las más utilizadas es el cuestionario de Diabetes Knowledge Test (DKT), el cual ayuda a medir tanto el conocimiento general sobre la diabetes como aspectos específicos relacionados con el uso y manejo de la insulina.

El cuestionario DKT se utiliza para conocer qué tanto comprenden las personas sobre la diabetes en general y, especialmente, sobre el manejo de la insulina, que es esencial en el tratamiento de la diabetes tipo 1. Este instrumento aborda temas como la alimentación, la actividad física, el control de la glucosa y la forma correcta de aplicar y ajustar la insulina. Gracias a esta evaluación, es posible identificar áreas en las que el paciente necesita reforzar conocimientos, lo que permite adaptar las estrategias educativas a sus necesidades específicas.

Según García et al. (2022) “Las encuestas estructuradas y los cuestionarios validados permiten identificar brechas de conocimiento y barreras en la adherencia que pueden ser intervenidas mediante educación personalizada” (p. 59).

Estos instrumentos tienden a complementarse con entrevistas clínicas, registro de glucosa y evaluaciones del cumplimiento terapéutico.

También existen escalas específicas, como la Morisky Medication Adherence Scale (MMAS), que permite identificar con mayor claridad ciertos comportamientos relacionados con el uso irregular de los medicamentos, incluyendo la insulina. Estas herramientas ofrecen una visión más detallada de los hábitos que pueden afectar el tratamiento.

La MMAS es una herramienta práctica y fácil de aplicar que permite identificar si una persona tiene dificultades para tomar sus medicamentos de forma constante. A través de unas pocas preguntas, esta escala indaga si el paciente olvida sus dosis, decide dejar el tratamiento por cuenta propia o no sigue una rutina estable al usar sus fármacos, incluyendo la insulina.

Al utilizarla, los profesionales de salud pueden descubrir hábitos o actitudes que podrían afectar el control de la glucosa y aumentar el riesgo de complicaciones. Además, esta información les ayuda a personalizar las estrategias educativas y el acompañamiento, fomentando una mayor responsabilidad y compromiso con el tratamiento.

Impacto de la falta de adherencia en el control glucémico y complicaciones

La falta de adherencia al tratamiento con insulina puede tener consecuencias graves para el control glucémico y para el pronóstico a largo plazo de los pacientes con DM1. Como afirman Rojas y Castillo (2023) “Una mala adherencia se relaciona directamente con un aumento en los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c) y un mayor riesgo de complicaciones microvasculares y macrovasculares” (p, 77).

En este sentido la Sociedad Española de Diabetes advierte que cuando la insulina no se maneja adecuadamente y los niveles de glucosa se mantienen altos por mucho tiempo, pueden surgir complicaciones como un daño en los ojos, los riñones, los nervios, y el corazón (SED, 2023). Estas consecuencias no solo afectan la calidad de vida de quienes viven con diabetes, sino que también representan un mayor gasto para el sistema de salud.

Por eso, lograr que las personas sigan adecuadamente su tratamiento no es solo un objetivo médico, sino también una prioridad en la salud pública, ya que pueden prevenir complicaciones y mejorar el bienestar general de la población.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2004): “Incrementar la adherencia a largo plazo en enfermedades crónicas tendría un impacto más significativo en la salud que cualquier avance en tratamientos médicos” (p. 7)

Educación sanitaria y estrategias de intervención

Rol de la educación en salud en enfermedades crónicas

Las enfermedades crónicas no transmisibles, como la diabetes, la hipertensión y las enfermedades cardiovasculares, se han convertido en una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en todo el mundo. Ante esta realidad, la educación en salud ha tomado un papel fundamental tanto para prevenir como para manejar este tipo de padecimientos. Brindar información clara y accesible a los pacientes les ayuda a tomar mejores decisiones sobre su salud, cambiar hábitos perjudiciales y adoptar estilos de vida más saludables.

Bajo esta perspectiva, se reconoce que los programas enfocados en la educación en salud deben ampliar su propósito más allá de la transmisión de la información. Es necesario que estos adopten una perspectiva centrada en el paciente y en fomentar su participación. Además de favorecer una mayor adherencia al tratamiento, este abordaje de igual forma favorece el desarrollo de habilidades de autocuidado a largo plazo. (Córdoba, R. 2020. p.1)

Según el Ministerio de Salud de Costa Rica (2022): “La educación en salud es una herramienta fundamental para empoderar a las personas y comunidades en la adopción de estilos de vida saludables, contribuyendo significativamente a la prevención y control de las enfermedades no transmisibles” (p.15).

Este proceso educativo busca principalmente que los pacientes ganen autonomía, reforzando la idea de que las personas con enfermedades crónicas deben ser parte activa de su proceso terapéutico. Desde esta perspectiva, la Organización Panamericana de la Salud (2022) resalta la necesidad de que las estrategias educativas no se limiten a cumplir con protocolos estandarizados, sino que realmente se adapten a las condiciones sociales y culturales de cada comunidad. Creando oportunidades de aprendizaje que sean adaptadas a las necesidades reales de los pacientes:

“Las intervenciones educativas comunitarias centradas en el paciente, como estrategia en el manejo de enfermedades crónicas, han demostrado mejorar significativamente el autocuidado y la adherencia terapéutica” (OPS, 2022, p. 2).

Estas consideraciones reflejan que cuando la educación en salud se plantea desde un enfoque participativo y centrado en el paciente, es posible fomentar cambios sostenibles a lo largo del tiempo. Lo anterior refuerza la importancia de que los profesionales de la salud cuenten con habilidades en comunicación, pedagogía y trabajo en equipo, elementos esenciales para facilitar procesos educativos eficaces y humanizados.

Estrategias efectivas en educación sanitaria para pacientes diabéticos

En el abordaje de enfermedades crónicas como la diabetes mellitus, la educación sanitaria ha demostrado ser una de las intervenciones más efectivas. No solo mejora el conocimiento del paciente sobre su enfermedad, sino que además promueve el cambio de comportamientos y la

adopción de prácticas saludables, a diferencia de otros enfoques exclusivamente clínicos, la educación en salud permite abordar de forma más personalizada los factores conductuales y sociales que influyen directamente en el control de la enfermedad.

Este tipo de estrategias no sólo proporciona conocimientos técnicos, sino que promueve habilidades prácticas que capacitan al paciente para asumir un rol activo en su tratamiento diario.

Las estrategias educativas orientadas al paciente con diabetes deben ser diseñadas con base en evidencia científica y ajustadas a su realidad social y cultural. En los últimos años, se ha demostrado que los programas estructurados, adaptados al entorno del paciente, generan mejores resultados tanto en el control glucémico como en la prevención de complicaciones asociadas.

Según Vázquez et al. (2016) “La aplicación de un programa de educación grupal estructurado, complementado con sesiones individuales, mejora el control metabólico de la diabetes mellitus tipo 2 y tiene un efecto positivo en la disminución de complicaciones microvasculares” (p. 3).

Este tipo de intervenciones no solo contribuye a la adquisición de conocimientos, sino que también potencia el desarrollo de habilidades de autocuidado, especialmente cuando se combinan sesiones grupales con espacios individuales de acompañamiento personalizado. Además, permiten reforzar el compromiso del paciente a través de dinámicas participativas, el intercambio de experiencias y el fortalecimiento del vínculo terapéutico.

Según Ofman et al. (2021). La educación terapéutica en diabetes constituye un eje fundamental para la DM2, ya que su objetivo es ayudar a que el/la paciente obtenga los conocimientos, habilidades y destrezas que le permitan lograr un adecuado control glucémico, así como alcanzar un mayor grado de empoderamiento, autonomía y bienestar. (p. 428).

De manera complementaria, otras investigaciones han resaltado que el componente motivacional y emocional es igual de importante que la transmisión de conocimientos teóricos. Por tal motivo, es fundamental brindarle al paciente recursos prácticos y comprensibles que refuercen su sentido de responsabilidad, confianza y capacidad para gestionar su condición de forma autónoma.

Participación del personal de salud y la comunidad

La participación del personal de salud y de la comunidad es un componente clave en la efectividad de las intervenciones educativas en salud. El personal de salud no solo cumple una función asistencial, sino que también es un agente educativo que guía, apoya y fortalece el proceso de aprendizaje del paciente. Su rol como facilitador, comunicador y promotor de salud es vital para establecer vínculos de confianza, resolver dudas y empoderar a los individuos en el manejo de su enfermedad crónica.

De igual forma, la comunidad cumple una función clave en la creación de ambientes que favorecen el apoyo mutuo, el intercambio de conocimientos y el fortalecimiento de redes de cuidado. Incluir a líderes comunitarios, cuidadores y familiares en las intervenciones educativas contribuye significativamente a su sostenibilidad, ya que facilita la continuidad de los aprendizajes y refuerza la adopción de hábitos saludables en el entorno cotidiano del paciente.

Según Márquez Hernández et al. (2013) "El profesional de la salud debe contribuir con el uso de sus habilidades comunicativas y de sus conocimientos para que el ciudadano reciba una necesaria educación sanitaria que le permita tomar mayor conciencia de su estado de salud" (p. 4).

"La educación en salud no es solo un producto, sino también un proceso que es responsabilidad de los servicios de salud, las instituciones sociales y la población a la que está dirigida la intervención educativa" (García González et al., 1997, p. 33).

Cuando el personal de salud adopta un enfoque colaborativo y sensible al contexto del paciente, se promueve una mejor comunicación, se fortalece la relación terapéutica y se incrementa la adherencia a los tratamientos. A su vez, incluir a la comunidad en estas acciones permite compartir responsabilidades y crear un ambiente de apoyo, especialmente valioso en contextos donde el acceso a recursos es limitado.

Modelos de intervención basados en evidencia

Los modelos de intervención basados en evidencia son una herramienta fundamental para enfrentar las enfermedades crónicas no transmisibles, ya que permiten orientar las acciones de manera más efectiva y contextualizada. Su planificación facilita estructurar acciones basadas en hallazgos científicos comprobados, ajustados a la realidad específica de cada comunidad y con

posibilidades reales de medir su impacto. Además de centrarse en los resultados clínicos, estos enfoques integran aspectos sociales, educativos y comunitarios que permiten brindar una atención en salud más cercana, completa y adaptada a las personas.

Según la revisión realizada por Arteaga-Yáñez et al. (2025) “La capacitación permanente del personal sanitario se traduce en mejoras sustanciales en la prevención, detección precoz y manejo de pacientes con ECNT en comunidades rurales” (p. 245).

La evidencia indica que, cuando los equipos de salud reciben formación continua apoyada en guías clínicas actualizadas, métodos participativos y colaboración entre distintos sectores, las intervenciones no solo mejoran sus resultados, sino que también logran una mayor participación y apropiación por parte de las comunidades a las que va destinada la ayuda.

Uno de los modelos de intervención más representativos y respaldados por organismos internacionales es el enfoque de atención primaria con visión territorial y biopsicosocial. Este modelo plantea que factores como la alimentación, la actividad física, el nivel educativo y el entorno familiar tienen un impacto directo en el desarrollo y control de las enfermedades crónicas no transmisibles. Por ello, se reconoce que las estrategias más efectivas no deben limitarse únicamente al tratamiento clínico, sino que deben integrar componentes educativos y comunitarios que respondan a las condiciones reales de vida de las personas (Organización Mundial de la Salud, 2010).

En concordancia con esta perspectiva, López y Rodríguez (2021) señalan que “La educación continua permite al profesional de salud transformarse en un agente de cambio en su comunidad, integrando la técnica con la empatía y el liderazgo participativo” (p. 61).

Este enfoque resalta que un modelo de intervención verdaderamente efectivo no debe limitarse únicamente a la aplicación de conocimientos técnicos, sino que también requiere del desarrollo de habilidades comunicativas, sensibilidad social y la capacidad de establecer vínculos sólidos con la comunidad.

Fortalecer las habilidades y conocimientos del personal de salud es clave para que las intervenciones realmente marquen la diferencia en la vida de las personas. Cuando los profesionales en salud cuentan con una formación adecuada y actualizada no solo mejora la calidad de la atención, sino que también tiene un impacto directo en los resultados en salud de la población.

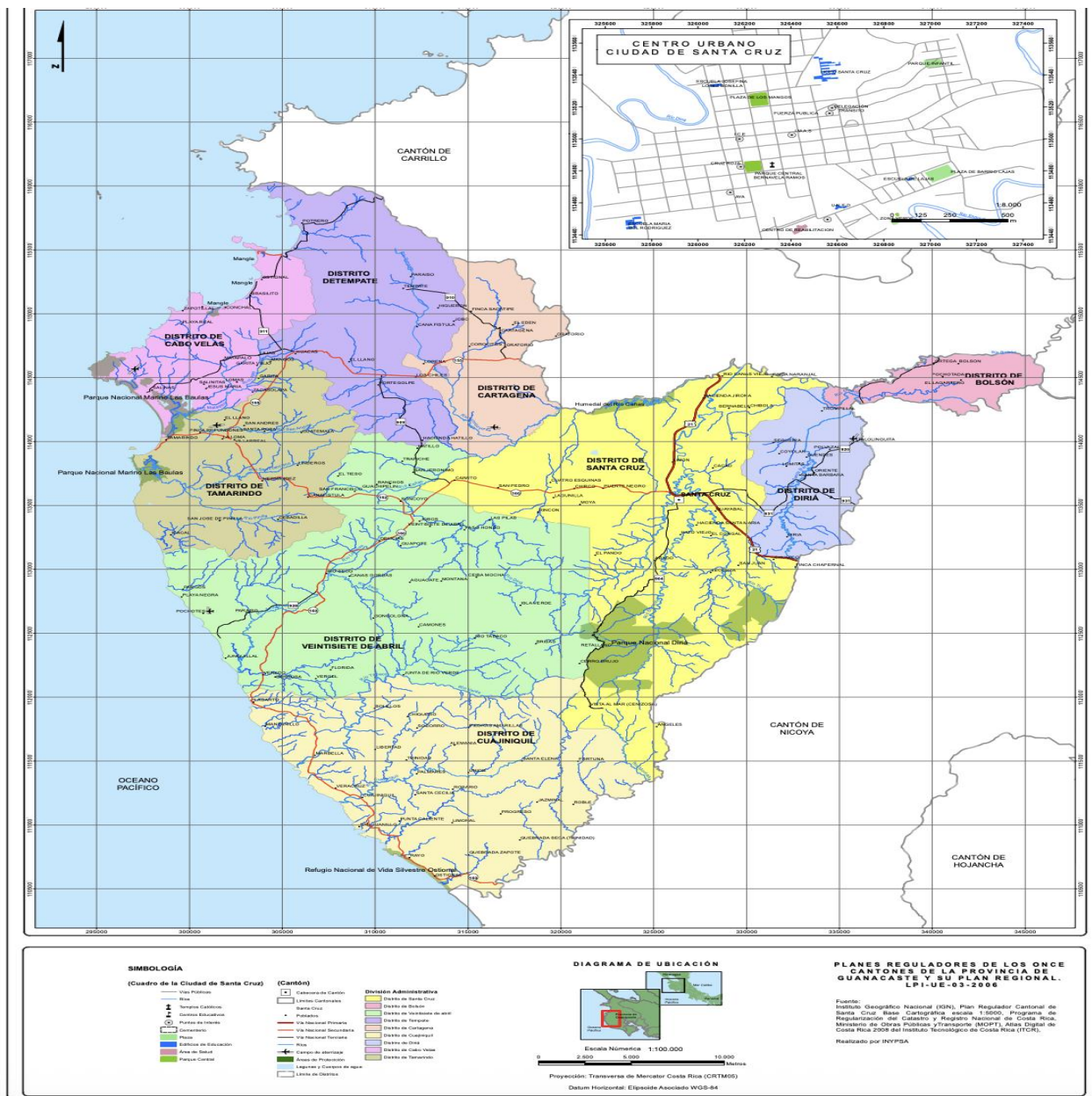
Según Jiménez Cruz (2022) “Profesionales mejor formados contribuyen a la detección temprana de enfermedades, reducen hospitalizaciones, evitan tratamientos de alto costo y promueven entornos comunitarios más saludables” (p, 114).

Los modelos de intervención basados en evidencia han demostrado su eficacia en el ámbito clínico, sin embargo, su impacto en la salud de las personas va a depender de la manera en la que estos se adapten a las realidades sociales, culturales y humanas de cada comunidad. Si estas estrategias se reducen únicamente a seguir protocolos, existe un riesgo importante de dejar de lado factores fundamentales como el contexto de vida de los pacientes, sus relaciones personales y las condiciones que enfrentan día a día.

Según Albornoz Zamora et al. (2022), el cuidado en salud debe entenderse como una práctica relacional y situada, en la cual el vínculo entre el profesional y el paciente, así como el entorno, juegan un papel determinante. En este sentido: “La formación profesional continua fortalece no solo el conocimiento técnico, sino la sensibilidad social y la acción transformadora” (p. 23).

Contexto geográfico y sociodemográfico

Características de la zona de Santa Cruz, Guanacaste



Fuente: Municipalidad de Santa Cruz (2006)

Acceso a servicios de salud en la región

El acceso a servicios de salud en Santa Cruz es desigual, especialmente en áreas rurales y de difícil acceso. Por más que exista clínicas de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) y varios Equipos Básicos de Atención Integral en Salud (EBAIS), su distribución es insuficiente y no cubre equitativamente a toda la población. La encuesta Nacional de Hogares señala que la cobertura en

zonas rurales presenta barreras asociadas a la distancia, la falta de transporte y la escasez de recursos especializados (INEC, 2021).

En el caso de las enfermedades crónicas como la Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1), brindar un tratamiento integral representa un gran desafío. Este tipo de condición requiere un seguimiento constante, que incluye el acceso continuo a insulina, la medición frecuente de los niveles de glucosa y el apoyo profesional especializado. Sin embargo, en zonas como Santa Cruz, estos recursos no siempre están al alcance de todas las personas.

A esto se le suma que muchas familias deben desplazarse hacia otros cantones para poder recibir atención médica especializada, lo que implica un gasto económico adicional y una inversión considerable de tiempo. Según datos del INEC (2021), cerca del 31% de los hogares en zonas rurales reportan dificultades para trasladarse a los centros de salud, debido a la lejanía, los costos de transporte y la falta de infraestructura vial. Lo cual lleva a que esta situación representa una barrera importante para los pacientes con enfermedades crónicas que requieren consultas frecuentes y seguimiento continuo.

En palabras de Rodríguez, M. (2024) “La falta de acceso oportuno a servicios especializados es uno de los principales factores que limita el manejo adecuado de la diabetes tipo 1 en regiones rurales como Santa Cruz” (p. 45).

Esta situación se ve aún más complicada por la alta prevalencia de empleos informales en la región. Muchos pacientes, al igual que sus cuidadores, dependen de trabajos diarios que no ofrecen garantías laborales ni estabilidad económica. Esto significa que, en muchos casos, no pueden permitirse faltar a sus labores sin poner en riesgo sus salarios, sus ingresos, lo que los obliga a postergar o inclusive evitar los diferentes controles médicos fundamentales para el manejo adecuado de la DM1.

Como consecuencia, se genera un ciclo difícil de romper, que es la escasa posibilidad de acceder a servicios médicos de manera oportuna y constante lo que favorece el empeoramiento gradual del estado de salud de las personas con este padecimiento. La ausencia de una atención no solo pone en riesgo su condición física, sino que también incrementa su carga emocional y financiera para sus familias, especialmente en contextos donde los recursos son limitados y el respaldo institucional resulta ineficiente.

Perfil sociodemográfico de la población con DM tipo 1 en la zona

La población afectada por la diabetes mellitus tipo 1 en Santa Cruz generalmente pertenece a familias trabajadoras de ingresos bajos, cuyos recursos se destinan principalmente a cubrir necesidades básicas. En muchos casos, el ingreso familiar depende de actividades como la agricultura de subsistencia, trabajo temporal en turismo o comercio comercial.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2023) En la región Chorotega el 27,6% de la población vive en condición de pobreza, y el 10,5% en pobreza extrema, lo cual refleja la vulnerabilidad de muchas familias al enfrentar enfermedades crónicas como la DM1. Estos porcentajes representan un obstáculo en el acceso a insumos médicos, alimentación adecuada y educación en salud. (p.18).

En el nivel educativo de los cuidadores o responsables de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 también influye significativamente. Datos del Censo Nacional (2021) demuestran que en Santa Cruz una proporción importante de la población tiene sólo educación primaria o secundaria (INEC, 2022). Esta condición puede dificultar la comprensión de instrucciones médicas, el uso correcto de la insulina y el reconocimiento de signos de descomposición.

Una cita que ilustra esta situación según Rodríguez, M. (2024), señala que “Los determinantes sociales como la educación y la estabilidad económica son factores fundamentales para lograr un manejo adecuado de la DM tipo 1, especialmente en zonas rurales” (p.42).

Factores culturales y económicos que pueden influir en las prácticas de salud

Los factores culturales presentes en Santa Cruz tienen un impacto significativo en las decisiones que toma la población en relación con su salud. En muchas comunidades aún persiste la tradición del uso de remedios naturales y la consulta con personas no profesionales, como curanderos o familiares con experiencia previa. Estos saberes ancestrales forman parte del patrimonio cultural local y reflejan la identidad de la zona; sin embargo, cuando no se articula adecuadamente con la atención médica profesional, pueden llegar a interferir en la eficacia de los tratamientos convencionales.

Este fenómeno cobra especial relevancia en el control de enfermedades crónicas como la diabetes mellitus tipo 1, donde el cumplimiento estricto de las indicaciones médicas es fundamental para evitar complicaciones. En algunos casos, las creencias tradicionales pueden llevar a sustitución o postergación de tratamientos médicos por prácticas caseras, lo que incrementa el riesgo de descomposiciones y afecta negativamente la calidad de vida de los pacientes.

Además, la alimentación tradicional Guanacasteca, rica en harinas, azúcares y grasas, representa un reto en el control de la diabetes. Cambiar hábitos alimenticios requiere educación nutricional y también acceso económico a opciones más saludables. Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2023) “El 43 % de los hogares en condición de pobreza indican que su gasto en salud se limita a lo estrictamente necesario, debido a limitaciones presupuestarias” (p. 29).

Estas condiciones económicas hacen que muchas familias prioricen otros gastos antes que la compra de alimentos específicos, tiras reactivas, o jeringas. Esto puede derivar en un mal manejo de la enfermedad y complicaciones a corto o largo plazo.

Capítulo III - MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo describe el marco metodológico que orienta la investigación titulada *“Análisis de las prácticas de almacenamiento y manejo de la insulina en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 en la zona de Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica, durante el periodo de mayo a agosto del año 2025”*. En este apartado se detallan el enfoque, tipo y diseño de investigación, así como la población y muestra seleccionada, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, el procedimiento metodológico y el análisis estadístico empleado.

3.1. Enfoque metodológico

Para efectos de esta investigación, se utilizará el enfoque cuantitativo, según Bonifaz Villar (2024) se define como:

“Un proceso sistemático de recolección, análisis e interpretación de datos numéricos para responder preguntas de investigación específicas y validar hipótesis. Este enfoque se basa en la recopilación de datos objetivos y cuantificables, que pueden ser analizados utilizando técnicas estadísticas”. (p.4)

Se decide optar por dicho enfoque ya que se busca recolectar y analizar datos objetivos y medibles sobre las prácticas de almacenamiento y administración de la insulina en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1). Como lo menciona la cita anterior este permite identificar patrones, tendencias y relaciones en las conductas de los pacientes en relación con el manejo adecuado de la insulina.

3.2. Tipo de investigación

Para la realización de este estudio se escogió la investigación descriptiva, ya que según Barrantes (2016) “estudia los fenómenos, tal y como aparecen en el presente, en el momento de ejecutar la

investigación. Incluye gran variedad de estudios, cuyo objetivo es describir los fenómenos, como los diagnósticos, los estudios de caso, las correlaciones, etc.” (p. 88).

El estudio se clasifica en esta categoría porque su objetivo es observar y describir cómo almacenan y manejan la insulina las personas con Diabetes Mellitus tipo 1 en Santa Cruz, Guanacaste. Para ello, se toman en cuenta aspectos como el conocimiento que tienen los pacientes sobre la forma correcta de conservarla, el grado en que siguen las recomendaciones y los factores que pueden influir en estas prácticas.

Gracias a este enfoque descriptivo, se logra obtener una imagen clara y detallada de la situación real de las personas.

3.3. Fuentes de información documentales

Según Sampieri et al. (2014), las fuentes documentales son todos aquellos materiales que contienen información organizada y registrada, ya sea impresa en forma digital, que pueden ser utilizados para fundamentar una investigación. Estas fuentes incluyen libros, artículos científicos, tesis, enciclopedias, informes institucionales y bases de datos electrónicas. Su principal característica es que no provienen directamente del contacto con los sujetos de estudio, sino que se trata de información registrada previamente y que puede ser consultada para enriquecer el marco teórico, contextualizar el problema y comparar resultados (p. 159).

En este estudio, se utilizaron fuentes documentales para construir el marco teórico y explicar de forma clara aspectos importantes sobre la Diabetes Mellitus tipo 1, el manejo y almacenamiento de la insulina, y las recomendaciones internacionales sobre su conservación. Para ello, se revisaron artículos científicos, guías clínicas y manuales de la OMS y OPS, así como normativas nacionales e internacionales. Gracias a estas fuentes, fue posible respaldar la relevancia de un manejo adecuado de la insulina y entender mejor la situación específica en Santa Cruz, Guanacaste.

3.4. Fuentes de información primarias

Según Bernal (2010), las fuentes primarias de información constituyen el tipo de fuente más directa, ya que se refiere a datos originales recogidos por el investigador para los fines específicos del estudio. Estas pueden incluir entrevistas, cuestionarios, observaciones de campo, registros de

laboratorio, testimonios u otros materiales inéditos. Son esenciales en el enfoque empírico de una investigación porque permiten conocer el fenómeno de manera más directa y sin interpretaciones previas. Su valor reside en que representan la evidencia más cercana al objeto de estudio (p.123).

En este trabajo se emplearon fuentes primarias a través de un cuestionario aplicado directamente en personas con Diabetes Mellitus tipo 1 en Santa Cruz, Guanacaste. El cual el objetivo fue obtener información sobre cómo almacenan y manejan la insulina en su vida diaria. Gracias a esto, se pudo conocer de forma directa y detallada sus hábitos, conocimientos y posibles dificultades en su propio entorno.

3.5. Fuentes de información secundarias

Según Sampieri et al. (2014), las fuentes secundarias consisten en documentos que analizan, interpretan o sintetizan información derivada de fuentes primarias. Estas incluyen libros de texto, artículos de revisión, enciclopedias, reportes estadísticos resumidos, entre otros. Aunque no proporcionan datos directos, su utilidad radica en que permiten acceder a una visión más amplia del tema, ofrecen antecedentes consolidados y permiten comprender la evolución de ciertas teorías o enfoques investigativos. Son un excelente punto de partida para estructurar el marco teórico o justificar la importancia de una investigación (p.160).

En esta investigación se utilizaron fuentes secundarias para completar y enriquecer la información obtenida tanto de las fuentes primarias como de la revisión documental. Se revisaron artículos de análisis, reportes estadísticos nacionales e internacionales sobre diabetes, y textos académicos que resumen el conocimiento sobre el manejo y conservación de la insulina. Estas fuentes ayudaron a situar los datos recolectados en un contexto más amplio, a comparar resultados y a respaldar la importancia del estudio, permitiendo así entender mejor el fenómeno desde diferentes perspectivas.

3.6. Sujetos

Según Tamayo y Tamayo (2005), los sujetos de investigación son los individuos, grupos o entidades que conforman el universo o población objeto de estudio, y de quienes se obtiene la información necesaria para desarrollar la investigación. Estos sujetos participan de forma activa o pasiva, ya que pueden ser observados, entrevistados o encuestados. La selección adecuada de los

sujetos es un aspecto crucial, pues su relevancia y características deben estar directamente relacionadas con los objetivos y el problema de investigación (p. 96).

En el presente estudio, los protagonistas fueron los pacientes diagnosticados con Diabetes Mellitus tipo 1 que viven en la zona de Santa Cruz, Guanacaste. Ellos participaron activamente respondiendo un cuestionario estructurado, lo que permite recoger información directa sobre cómo almacenan y manejan la insulina. Se eligió a estos pacientes porque son quienes llevan el control de su tratamiento día a día, por lo que conocer su experiencia y comportamientos es fundamental para cumplir con los objetivos del estudio.

3.7. Fuentes de información

Según Orozco Gómez (2017), en el contexto de investigación social y cualitativa, las fuentes de información humanas son aquellas personas que aportan datos relevantes mediante su experiencia, conocimiento o vivencia del fenómeno estudiado. Estas fuentes son consultadas a través de entrevistas, grupos focales, encuestas o narrativas personales, lo que permite acceder a una comprensión más profunda y contextualizada del objeto de estudio. A diferencia de las fuentes documentales, las fuentes humanas permiten captar emociones, actitudes y significados que no siempre están disponibles en documentos escritos (p. 141).

Las fuentes humanas en este estudio son los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 en Santa Cruz, Guanacaste. A través de un cuestionario estructurado, ellos compartieron información valiosa no solo sobre cómo almacenan y manejan la insulina, sino también, sobre sus experiencias, percepciones y conocimientos personales. Gracias a su participación directa, se logró comprender de manera más cercana la realidad, identificar las dificultades que enfrentan y evaluar qué tan bien siguen las recomendaciones. Todo esto resulta importante para poder describir el fenómeno de forma completa y ajustada al contexto local.

3.8. Muestra

Se realizó una muestra de tipo no probabilística. Esto debido a que se consideraron pacientes que asisten a centros de salud locales (EBAIS, clínicas, hospitales) y que acepten participar en el estudio.

Según Fernández y Baptista (2014), una muestra es aquella donde, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos de la investigación. El procedimiento no es mecánico, ni se basa en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador o de un grupo de investigadores y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación. (p. 176)

En este estudio se utilizó esta metodología porque se seleccionó a pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 que reciben atención en los servicios de salud de Santa Cruz, y que aceptaron participar voluntariamente. Esta estrategia permitió asegurarse de incluir a personas que cumplieran con los requisitos de estudio: tener el diagnóstico confirmado, estar usando insulina actualmente y vivir en la zona. De esta forma, la muestra se conformó de manera intencionada y dirigida, lo que facilitó obtener información directa y relevante sobre cómo realmente manejan y almacenan la insulina en su contexto cotidiano.

3.9. Criterio de inclusión

Para este estudio se optó por incluir a personas que representen de manera clara las prácticas comunes relacionadas con el uso de insulina en Santa Cruz. Es por ello que, se tomarán en cuenta sólo los pacientes que cuenten con un diagnóstico médico confirmado de Diabetes Mellitus tipo 1, esto debido a que son los que dependen completamente de las dosis de insulina para controlar sus niveles de glucosa y prevenir complicaciones.

Se incluirán personas a partir de los 12 años, esto debido que a partir de esta edad los pacientes suelen tener mayor capacidad para entender su tratamiento e involucrarse en él y así participar en entrevistas o cuestionarios. También se requiere que tengan residencia fija en Santa Cruz, Guanacaste, con el fin de asegurar que sus prácticas de almacenamiento y administración de la insulina están influenciadas por el contexto local, esto incluyendo el clima, las condiciones socioeconómicas y el acceso a servicios de salud.

Además, los participantes deben estar utilizando insulina al momento de la recolección de los datos, sin importar el tipo de insulina que estén utilizando en el momento (rápida, intermedia o basal), esto con el objetivo de asegurar que las respuestas están basadas en experiencias reales y además recientes.

Finalmente, se incluirá solamente a aquellos pacientes que acepten participar de forma libre y voluntaria. Antes de iniciar con las encuestas, se les explicó a los participantes con claridad el objetivo del estudio, los posibles beneficios y su derecho a retirarse del estudio en cualquier momento si así lo desearan.

3.10. Criterios de exclusión

Por otra parte, se excluirán del estudio todas aquellas personas que hayan sido diagnosticadas con tipos de diabetes distintos a la tipo 1, como por ejemplo Diabetes tipo 2 o en su forma gestacional, ya que sus necesidades y tratamientos son considerablemente distintos y podrían afectar los resultados de la encuesta.

También se excluirán pacientes que estén atravesando complicaciones agudas en el momento de la recolección de los datos, complicaciones tales como cetoacidosis diabética o hipoglucemias severas recientes. Estas condiciones no solo pueden poner en riesgo la salud del paciente, sino también dificultar su participación en el estudio.

Otro criterio relevante en el estudio es la capacidad de comprensión. No se considerarán aquellas personas con alteraciones cognitivas marcadas o dificultades de comunicación que impidan responder adecuadamente el cuestionario, salvo que cuenten con la asistencia de un cuidador responsable que pueda colaborar y asegurar la confiabilidad de la información brindada.

De igual manera, serán excluidos aquellos pacientes que no residan de manera estable en la zona de Santa Cruz. Este estudio busca enfocarse únicamente en la población local, ya que las condiciones del entorno y la disponibilidad de recursos influyen directamente en las prácticas de manejo y conservación de la insulina.

Finalmente, toda persona que no desee participar o que decida abandonar el estudio será excluida de forma inmediata, en cumplimiento con los principios éticos de voluntariedad. igualmente , se

excluirá a quienes se encuentren hospitalizados por tiempos prolongados, ya que esta condición puede alterar sus rutinas habituales en el hogar relacionadas con el uso de insulina.

3.11. Variables

Las variables que se contemplan dentro de la presente investigación son las siguientes:

3.11.1.1. Tabla de variables operacionales

Objetivo específico	Variable	Indicador	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental
1. Identificar y describir las prácticas actuales de almacenamiento y administración de la insulina	Prácticas de almacenamiento	Lugar de almacenamiento, control de temperatura, ubicación en refrigerador, tiempo de uso	Conjunto de acciones que realiza el paciente para conservar insulina en condiciones adecuadas	Acciones reportadas por los pacientes sobre dónde y cómo almacenan la insulina	Ítems 8-11 del cuestionario (Sección B)
		Estrategias ante calor o traslado	Medidas para mantener insulina en condiciones adecuadas en situaciones especiales	Acciones descritas por los pacientes para mantener la insulina en condiciones seguras en movilidad o clima	Ítems 12-13 del cuestionario
	Prácticas de administración	Rotación de sitios, frecuencia de cambio, desinfección, reutilización de agujas	Acciones que realiza el paciente para aplicar insulina de forma segura e higiénica	Comportamientos reportados por los pacientes sobre técnicas de aplicación	Ítems 14-17 del cuestionario

2. Analizar la comprensión sobre recomendaciones técnicas	Conocimiento técnico	Temperatura ideal, efectos del congelamiento, cambios físicos en insulina, educación recibida	Grado de conocimiento que posee el paciente sobre el manejo técnico de la insulina	Nivel de aciertos y origen de la información sobre el manejo técnico de insulina	Ítems 18-25 del cuestionario (Sección C)
3. Evaluar el grado de adherencia y su relación con características de almacenamiento/administración	Adherencia al tratamiento	Frecuencia de omisión, percepción de correcta administración, seguimiento de recomendaciones	Grado en que el paciente sigue las indicaciones médicas y técnicas para su tratamiento	Respuestas del paciente sobre cumplimiento de dosis y recomendaciones	Ítems 26-28 del cuestionario (Sección D)
	Barreras a la adherencia	Obstáculos, insumos, acceso a servicios, barreras personales	Factores que dificultan el cumplimiento del tratamiento	Identificación de causas y condiciones reportadas por el paciente	Ítems 29-33 del cuestionario (Sección E)
4. Diseñar estrategias educativas	Necesidades educativas	Tipo de apoyo educativo deseado por el paciente	Preferencias expresadas por los pacientes sobre formas de mejorar su conocimiento y adherencia	Selección de opciones que el paciente considera útiles	Ítem 34 del cuestionario (Sección E)

Fuente: Elaboración propia

3.12. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó la técnica de la encuesta estructurada como principal herramienta para la recolección de datos. Mediante esta técnica se pudo obtener información de manera directa de los pacientes sobre sus técnicas y prácticas cotidianas respecto al almacenamiento y administración de la insulina, también se pudo evaluar su nivel de conocimiento y el grado de retención de las recomendaciones técnicas brindadas por el personal de salud.

El instrumento utilizado constituyó en un cuestionario diseñado con las especificaciones necesarias para ser utilizado en esta investigación, validado previamente mediante la revisión del tutor a cargo de la investigación y aplicado de forma presencial en los hogares de los participantes. El cuestionario constó tanto de preguntas cerradas como preguntas semiabiertas distribuidas en diferentes secciones: datos sociodemográficos, prácticas de conservación de la insulina, técnicas de administración, conocimiento general y barreras percibidas por los participantes.

El formato fue aplicado de manera flexible, permitiendo que los participantes lo respondieron por sí mismos cuando así lo preferían, o bien aplicado por el investigador en los casos que fue necesario. De esta forma esta modalidad permitió recopilar información detallada y contextualizada, permitiendo la comprensión de las dinámicas reales en el manejo de la insulina en entornos domésticos. De igual manera, se le garantizó a los pacientes confidencialidad y se realizó un consentimiento informado verbal a los participantes antes de iniciar con la aplicación del instrumento.

3.13. Instrumento: Cuestionario para evaluar las prácticas de almacenamiento, manejo y conocimientos sobre insulina en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1

Sección I: Datos generales

Edad: _____

Género:

- Masculino
- Femenino

Escolaridad:

- Primaria completa
- Primaria incompleta
- Secundaria completa
- Secundaria incompleta
- Universitaria completa
- Universitaria incompleta
- Sin estudios

¿Hace cuantos años le diagnosticaron la Diabetes Mellitus tipo 1?

- Menos de 1 año
- De 1 a 5 años
- Más de 5 años

¿Cuál es su tipo de tratamiento con insulina?

- Insulina rápida (cristalina)
- Insulina intermedia (lechosa)
- Basal-bolus
- No sabe

¿Usted administra su propia insulina?

- Si
- No

¿Vive en zona rural o urbana?

- Rural
- Urbana

Sección II: Prácticas actuales de almacenamiento y administración de la insulina

Almacenamiento

¿Dónde guarda usted la insulina que no está en uso?

- Refrigerador
- Hielera con hielo
- Temperatura ambiente
- Otro

¿Mide o controla la temperatura del lugar donde guarda la insulina?

- Si
- No

¿En qué parte del refrigerador se guarda la insulina?

- Puerta
- Estante central
- Congelador
- No aplica

¿Durante cuánto tiempo mantiene la insulina abierta en uso?

- Menos de 1 mes
- Entre 1 y 2 meses
- Más de 2 meses
- No sabe

¿Qué hace para conservar la insulina si necesita salir o trasladarse durante el día?

- Utiliza hielera con hielo
- Se inyecta antes de salir y se espera volver a su lugar de residencia
- Utiliza bolsa con hielo, un transportador de insulina
- No utiliza nada

- ¿Cuál es su estrategia para mantener la insulina en buen estado durante épocas de calor?
- La mantiene en el refrigerador solamente
- La mantiene en hielera con hielo
- No tiene ninguna estrategia

Administración

¿Rota los sitios en los cuales aplica la inyección?

- Si
- No

¿Con qué frecuencia cambia el sitio de aplicación?

- En cada inyección
- Cada día
- Cada semana
- Nunca lo cambia

¿Desinfecta la zona antes de inyectar?

- Siempre
- A veces
- Nunca

¿Reutiliza las agujas, jeringas o plumas?

- Si
- No

Sección III: Conocimiento sobre las recomendaciones técnicas

¿Sabe usted sobre las condiciones ideales para conservar la insulina?

- Si
- No sabe

¿Cuál es la temperatura ideal para conservar la insulina cerrada?

- Entre 2 °C y 8 °C
- Menos de 1 °C
- No necesita refrigeración
- No sabe

¿Cuál es la temperatura máxima a la que puede estar la insulina abierta en uso?

- 25°C
- 35°C

- No importa
- No sabe
- Ninguna de las anteriores

¿Qué pasa si la insulina se congela?

- Se puede usar si se descongela lentamente
- Se daña y no debe usarse
- No pasa nada
- No sabe

¿De las siguientes situaciones cuales pueden ser alertas de una insulina en mal estado?

- Turbia o amarillenta
- Con partículas flotantes o grumos
- Totalmente transparente
- Turbia homogénea y sin grumos

¿Quién le ha enseñado cómo almacenar y administrar la insulina?

- Médico
- Farmacéutico
- Enfermero
- Familiares/amigos
- Nadie

¿Recuerda qué recomendaciones le dieron los profesionales de la salud sobre cómo guardarla o transportarla?

- Si
- No

¿Con qué frecuencia recibe educación sobre su tratamiento?

- Mensualmente
- Cada 3 meses
- Una vez al año
- Nunca

Sección IV: Adherencia al tratamiento y cumplimiento de recomendaciones

¿Con qué frecuencia olvida una dosis de insulina?

- Nunca
- Rara vez (1 vez por mes)
- Frecuente (1 vez por semana o más)

¿Cree que aplica correctamente su insulina?

- Si
- No

¿Considera que sigue las recomendaciones que le han dado sobre la conservación y aplicación de la insulina?

- Si
- No
- No sabe

Sección V: Barreras y recomendaciones

¿Cuál es el principal obstáculo que enfrenta para conservar correctamente la insulina?

- Falta de refrigeración
- Fallos eléctricos frecuentes
- No conozco cómo debe almacenarse
- No tengo recursos para dispositivos de almacenamiento
- Uso otras prioridades en el hogar (alimentación, transporte, etc.)

¿Ha tenido dificultades para adquirir insumos como jeringas, agujas, o plumas de insulina?

- Si
- No

¿Qué tan fácil le resulta recibir atención médica para controlar su diabetes?

- Muy fácil
- Regular
- Difícil

- Muy difícil

¿Qué barreras considera que afectan su adherencia al tratamiento con insulina?

- Cansancio o desmotivación
- Costos económicos
- Desconfianza o miedo a los efectos
- Mitos o creencias familiares
- Problemas para entender las indicaciones médicas

¿Tiene alguna persona que le ayude o le supervise el tratamiento con insulina?

- Si
- No
- A veces

¿Qué tipo de ayuda cree que mejoraría su tratamiento con insulina? (puede marcar varias)

- Charlas educativas en el EBAIS
- Material informativo impreso o digital
- Revisión periódica por parte del personal de salud
- Acceso a equipos de refrigeración o dispositivos portátiles
- Grupos de apoyo entre pacientes
- Acompañamiento familiar

Capítulo IV- ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación de campo. Para lograrlo, se utilizó la técnica de encuesta como instrumento principal, dirigido específicamente a la muestra seleccionada, con el propósito de conocer a fondo las prácticas de almacenamiento, manejo y aplicación de la insulina en personas con Diabetes Mellitus tipo 1 que viven en Santa Cruz, Guanacaste.

La recolección de la información se realizó mediante un cuestionario estructurado compuesto por 28 preguntas, que incluían opciones de respuesta única, múltiple y algunas abiertas. En todo momento se evitó solicitar datos personales para resguardar la privacidad de los participantes. La aplicación de las encuestas se llevó a cabo de forma presencial, los participantes fueron encuestados en sus hogares, luego de otorgar su consentimiento informado.

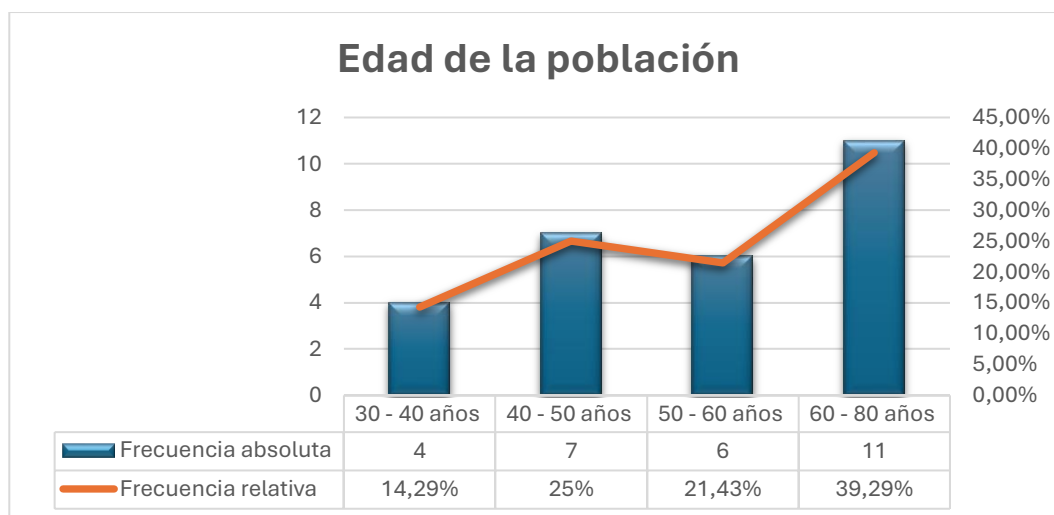
Una vez completa la etapa de recolección, se procedió con el análisis estadístico de cada pregunta, obteniendo diferentes cantidades de respuesta según cada caso. Los resultados se presentan en frecuencia relativa y frecuencias absolutas, acompañados de gráficos que permiten interpretar de manera visual y comprensible la información recolectada, facilitando así la explicación y el cumplimiento de los objetivos planteados.

Los datos que se muestran a continuación permiten comprender la situación actual de esta población, reflejando tanto sus fortalezas, como las áreas en las que persisten desafíos importantes para un manejo adecuado de la enfermedad.

Tabla 1 Edad de la población

Edad	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
30 - 40 años	4	14,29%
40 - 50 años	7	25%
50 - 60 años	6	21,43%
60 - 80 años	11	39,29%
TOTAL	28	100%

Gráfico 1



Resultados: Los resultados indican que el 39,29 % de los pacientes encuestados se encuentran en el rango de edad de 60 a 80 años, lo que representa la mayoría del grupo evaluado. Le siguen los participantes de 40 a 50 años (25 %), de 50 a 60 años (21,43 %) y finalmente el grupo de 30 a 40 años, con un 14,29 %. Esta distribución sugiere que la mayoría de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 que participaron en el estudio se concentran en edades avanzadas, lo cual hace coherencia con la evolución natural de la enfermedad.

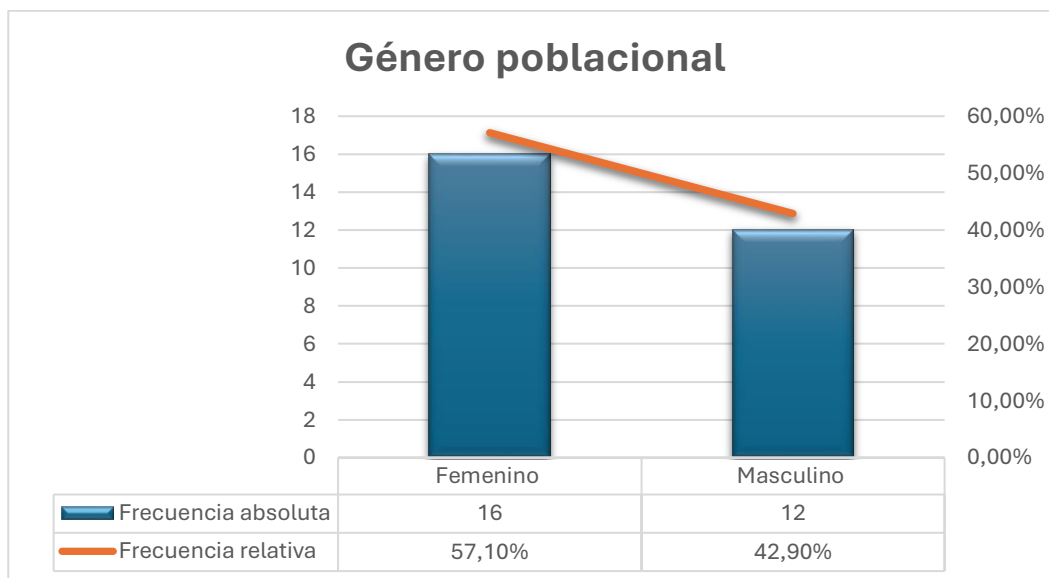
Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2022), la población adulta mayor con enfermedades crónicas representa un grupo prioritario, dado que enfrenta múltiples desafíos

relacionados con el acceso al tratamiento, la adherencia terapéutica y el riesgo de complicaciones. Asimismo, este resultado resalta la importancia de la atención diferenciada mayoritariamente hacia estas poblaciones de edad más avanzada como educación de fácil acceso, mantener un monitoreo constante y realizar un ajuste de las estrategias terapéuticas teniendo en cuenta las comorbilidades, capacidades físicas y el soporte familiar.

Tabla 2 Género poblacional

Género	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Femenino	16	57,1%
Masculino	12	42,9%
TOTAL	28	100%

Gráfico 2



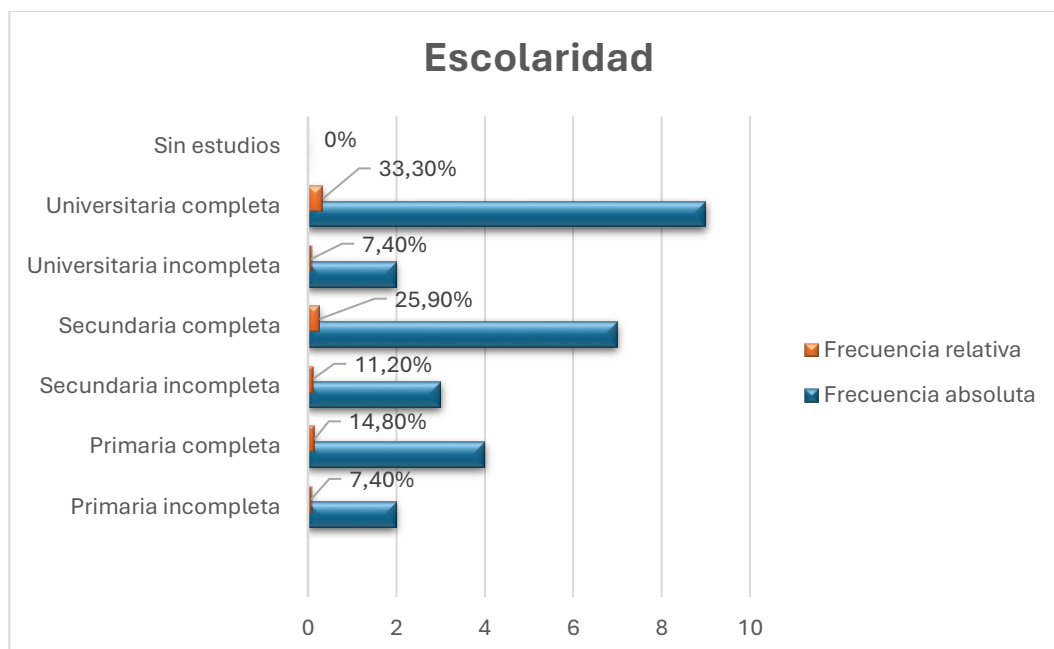
Resultados: Mediante esta encuesta se observó que el 57,1% de los encuestados fueron mujeres y el 42,9% hombres. Se observó una ligera mayoría de mujeres en la muestra analizada, un hallazgo que coincide con lo reportado por Palmezano et al. (2018), quienes señalaron una mayor prevalencia de DM1 en mujeres (61,3%). Aunque desde el punto de vista fisiopatológico la enfermedad no presenta diferencias significativas entre géneros, esta distribución puede tener

implicaciones importantes en el diseño de estrategias educativas. Por ejemplo, se ha encontrado que las mujeres suelen mostrar mayor adherencia a los programas de salud (Vásquez et al., 2016), un aspecto que debería tomarse en cuenta al planificar futuras intervenciones.

Tabla 3 Escolaridad

Escolaridad	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Primaria incompleta	2	7,4%
Primaria completa	4	14,8%
Secundaria incompleta	3	11,2%
Secundaria completa	7	25,9%
Universitaria incompleta	2	7,4%
Universitaria completa	9	33,3%
Sin estudios	0	0%
TOTAL	27	100%

Gráfico 3



Resultados: Los resultados evidencian que el 33,3% de los participantes tiene estudios universitarios completos, 25,9% secundaria completa y el resto niveles inferiores. No se registraron personas sin estudios.

Contar con un nivel educativo más alto suele facilitar que las personas comprendan mejor las recomendaciones médicas relacionadas con el almacenamiento y uso adecuado de la insulina. De hecho, Jiménez y Salazar (2020) destacan que a mayor escolaridad, mayor es la adherencia al tratamiento. Aunque este escenario representa una ventaja para la región en general, es importante tener en cuenta que muchos participantes apenas han completado la primaria o ni siquiera han terminado la secundaria.

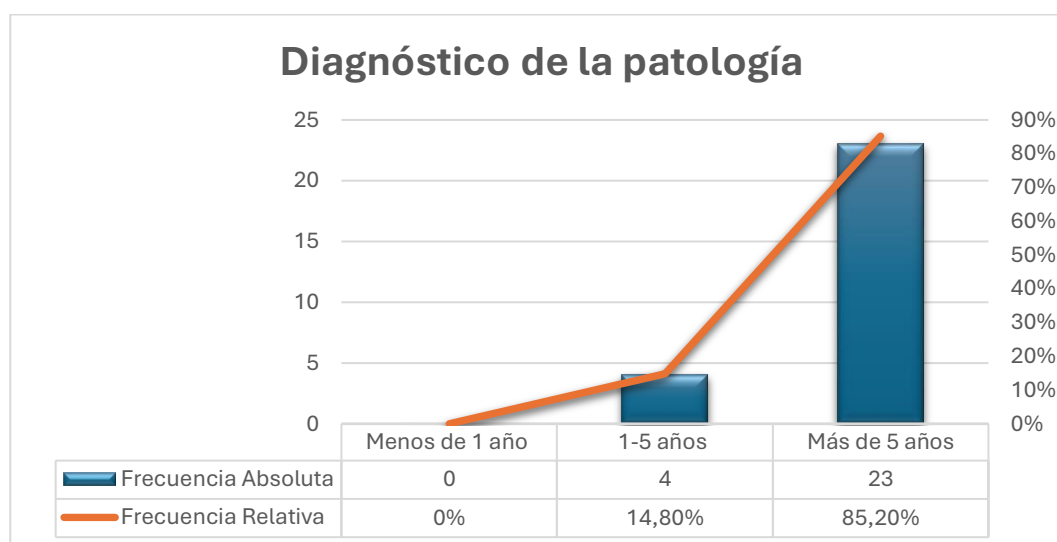
Por esta razón, resulta fundamental adaptar el lenguaje y el formato de los materiales educativos para que sean accesibles y comprensibles para todos. Esto va a permitir garantizar un mayor cumplimiento de los tratamientos con insulina disminuyendo las complicaciones para los pacientes.

Tabla 4 Diagnóstico de la patología

¿Hace cuantos años le diagnosticaron Diabetes Mellitus tipo 1?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa

Menos de 1 año	0	0%
1-5 años	4	14,8%
Más de 5 años	23	85,2%
TOTAL	27	100%

Gráfico 4



Resultados: La mayoría de los encuestados con un 85,2% tiene más de 5 años de haber sido diagnosticado con Diabetes Mellitus tipo 1 y, el 14, 8% ha sido diagnosticada con Diabetes Mellitus tipo 1 hace menos de 5 años.

Este resultado muestra que la mayoría de los participantes llevan varios años viviendo con la enfermedad. De acuerdo con la OMS (2004), el tiempo que una persona convive con la diabetes es clave para desarrollar hábitos de autocuidado. Sin embargo, tener más experiencia no siempre significa contar con un conocimiento técnico correcto, por lo que se vuelve esencial revisar de forma constante cuánto comprenden realmente las recomendaciones médicas.

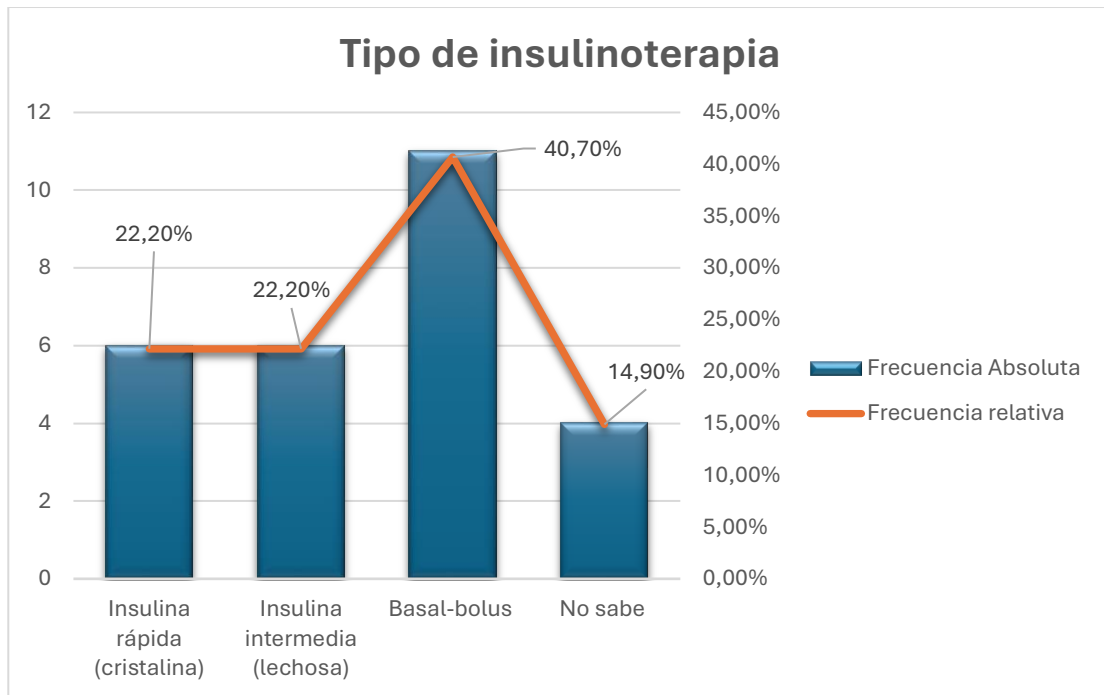
Esto cobra aún más importancia en zonas rurales como Santa Cruz, donde el acceso a educación continua sigue siendo limitado (Ministerio de Salud, 2022). Este hallazgo representa una necesidad para reforzar la educación terapéutica, con este se lograría que los pacientes comprendan correctamente las recomendaciones médicas sobre el uso y el almacenamiento de la insulina y mejorar su autocuidado, también se logra reducir la probabilidad de cometer errores que pueden llevar a complicaciones severas.

Estas mejoras aportan un beneficio directo al sistema de salud, al reducir la necesidad de atención médica por hospitalizaciones evitables, también representa un beneficio para los profesionales en salud porque les permite dar un mejor seguimiento y lograr mejores resultados en la salud del sujeto. Los pacientes bien informados tienden a participar más activamente en su tratamiento, lo que favorece una mejor relación con el equipo de salud y se traduce en resultados clínicos más positivos.

Tabla 5 Tipo de insulino terapia

¿Cuál es su tipo de tratamiento con insulina?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa
Insulina rápida (cristalina)	6	22,2%
Insulina intermedia (lechosa)	6	22,2%
Basal-bolus	11	40,7%
No sabe	4	14,9%
TOTAL	27	100%

Gráfico 5



Resultado: En el estudio se encontró que el 40,7% de los pacientes utiliza el esquema basal-bolus, mientras que un 22,2% usa insulina rápida, otro 22,2% insulina intermedia y un 14,9% no sabe qué tipo de insulina utiliza.

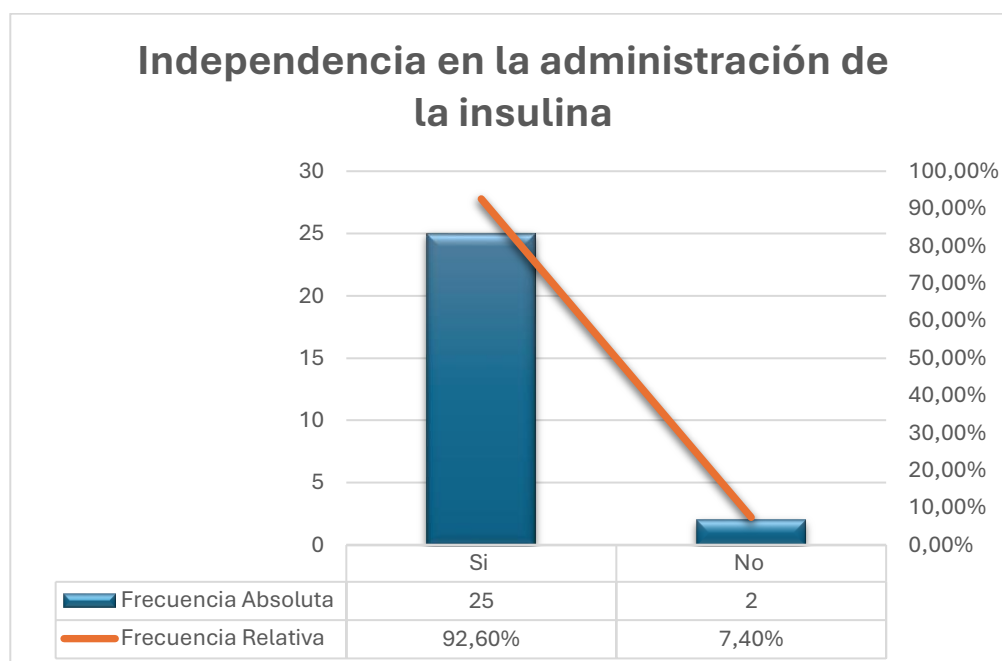
El uso del esquema basal-bolus se considera uno de los enfoques más recomendados para el manejo intensivo de la DM1, por lo que su presencia en la muestra es un punto positivo, este régimen permite imitar de forma fisiológica la secreción normal de insulina, mejorando el control glucémico diario y reduciendo el riesgo de complicaciones microvasculares y hospitalizaciones.

Según la American Diabetes Association (2025), “el esquema basal-bolus proporciona la mayor flexibilidad en la vida diaria y está asociado con mejores resultados en el control glucémico cuando se aplica de forma correcta” (p. 45). Por otro lado, resulta preocupante que un 14,8 % de los participantes no sepa qué tipo de insulina está utilizando, ya que esto evidencia una carencia importante en la educación terapéutica. Según la ADA (2025), conocer el tipo de insulina que se administra es fundamental para lograr un buen control de la glucosa. Este hallazgo subraya la importancia de reforzar la información y la formación que se ofrece a los pacientes sobre su tratamiento.

Tabla 6 Independencia en la administración de la insulina

¿Usted administra su propia insulina?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Si	25	92,6%
No	2	7,4%
TOTAL	27	100%

Gráfico 6



Resultados: Los resultados demuestran que el 92,6% de los participantes indicó que sí se administra su propia insulina, mientras que el 7,4% faltante no lo administra por cuenta propia. Estos datos son relevantes, ya que muestran un nivel alto de autonomía de los pacientes. La capacidad de los pacientes de autoadministrarse la insulina es un componente clave del autocuidado. Sin embargo, esta autonomía debe ir siempre en compañía de una técnica adecuada de aplicación, ya que los pacientes tienen independencia en su administración, pero no cuentan con la formación adecuada sobre su enfermedad.

Según Frid et al. (2016), aplicar la insulina de manera incorrecta puede causar lipodistrofias y reducir la efectividad del tratamiento. Por eso, es vital que esta autonomía se complemente con una educación constante y un seguimiento regular por parte del personal de salud. La correcta aplicación de la insulina no solo mejora la eficacia del tratamiento, sino que también previene

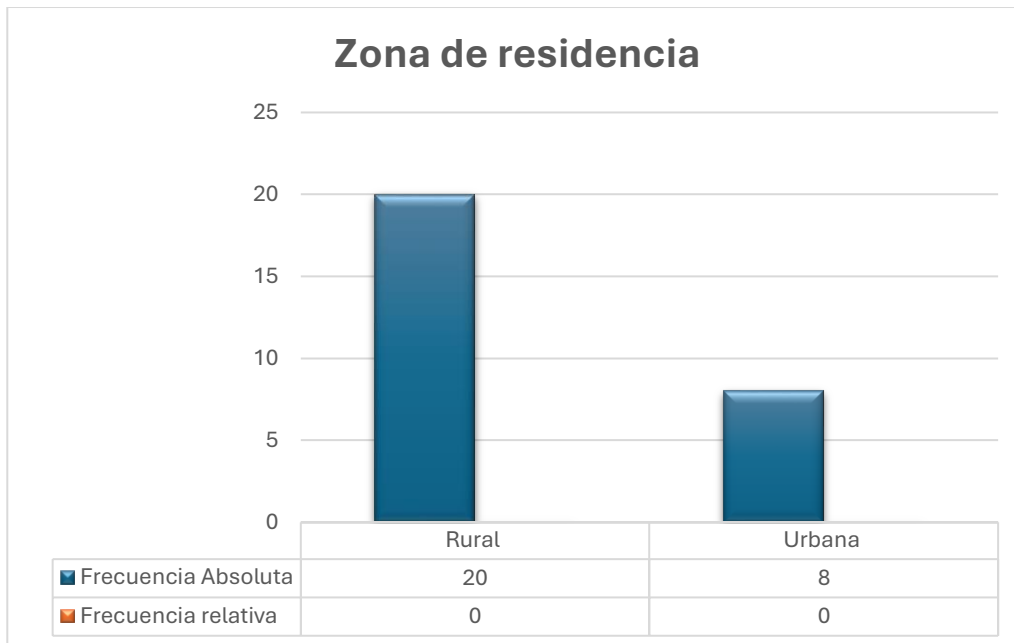
complicaciones a nivel local las cuales pueden llevar al abandono del tratamiento o a un mal control metabólico. El autocuidado es fundamental porque fomenta la participación del paciente en su tratamiento, favorece que el tratamiento se cumpla y además reduce la frecuencia con que el paciente necesita apoyo médico para su cuidado diario, esto se va a reflejar en una mejor evolución de la enfermedad y en la calidad de vida del paciente. (Organización Mundial de la Salud, 2004).

Es necesario recalcar que este proceso no debe ser completamente asumido por el paciente, es fundamental que sea respaldado por un seguimiento regular del personal de salud, ya que esto permite corregir errores y adaptar el tratamiento a las necesidades individuales del paciente. En conjunto, el autocuidado y el seguimiento profesional garantizan un tratamiento seguro y efectivo, reduciendo complicaciones, mejorando la adherencia y optimizando el uso de los recursos del sistema de salud.

Tabla 7 Zona de residencia

¿Vive en zona rural o urbana?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa
Rural	20	71, 4%
Urbana	8	28, 6%
TOTAL	28	100%

Gráfico 7



Resultados: Los resultados evidencian que el 71,4% de los pacientes vive en zona rural y el 28,6% en zona urbana.

La mayoría de los pacientes viven en zonas rurales, un dato importante debido a que estas áreas enfrentan mayores dificultades para acceder a servicios de salud, educación sobre diabetes y condiciones adecuadas para la conservación de la insulina.

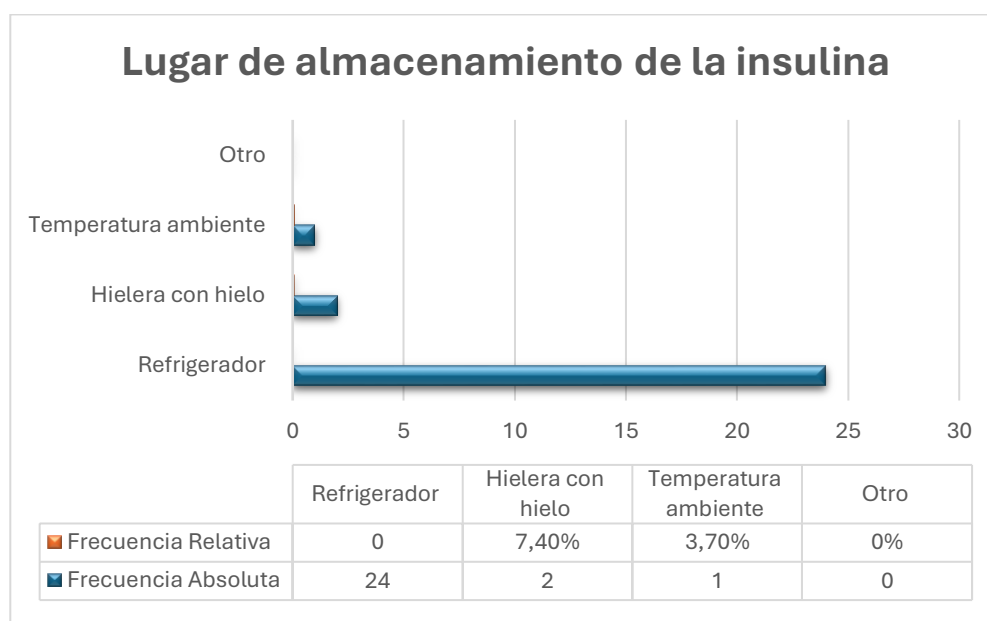
Según el Ministerio de Salud (2022), en estos contextos rurales el acceso a una atención médica oportuna y constante suele ser limitado, lo que puede impactar negativamente en la adherencia al tratamiento y en el manejo correcto de la insulina. Por ello, resulta fundamental desarrollar estrategias educativas y de acompañamiento que estén adaptadas a las particularidades socioeconómicas y geográficas de la región. Este tipo de intervenciones no solo mejora el conocimiento del paciente, sino que también promueve hábitos adecuados en su uso y conservación de la insulina, además de fortalecer el autocuidado y permite detectar a tiempo posibles errores en la técnica de administración.

En cuanto a los beneficios del sistema de salud, invertir en educación sobre la diabetes mellitus reduce las complicaciones prevenibles, reduce la demanda de atención en los servicios de emergencia y permite un uso más racional de los insumos sanitarios. Como señala la Organización Panamericana de la Salud (2020), las estrategias de educación comunitaria incrementan la eficacia de los programas de tratamiento y contribuyen a la sostenibilidad del sistema de salud.

Tabla 8 Lugar de almacenamiento de la insulina

¿Dónde guarda usted la insulina que no está en uso?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Refrigerador	24	88,9 %
Hielera con hielo	2	7,4%
Temperatura ambiente	1	3,7%
Otro	0	0%
TOTAL	27	100%

Gráfico 8



Resultados: Los resultados de la encuesta revelan que el 88,9% de los pacientes indicó que la guarda en refrigerador, 7,4% en hielera con hielo, y 3,7% a temperatura ambiente. La mayoría de los participantes guarda la insulina no utilizada en el refrigerador, lo cual es una práctica adecuada y cumple con las recomendaciones de la ADA (2024) y la FDA (2024), que señalan que la insulina sin abrir debe conservarse entre 2°C y 8°C. Sin embargo, el hecho de que un 3,7 % de los pacientes la almacene a temperatura ambiente representa un riesgo para la estabilidad del medicamento, sobre todo considerando el clima cálido de Santa Cruz.

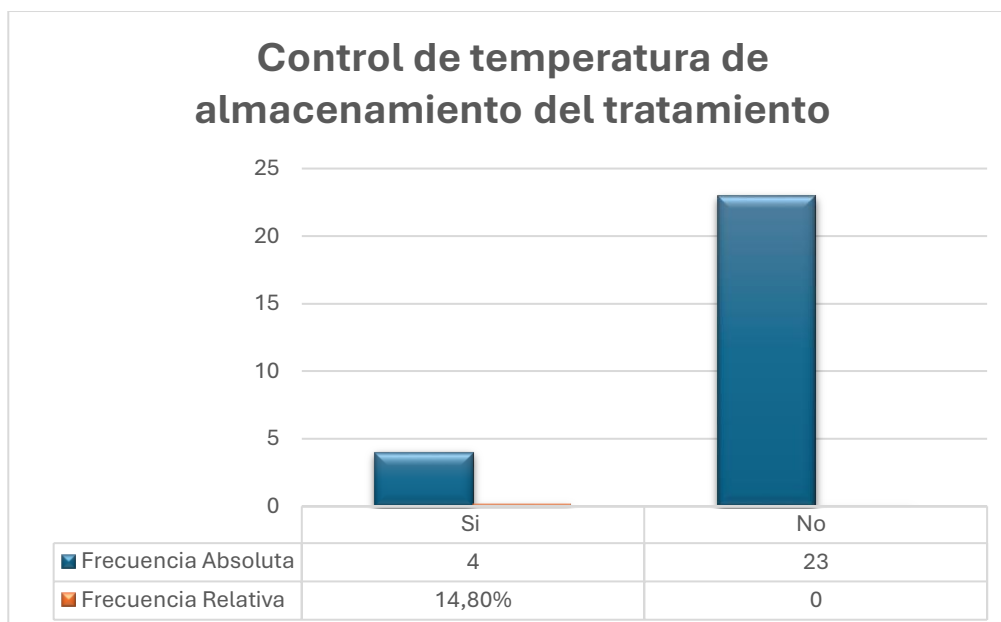
Temperaturas por encima del rango recomendado pueden degradar la insulina, disminuyendo su eficacia terapéutica y puede verse comprometido el control de la glucosa. Esto puede provocar niveles elevados de glucosa de forma continua, aumentar el riesgo de complicaciones agudas como la cetoacidosis diabética y el deterioro progresivo del estado de salud del paciente (American Diabetes Association, 2024).

En cuanto al paciente, el no refrigerar la insulina puede parecer conveniente si no se tiene acceso a un refrigerador, sin embargo, esto implica una pérdida de efectividad del medicamento las cuales no pueden ser evidentes para el paciente hasta que surgen descompensaciones clínicas. Entre las desventajas más importantes de no refrigerar la insulina se encuentra la pérdida de potencia del fármaco, puede empeorar el control glucémico y puede surgir el riesgo de hospitalización por el uso de insulina ineficaz. Es fundamental que el paciente reciba educación sobre su tratamiento y las condiciones óptimas de almacenamiento y conservación de la insulina, informar sobre alternativas como el uso de hieleras en poblaciones donde el acceso a refrigeración puede ser limitado.

Tabla 9 Control de temperatura de almacenamiento del tratamiento

¿Mide o controla la temperatura del lugar donde guarda la insulina?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Si	4	14,8%
No	23	85, 2%
TOTAL	27	100%

Gráfico 9



Resultados: El análisis realizado permite concluir que solo el 14,8% de los pacientes controla la temperatura de almacenamiento, mientras que el 85,2% no lo hace. Este hallazgo pone de manifiesto una brecha significativa en el cumplimiento de las recomendaciones técnicas. Mantener el control adecuado de la temperatura es clave para asegurar la eficacia de la insulina, y la falta de seguimiento puede exponer a los pacientes al uso de insulina degradada. Cochrane (2023) señala que la insulina almacenada fuera del rango recomendado pierde su capacidad para bajar el azúcar en sangre.

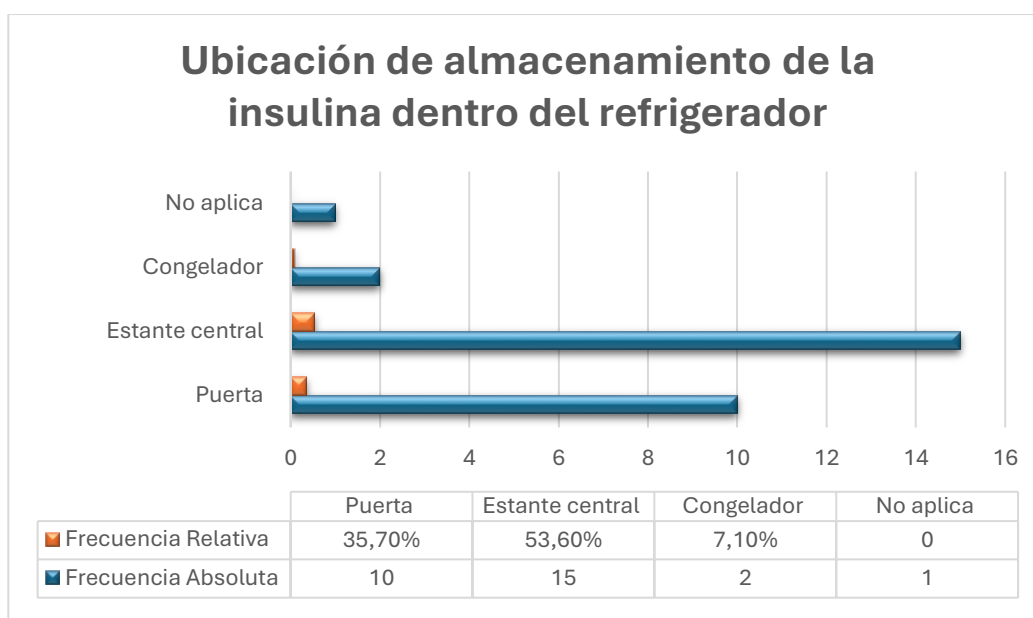
Esto evidencia una clara oportunidad para implementar intervenciones educativas prácticas que enseñen cómo controlar la temperatura correctamente, incluso en hogares que no cuentan con un termómetro. Esto es de suma importancia porque garantizará un adecuado uso del tratamiento, mejorando la calidad de vida de los pacientes de tal forma que tendrá una menor cantidad de complicaciones propias de la enfermedad.

Tabla 10 Ubicación de almacenamiento de la insulina dentro del refrigerador

¿En qué parte del refrigerador se guarda la insulina?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa

Puerta	10	35,7 %
Estante central	15	53,6%
Congelador	2	7,1%
No aplica	1	3,6%
TOTAL	28	100%

Gráfico 10



Resultados: Los resultados obtenidos permiten inferir que el 53,6% la guarda en el estante central, 35,7% en la puerta, y 7,1% en el congelador. Guardar la insulina en el estante central del refrigerador es lo más adecuado, ya que ahí la temperatura se mantiene más constante.

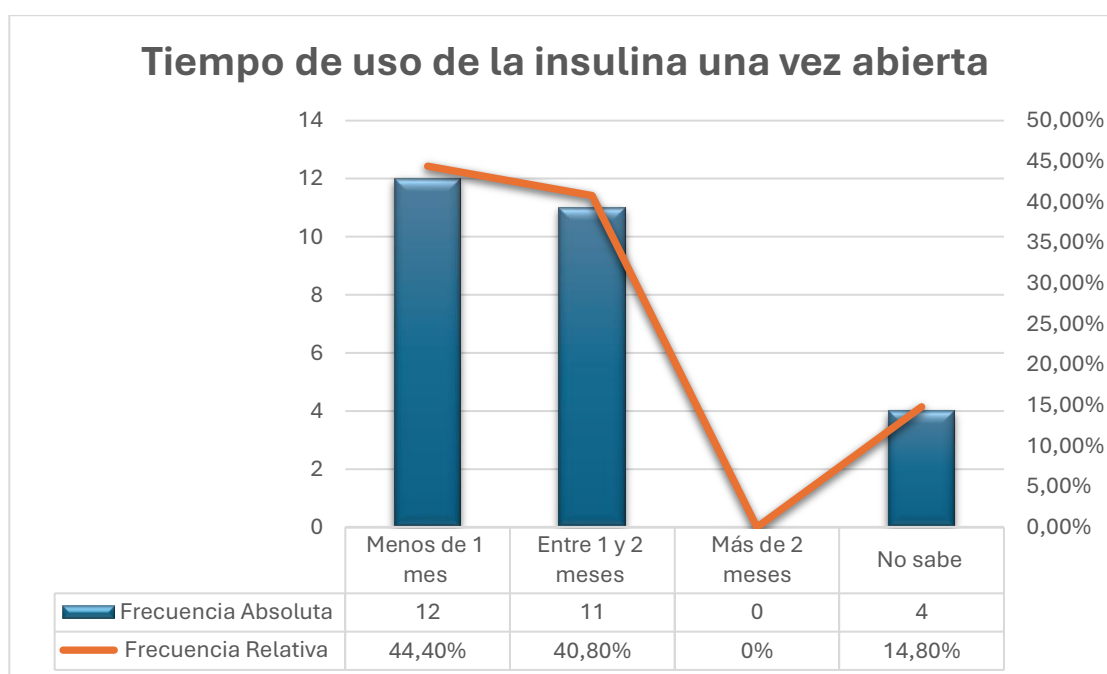
Por otro lado, almacenarla en la puerta (35,7 %) o en el congelador (7,1 %) representa un riesgo para su conservación. Según la FDA (2023), la insulina no debe congelarse ni estar expuesta a cambios bruscos de temperatura, como los que ocurren en la puerta del refrigerador.

Este comportamiento resalta la necesidad urgente de educar a los pacientes sobre las áreas seguras dentro del refrigerador para evitar que el medicamento se deteriore, garantizando un adecuado uso del medicamento de tal forma que mejore la calidad de vida del paciente.

Tabla 11 Tiempo de uso de la insulina una vez abierta

¿Durante cuánto tiempo mantiene la insulina abierta en uso?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Menos de 1 mes	12	44,4%
Entre 1 y 2 meses	11	40,8%
Más de 2 meses	0	0%
No sabe	4	14,8%
TOTAL	27	100%

Gráfico 11



Resultados: El análisis de los datos permite observar que el 44,4% de los pacientes mantiene la insulina menos de un mes la insulina abierta cuando la tienen en uso, 40,7% entre 1 y 2 meses, y un 14,8% no sabe el tiempo de uso.

Organismos como la FDA y la ADA desaconsejan el uso de insulina abierta por más de 28 días, ya que su efectividad disminuye con el tiempo. Mantenerla en uso por más de un mes puede resultar riesgoso, especialmente si no se controla adecuadamente la temperatura. Además, que un

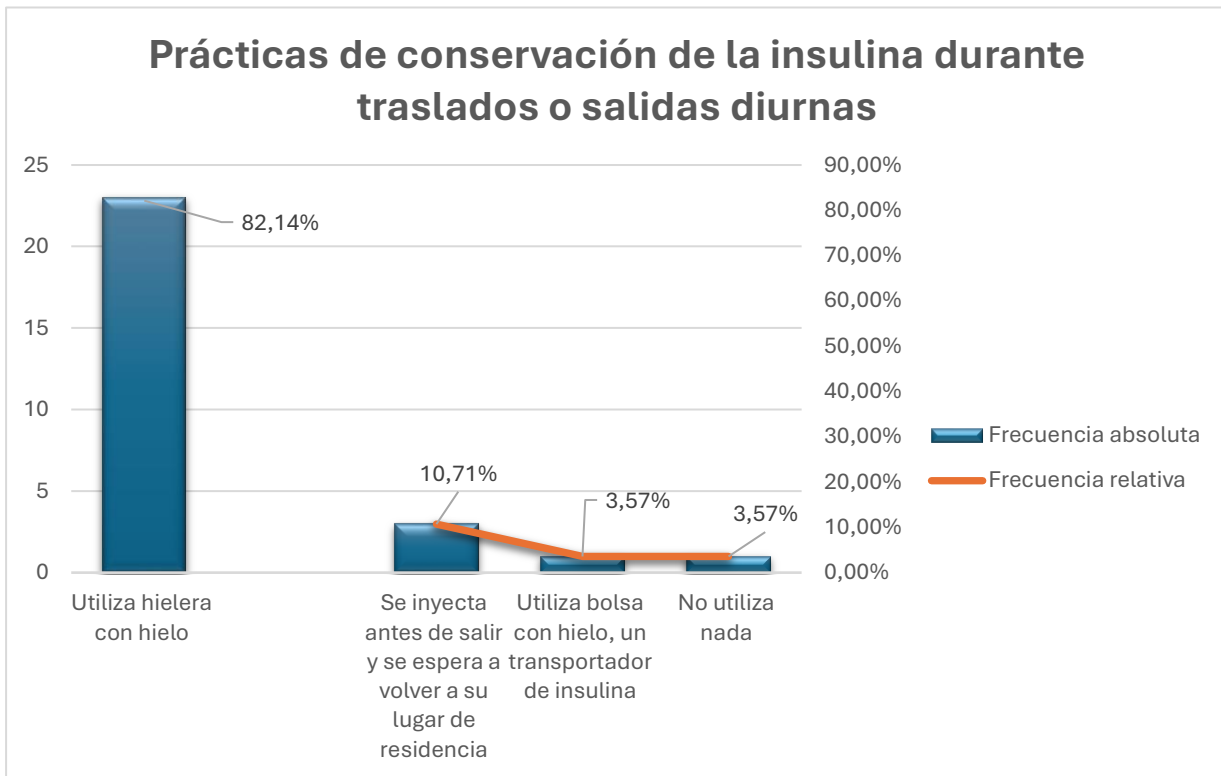
14,8 % de los pacientes desconoce cuánto tiempo llevan usando una misma insulina revela una falta importante de educación sanitaria.

Estos hallazgos subrayan la importancia de difundir materiales informativos claros sobre la vida útil de la insulina una vez abierta, sobre todo que el porcentaje de pacientes que usa por un mes o dos es casi igual al que si la usa por menos de un mes, lo que demuestra la gran necesidad de una educación adecuada para los pacientes.

Tabla 12 Prácticas de conservación de la insulina durante traslados o salidas diurnas

¿Qué hace para conservar la insulina si necesita salir o trasladarse durante el día?	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Utiliza hielera con hielo	23	82,14%
Se inyecta antes de salir y se espera a volver a su lugar de residencia	3	10,71%
Utiliza bolsa con hielo, un transportador de insulina	1	3,57%
No utiliza nada	1	3,57%
TOTAL	28	100%

Gráfico 12



Resultados: Los resultados muestran que un 82,14% de los pacientes utiliza una hielera con hielo para conservar la insulina cuando necesita trasladarse, lo cual representa una estrategia adecuada y alineada con las recomendaciones sanitarias. Este es un dato positivo ya que los pacientes demuestran mantener la cadena de frío durante los desplazamientos, lo cual es esencial para preservar su estabilidad. La FDA (2024) señala que las insulinas deben mantenerse entre 2 °C y 8 °C mientras estén cerradas, y una vez abiertas no deben exponerse a temperaturas superiores a 25 °C durante más de 28 días.

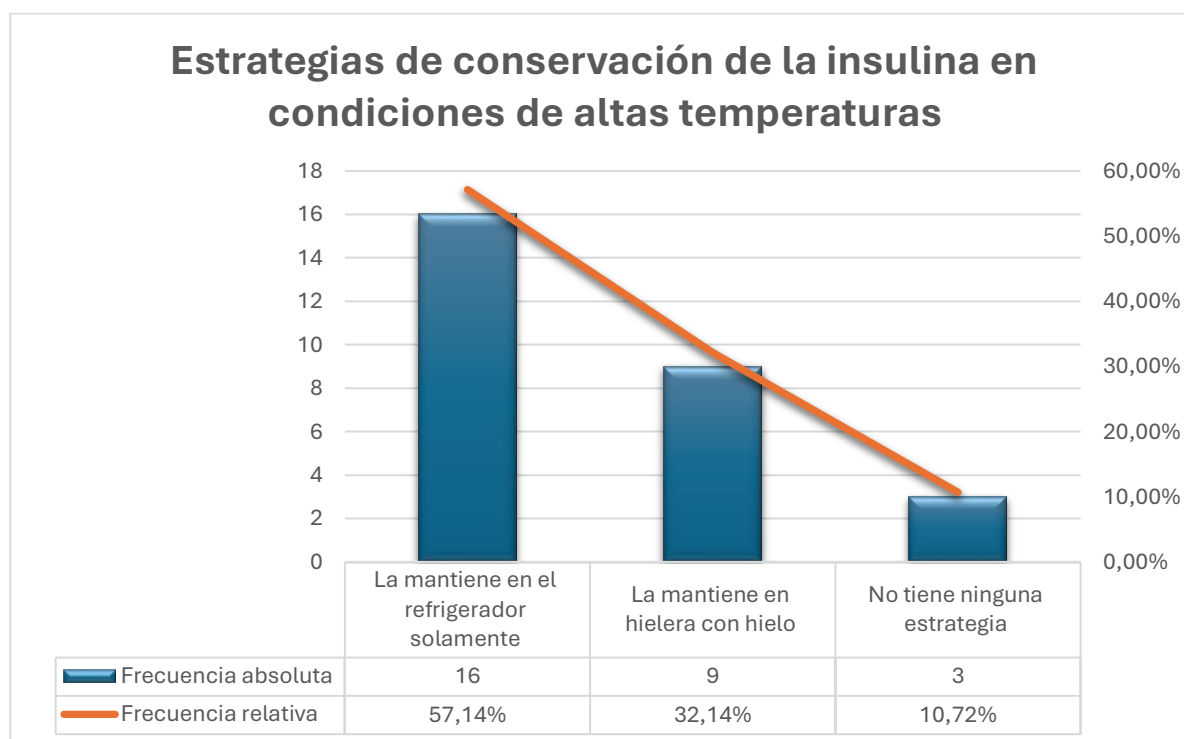
No obstante, un 10,71% prefiere inyectarse antes de salir y así evitar la insulina, esto puede limitar la flexibilidad en cuanto al manejo de eventos inesperados. Además, un 3,57% utiliza un método ya sea de contar con una hielera o un transportador de insulina, y otro 3,57 % no utiliza ningún método de conservación, lo cual representa una práctica de riesgo, especialmente en zonas cálidas como Santa Cruz, donde la temperatura alta puede acelerar la degradación del medicamento.

Tabla 13 Estrategias de conservación de la insulina en condiciones de altas temperaturas

¿Cuál es su estrategia para mantener la insulina	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
--	---------------------	---------------------

en buen estado durante épocas de mucho calor?		
La mantiene en el refrigerador solamente	16	57,14%
La mantiene en hielera con hielo	9	32,14%
No tiene ninguna estrategia	3	10,72%
TOTAL	28	100%

Gráfico 13



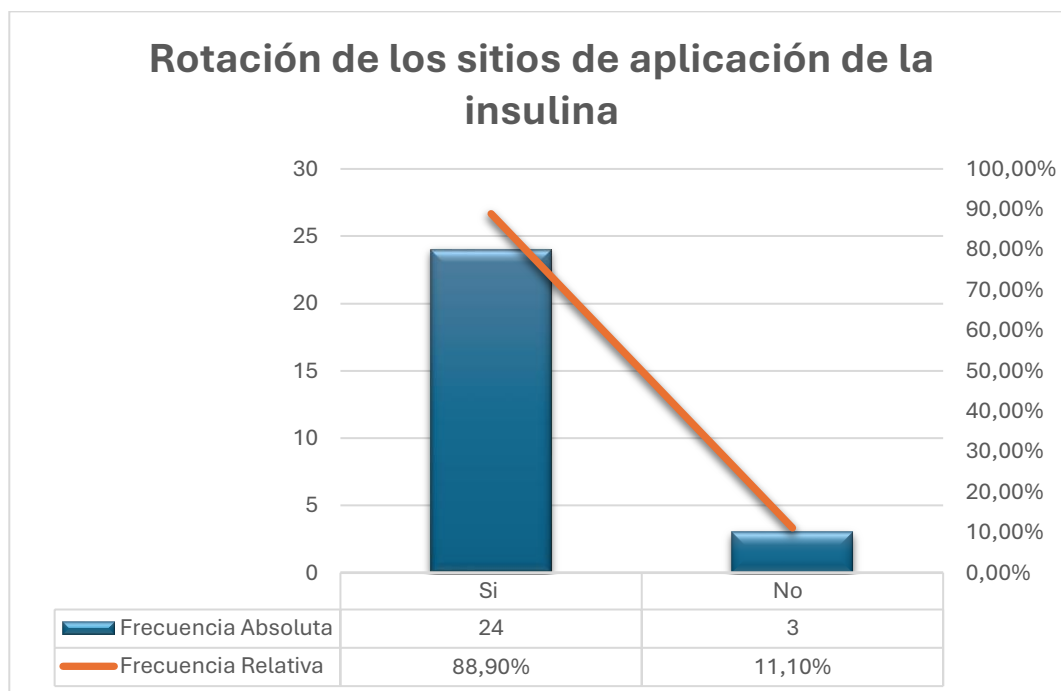
Resultados: Según el estudio realizado el 57,14% de los pacientes manifestó que su estrategia principal para la conservación de la insulina especialmente en una zona cálida como Santa Cruz es mantenerla en el refrigerador, mientras que un 32,14% de los pacientes la conserva en hieleras con hielo. Ambas estrategias son adecuadas y reflejan conocimiento sobre la necesidad de mantener la cadena de frío para conservar su efectividad. Sin embargo, genera preocupación que

un 10,72% de los encuestados no tenga ninguna estrategia específica para conservar la insulina durante el calor. Esta ausencia de medidas puede poner en riesgo la seguridad del tratamiento y su eficacia, especialmente si la insulina se mantiene expuesta a temperaturas ambientales elevadas, afectando su estabilidad físico-química (Ofman et al., 2021).

Tabla 14 Rotación de los sitios de aplicación de la insulina

¿Rota los sitios en los cuales aplica la inyección?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Si	24	88,9%
No	3	11,1%
TOTAL	27	100%

Gráfico 14



Resultados: Los resultados obtenidos señalan que el 88,9% de los pacientes indicó que sí rota los sitios de aplicación, mientras que el 11,1% no lo hace.

La mayoría de los participantes reporta rotar los sitios de inyección, una práctica recomendada para prevenir lipodistrofias y otros daños subcutáneos que pueden afectar la absorción de la insulina.

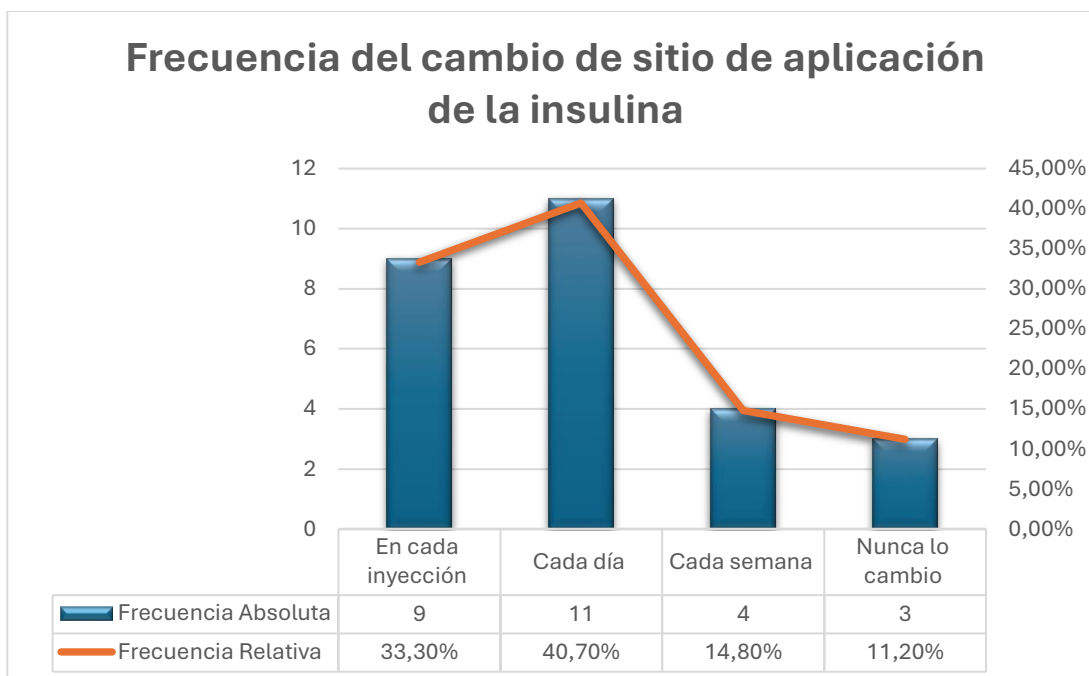
Según Frid et al. (2016), la rotación adecuada de los lugares de aplicación permite evitar el uso repetitivo en el mismo punto lo que reduce la aparición de nódulos, fibrosis o engrosamiento del tejido, que pueden interferir con la eficacia del tratamiento. La rotación del sitio de aplicación tiene múltiples beneficios, va a mejorar la absorción uniforme de la insulina y además previene desajustes en el control glucémico provocados por la administración en regiones con lesiones subcutáneas y también disminuye el dolor al inyectarse. Sin embargo, entre las desventajas se encuentran el cansancio y la falta de motivación del paciente para mantener una rotación constante, especialmente si no han tenido una educación adecuada sobre su importancia. El 11,1% de los pacientes que no realiza esta práctica representa un grupo en riesgo, ya que puede disminuir la eficacia y generar frustración en el paciente por la falta de control glucémico, lo que podría afectar la adherencia al tratamiento.

Por eso, es fundamental que los equipos de salud refuercen la educación sobre esta práctica durante el seguimiento clínico y motivar a los pacientes a incorporar a su rutina diaria.

Tabla 15 Frecuencia del cambio de sitio de aplicación de la insulina

¿Con qué frecuencia cambia el sitio de aplicación?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
En cada inyección	9	33,3%
Cada día	11	40,7%
Cada semana	4	14,8%
Nunca lo cambio	3	11,2%
TOTAL	27	100%

Gráfico 15



Resultados: La evidencia recolectada demuestra que el 40,7% de los pacientes indicó que cambia el sitio de aplicación cada día, 33,3% en cada inyección, 14,8% semanalmente y 11,1% nunca lo cambia. La mayoría de los pacientes rota los sitios de inyección diariamente o con cada aplicación, lo cual es una práctica positiva y basada en las recomendaciones médicas. Sin embargo, el hecho de que un 11,1 % nunca cambie el lugar de la inyección es motivo de preocupación, ya que esto puede provocar lipohipertrofia, lo cual reduce la absorción de la insulina, afectando negativamente su eficacia terapéutica.

La Sociedad Española de Diabetes (2022) recomienda que cada punción se realice al menos a 1 cm de distancia, siguiendo un patrón en forma de reloj o espiral. Estos resultados resaltan la importancia de fortalecer la enseñanza de las técnicas de aplicación mediante programas educativos prácticos.

Fortalecer la enseñanza de estas técnicas a través de programas educativos beneficia tanto al paciente como al sistema de salud. En el contexto del paciente, recibir educación sobre las técnicas de aplicación mejora la autonomía previene complicaciones y favorece a un control estable de la glucemia. En el caso del sistema de salud se disminuye la demanda de atención y optimiza los recursos, esta enseñanza en el sistema educativo de salud mejora la formación del personal y garantiza una atención integral y preventiva en enfermedades crónicas como la diabetes.

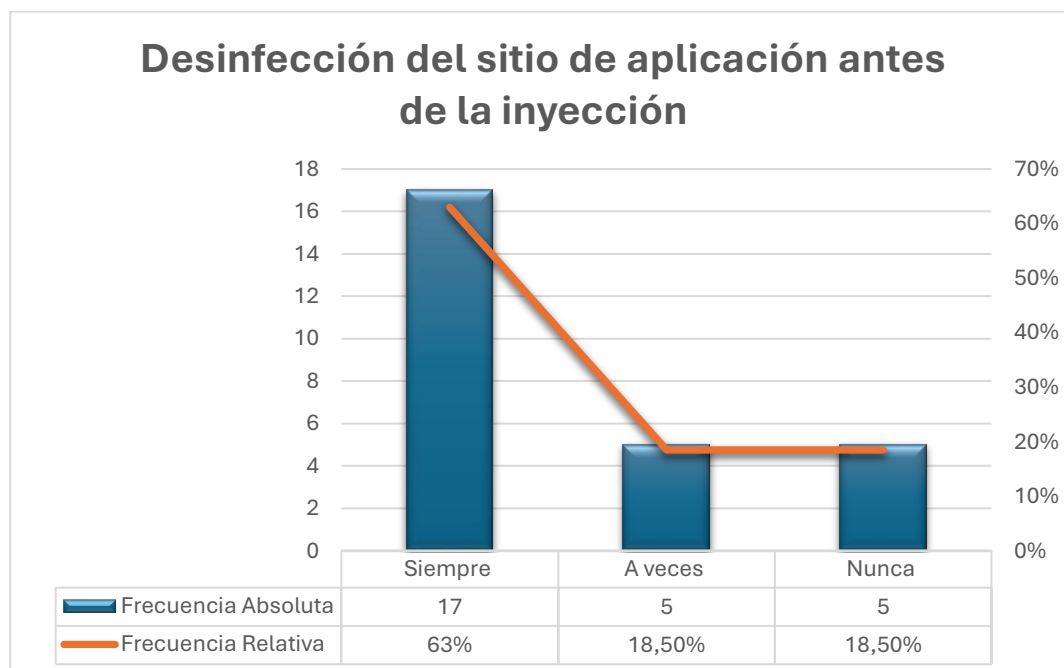
Es importante mencionar que la lipohipertrofia no solo afecta la eficacia del tratamiento, sino que también repercute en la calidad de vida del paciente. Puede provocar dolor, inflamación,

incomodidad al inyectarse y fluctuaciones glucémicas, lo que puede contribuir a la frustración y al agotamiento emocional asociado al manejo diario de la enfermedad, esto a su vez puede disminuir la adherencia al tratamiento.

Tabla 16 Desinfección del sitio de aplicación antes de la inyección

¿Desinfecta la zona antes de inyectar?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Siempre	17	63%
A veces	5	18,5%
Nunca	5	18,5%
TOTAL	27	100%

Gráfico 16



Resultados: Los hallazgos evidencian que el 63% de los pacientes siempre desinfecta el área de la aplicación de la insulina, 18,5% lo hace a veces y 18,5% nunca rota el área.

La falta de rotación del sitio de aplicación y el incumplimiento de medidas básicas de asepsia pueden favorecer la aparición de infecciones cutáneas que pueden poner en riesgo la salud del paciente. Según Marín y Carrasco (2023), “entre las infecciones bacterianas de la piel más frecuentes se encuentran impétigo, foliculitis, forúnculos, abscesos subcutáneos, celulitis y erisipela, cuyo origen suele ser *Staphylococcus aureus* o *Streptococcus pyogenes*” (p. 274).

La aparición de estas infecciones no solo compromete la zona de aplicación, sino que también incrementa el riesgo de hospitalización, esto sucede especialmente en quienes viven en climas cálidos, como Santa Cruz, donde la sudoración excesiva genera un ambiente ideal para la proliferación bacteriana. La presencia constante de humedad en la piel, combinada con la fricción de la ropa o la aplicación repetida de inyecciones en zonas mal higienizadas, facilita la colonización bacteriana y, por ende, la aparición de infecciones.

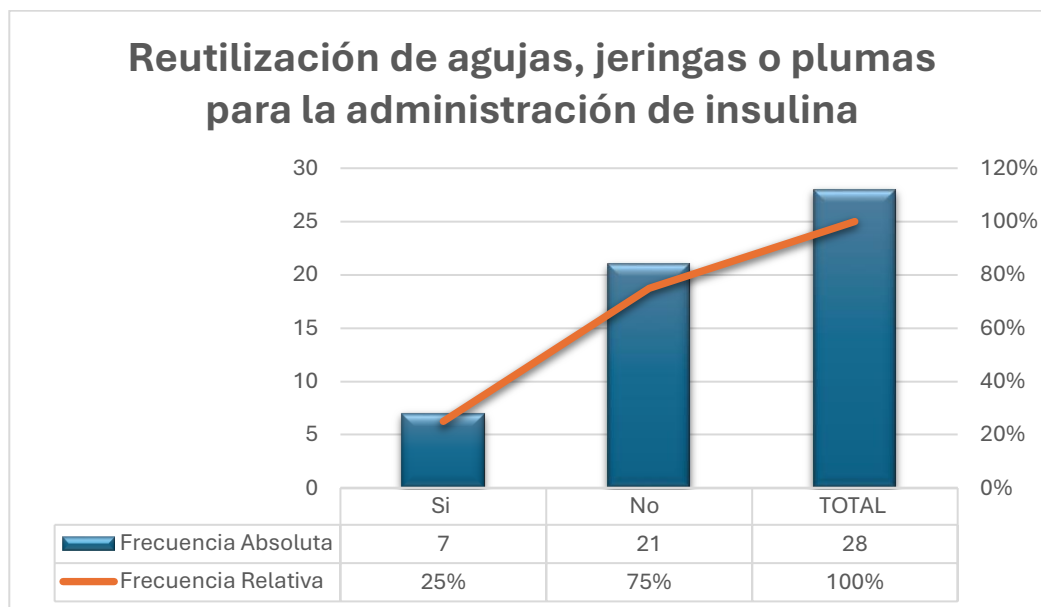
Estas infecciones pueden causar inflamación, dolor intenso, enrojecimiento, fiebre e incluso requerir tratamiento antibiótico lo cual puede interrumpir el esquema terapéutico. El manual FITTER (Forum for Injection Technique and Therapy Expert Recommendations, 2018) indica que mantener una técnica aséptica adecuada es esencial para preservar la integridad de la piel y minimizar el riesgo de infecciones en el sitio de aplicación. Advierte que una higiene deficiente, el uso de agujas reutilizadas o el no desinfectar correctamente la zona antes de inyectar puede comprometer la seguridad del tratamiento con insulina, provocando complicaciones evitables que afectan directamente la adherencia y efectividad del mismo.

Es fundamental reforzar la educación sobre la correcta higiene del área de inyección, esto asegura un tratamiento eficaz, sostenible y seguro además de mejorar la calidad de vida del paciente.

Tabla 17 Reutilización de agujas, jeringas o plumas para la administración de la insulina

¿Reutiliza las agujas, jeringas o plumas?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Si	7	25%
No	21	75%
TOTAL	28	100%

Gráfico 17



Resultados: Los datos recolectados permiten concluir que el 25% de los pacientes indicó que sí reutiliza estos insumos, mientras que el 75% no lo hace. Aunque la mayoría de los pacientes evita reutilizar las agujas, el 25 % que sí lo hace se expone a múltiples riesgos, entre ellos errores en la dosificación, obstrucción del dispositivo, y un mayor riesgo de infecciones. Las agujas reutilizadas tienden a perder el filo, lo que provoca microtraumatismos en la piel y en el tejido subcutáneo, favoreciendo el desarrollo de lipodistrofias e inflamación crónica.

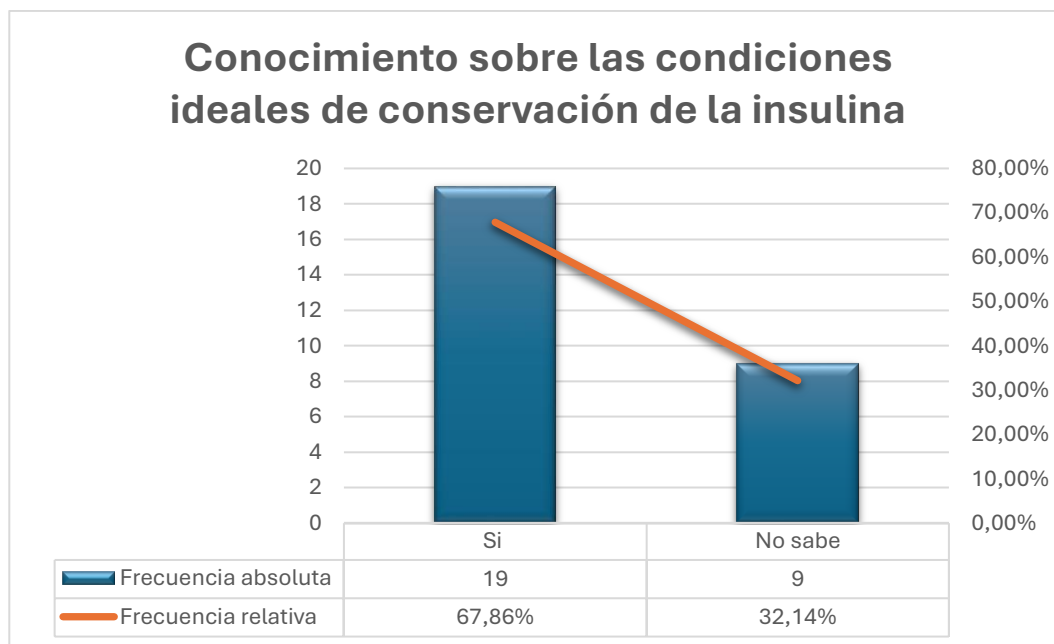
El manual FITTER (2018) desaconseja completamente la reutilización de agujas, ya que puede comprometer la eficacia del tratamiento. Esto se debe a que una aguja deformada o contaminada puede no entregar adecuadamente la dosis de insulina requerida, generar obstrucciones parciales o totales en el dispositivo, y alterar la absorción de la insulina debido al daño tisular local. Todo esto puede llevar a un control glucémico deficiente, incrementando el riesgo de hiperglucemias, descompensaciones y eventos agudos como la cetoacidosis diabética (FITTER, 2018).

Este hallazgo pone en evidencia la necesidad de mejorar el acceso a insumos como agujas y jeringas, especialmente en contextos rurales o con limitaciones económicas

Tabla 18 Conocimiento sobre las condiciones ideales de conservación de la insulina

¿Sabe usted sobre las condiciones ideales para conservar la insulina?	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	19	67,86%
No sabe	9	32,14%
TOTAL	28	100%

Gráfico 18

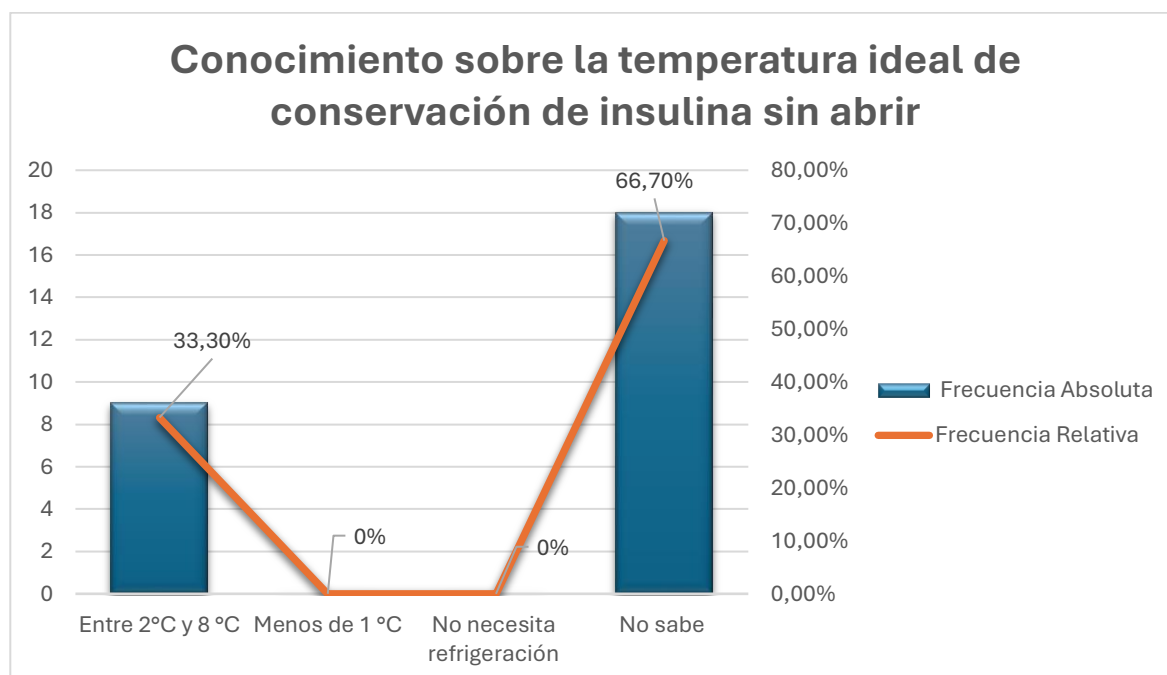


Resultados: En este estudio, el 67,86% de los participantes indicó conocer las condiciones ideales para conservar la insulina, mientras que un 32,14% respondió que no lo sabe. Este resultado es positivo, ya que refleja que la gran mayoría de los pacientes tiene conocimiento básico sobre el almacenamiento adecuado del medicamento. Sin embargo, el porcentaje restante representa una proporción considerable de personas que podrían estar en riesgo de una reacción adversa debido al mal almacenamiento de la insulina. Como señalan Márquez-Hernández et al. (2013), “el conocimiento del paciente sobre su tratamiento incide directamente en su seguridad, adherencia y resultados terapéuticos” (p. 58), por lo que la falta de conocimiento sobre su tratamiento puede incidir sobre su control glucémico.

Tabla 19 Conocimiento sobre la temperatura ideal de conservación de la insulina sin abrir

¿Cuál es la temperatura ideal para conservar la insulina cerrada?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Entre 2°C y 8 °C	9	33,3%
Menos de 1 °C	0	0%
No necesita refrigeración	0	0%
No sabe	18	66,7%
TOTAL	28	100%

Gráfico 19



Resultados: El análisis de los datos permite observar que el 33,3% respondió correctamente que la temperatura ideal para conservar la insulina cerrada es entre 2°C y 8°C, mientras que el 66,7%

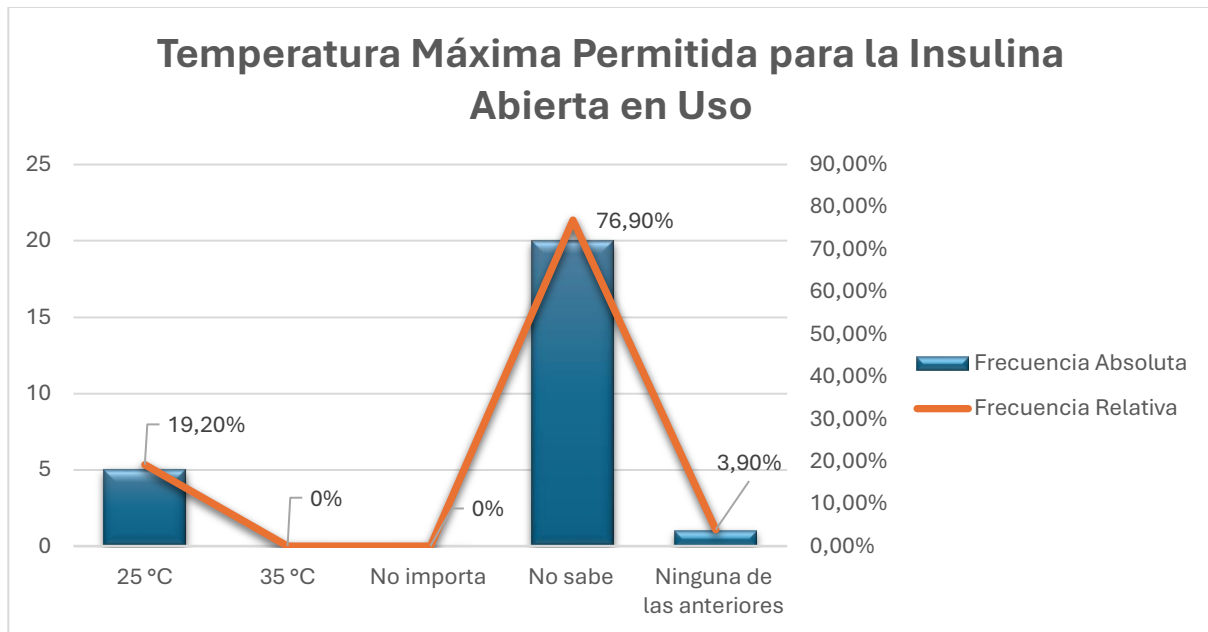
indicó no saberlo. Este hallazgo revela una deficiencia significativa en los conocimientos básicos sobre el almacenamiento del medicamento, lo cual es crucial para garantizar su estabilidad y eficacia terapéutica.

Según la FDA (2024), la insulina sin abrir debe mantenerse dentro de un rango de 2°C y 8°C para conservar su integridad. Cuando la insulina se expone a temperaturas fuera de este rango, especialmente al calor excesivo, como es común en zonas tropicales como Santa Cruz, puede sufrir desnaturalización o pérdida de efectividad, lo que afecta su capacidad de reducir la glucosa en sangre. Esto quiere decir que, aunque el paciente utilice la cantidad prescrita, los niveles de glucosa pueden no controlarse adecuadamente debido a la pérdida de potencia del fármaco (FDA, 2024). Esta pérdida de efectividad por mal almacenamiento puede llevar a producir hipoglucemias persistentes, complicaciones como cetoacidosis diabética y, a largo plazo, daños a órganos blancos.

Tabla 20 Temperatura máxima permitida para la insulina abierta en uso

¿Cuál es la temperatura máxima a la que puede estar la insulina abierta en uso?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
25 °C	5	19,2%
35 °C	0	0%
No importa	0	0%
No sabe	20	76,9%
Ninguna de las anteriores	1	3,9%
TOTAL	26	100%

Gráfico 20



Resultados: El estudio evidenció que solo el 19,2% respondió correctamente que la temperatura máxima recomendada para conservar la insulina abierta es de 25°C, mientras que el 76,9% indica no saberlo. El desconocimiento es preocupante, ya que en climas cálidos como en Santa Cruz el riesgo de almacenamiento inadecuado aumenta considerablemente. La insulina es una proteína sensible a las variaciones de temperatura, y su exposición prolongada a temperaturas superiores a 25°C provoca la desnaturalización de su estructura y reduce su efectividad farmacológica.

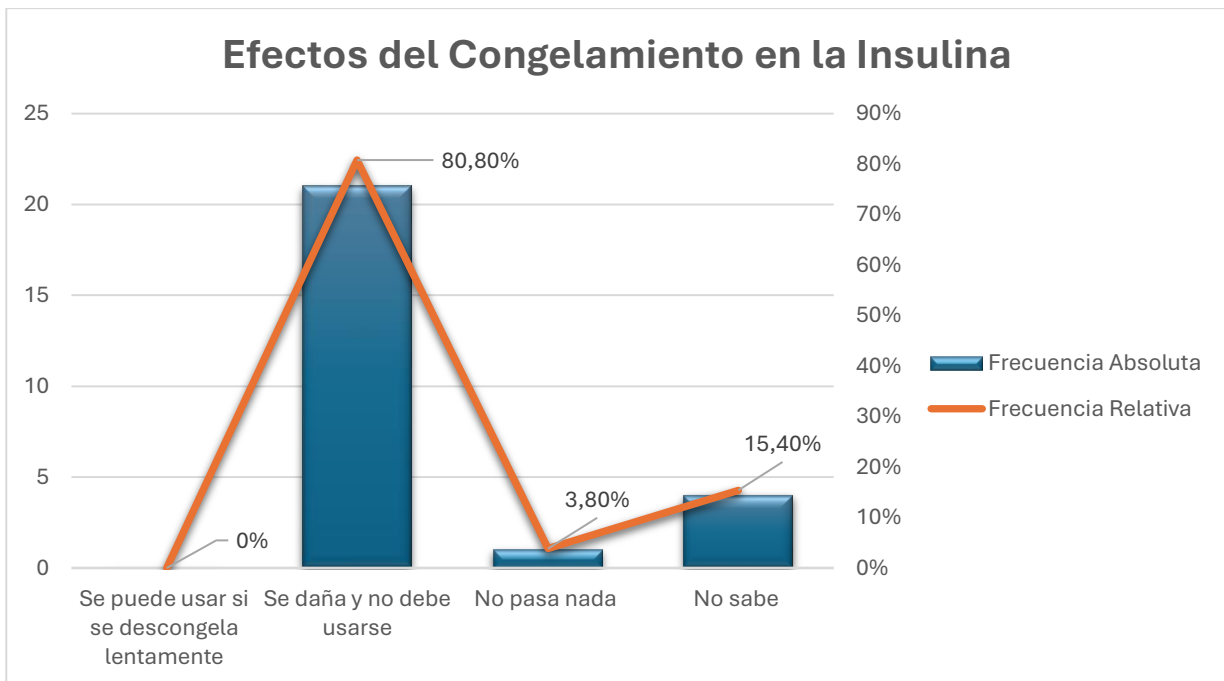
Según la FDA (2024), “la exposición de la insulina al calor puede alterar su estructura molecular, disminuyendo su capacidad de controlar los niveles de glucosa en sangre” (p. 3). Este deterioro no siempre es visible, por lo que los pacientes podrían seguir usándola sin notar que ha perdido potencia. Esto no solo tiene consecuencias clínicas, sino también a nivel emocional y económico, ya que el paciente puede requerir ajustes terapéuticos innecesarios o atención médica por complicaciones prevenibles.

Además, la Asociación Americana de Diabetes sostiene que “la información clara y repetida sobre la manipulación de la insulina debe formar parte de toda estrategia de educación terapéutica” (ADA, 2024). Esto refuerza la importancia de implementar programas educativos accesibles para todos los pacientes considerando a las poblaciones vulnerables o con bajo nivel de escolaridad.

Tabla 21 Efectos del congelamiento en la insulina

¿Qué pasa si la insulina se congela?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Se puede usar si se descongela lentamente	0	0%
Se daña y no debe usarse	21	80,8%
No pasa nada	1	3,8%
No sabe	4	15,4%
TOTAL	26	100%

Gráfico 21



Resultados: El registro de datos señala que el 80,8 % de los participantes respondió correctamente que la insulina se daña al congelarse y no debe utilizarse, mientras que el 15,4 % desconoce este riesgo. Este conocimiento es crítico, especialmente en hogares que cuentan con refrigeradores antiguos con los que no se puede tener acceso al registro de temperatura o en zonas con cortes

eléctricos frecuentes donde los pacientes ocupen almacenar la insulina en hieleras lo cual puede llevar a bajas temperaturas.

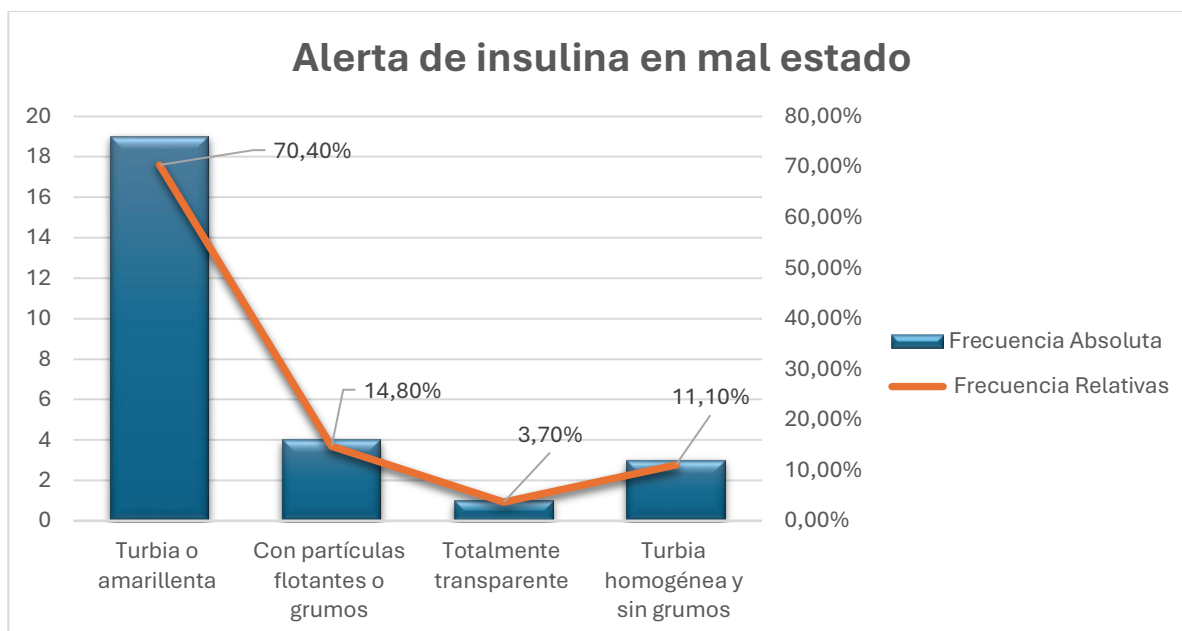
Las guías del CDC advierten que “no se debe congelar la insulina; si esto ocurre, debe descartarse inmediatamente” (CDC, 2024). La insulina pierde parte de su eficacia cuando se expone a temperaturas extremas; cuanto más prolongada la exposición, menor es su efectividad.

Debido a esto es fundamental reforzar la educación sobre el almacenamiento adecuado, haciendo enfoque en situaciones de emergencia o si existe alguna interrupción en la cadena de frío.

Tabla 22 Alerta de insulina en mal estado

¿De las siguientes situaciones cuáles pueden ser alertas de una insulina en mal estado?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativas
Turbia o amarillenta	19	70,4%
Con partículas flotantes o grumos	4	14,8%
Totalmente transparente	1	3,7%
Turbia homogénea y sin grumos	3	11,1%
TOTAL	27	100%

Gráfico 22



Resultados: La información indica que el 70,4% identificó el color turbio o amarillento como señal de que la insulina está en mal estado, mientras que solo el 14,8% notó la presencia de partículas o grumos, el 3,7 % creyó que la insulina completamente transparente está alterada y un 11,1 % consideró que una insulina turbia homogénea y sin grumos indica deterioro. Este resultado refleja una comprensión parcial del estado físico adecuado de los diferentes tipos de insulina.

Es fundamental aclarar que no todas las insulinas deben tener el mismo aspecto, y que su apariencia varía según la formulación. Por ejemplo, algunas insulinas como las de acción prolongada presentan de forma natural una apariencia turbia y lechosa ya que son suspensiones. En estos casos ese sería su aspecto esperado. Sin embargo, si una insulina que originalmente es clara se torna turbia, esto podría indicar que el medicamento está deteriorado.

Según la Asociación Americana de Diabetes (ADA, 2024), la insulina que debe ser clara y se vuelve turbia debe descartarse de inmediato. Asimismo, la presencia de partículas o grumos dentro del frasco es una señal clara de que la insulina está en mal estado, esto puede ocurrir como consecuencia de congelación o contaminación bacteriana. La FDA (2024) advierte que “la formación de partículas visibles puede reflejar desnaturalización del principio activo o crecimiento bacteriano” (p. 3), lo que representa un riesgo grave para el paciente, ya que puede conducir a una inyección ineficaz o incluso insegura.

En el contexto de las insulinas transparentes es una característica normal en las formulaciones de acción rápida, en estos casos la transparencia no es un indicio de deterioro, sino un rango normal

de la composición. Finalmente, una insulina turbia pero homogénea y sin grumos es aceptable en el caso de las que son suspensiones, el problema existe cuando el aspecto turbio no es uniforme, hay separación de fases o presencia de partículas, esto ya indica que el medicamento está deteriorado y no debe utilizarse.

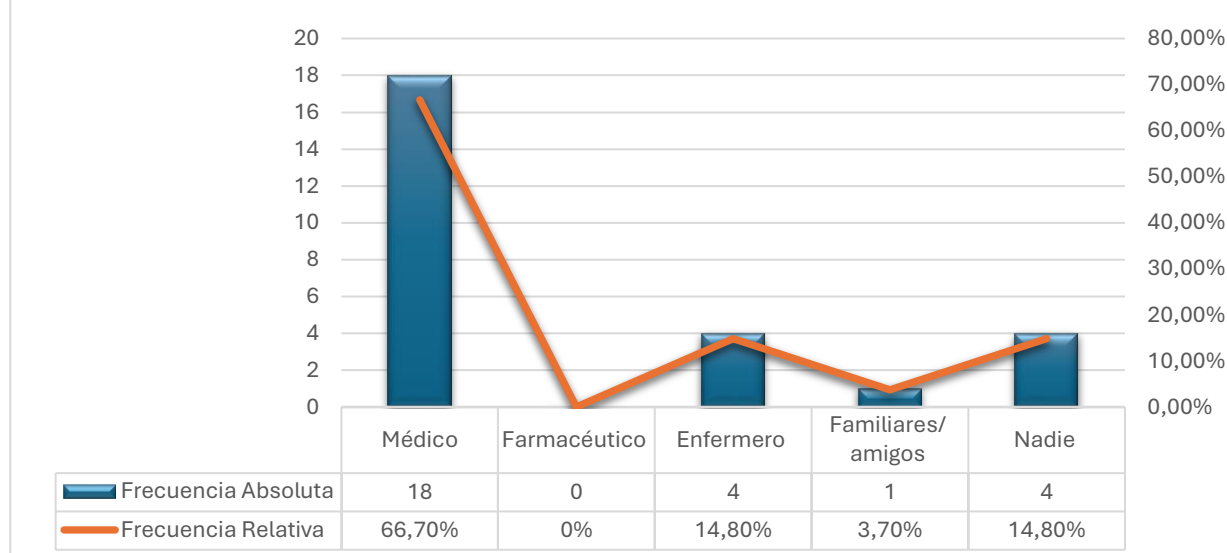
Este análisis revela que la apariencia visual de la insulina puede ser una herramienta útil para detectar su deterioro siempre que el paciente tenga el conocimiento adecuado del tipo específico de insulina que utiliza.

Tabla 23 Fuente de enseñanza sobre el almacenamiento y administración de insulina

¿Quién le ha enseñado cómo almacenar y administrar la insulina?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Médico	18	66,7%
Farmacéutico	0	0%
Enfermero	4	14,8%
Familiares/ amigos	1	3,7%
Nadie	4	14,8%
TOTAL	27	100%

Gráfico 23

Fuente de Enseñanza sobre el Almacenamiento y Administración de Insulina



Resultados: La información evidencia que el 66,7% indicó que fue el médico quien le enseñó cómo almacenar y administrar la insulina, seguido por el personal de enfermería con un 14,8. La mayoría de los pacientes afirmó haber recibido orientación médica, llama la atención que ningún paciente señaló haber recibido orientación sobre su tratamiento por parte de un farmacéutico y que un 14,8 % declaró no haber recibido ninguna instrucción. Este hallazgo revela una importante oportunidad de mejora en el modelo educativo dirigido a pacientes con diabetes mellitus tipo 1. Todo paciente que utilice insulina debe contar con una educación continua sobre el almacenamiento, conservación y administración del medicamento (CCSS, 2016).

Esta formación no solo debe ser brindada por el médico, sino por un equipo interdisciplinario que incluya al profesional en farmacia. No obstante, el análisis de este estudio demuestra una nula participación del farmacéutico en la educación directa al paciente, lo cual podría explicarse por factores como la ausencia de protocolos específicos para la intervención farmacéutica en estos ámbitos y la débil integración del farmacéutico en los equipos interdisciplinarios. Esto recalca la necesidad de fortalecer el rol educativo del farmacéutico, tanto en las farmacias hospitalarias como en las comunitarias.

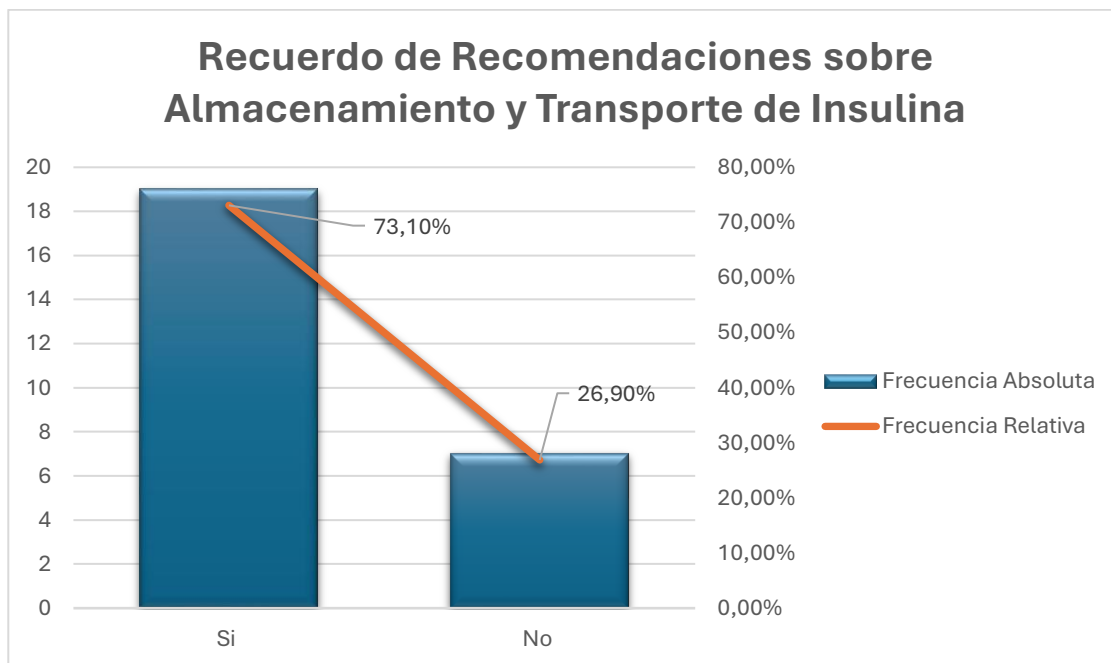
La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2022) ha enfatizado que los farmacéuticos son profesionales clave para promover el uso seguro y efectivo de medicamentos en personas con enfermedades crónicas, al brindar orientación personalizada, aclarar dudas, fomentar la adherencia

y prevenir errores de administración. Por lo tanto, es fundamental promover el rol del farmacéutico en el ámbito educativo.

Tabla 24 Recuerdo de recomendaciones sobre almacenamiento y transporte de insulina

¿Recuerda qué recomendaciones le dieron los profesionales de la salud sobre cómo guardarla o transportarla?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Si	19	73,1%
No	7	26,9%
TOTAL	26	100%

Gráfico 24



Resultados: Los datos recolectados demuestran que el 73,1% indicó que sí recuerda las recomendaciones que le dieron los profesionales de salud, mientras que el 26,9% no lo recuerda. El hecho de que más de dos tercios retengan la información recibida es una señal favorable; sin

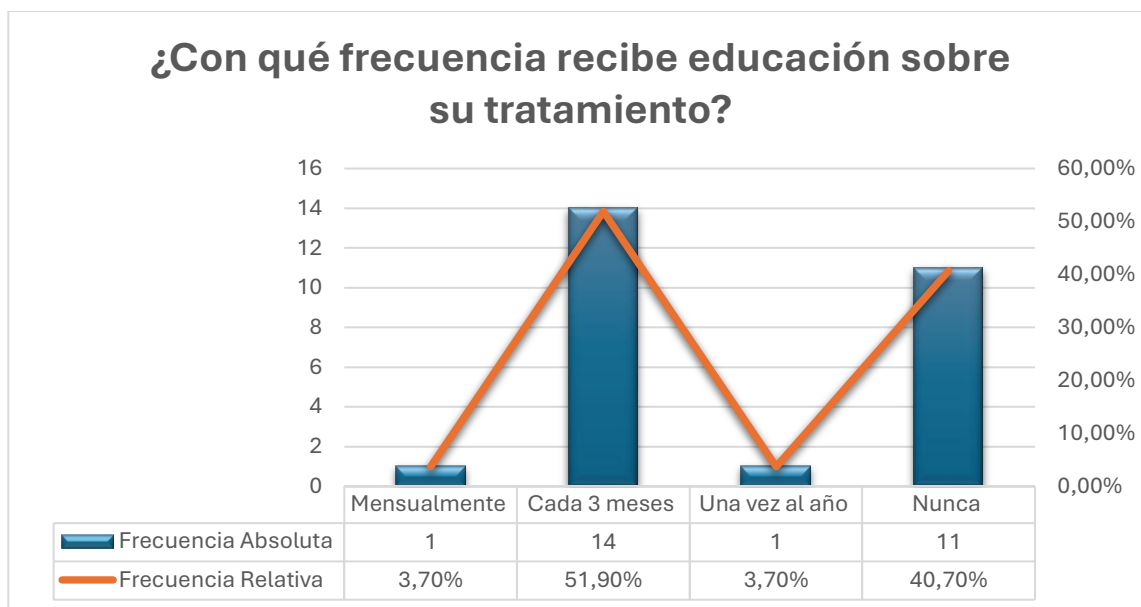
embargo, el 26,9 % que no recuerda los detalles subraya la importancia de proporcionar materiales educativos en formatos escritos o visuales.

Según Ofman et al. (2021), la repetición y el apoyo visual son fundamentales para asegurar la adherencia al tratamiento a largo plazo. Dar una buena información a los pacientes con respecto al uso y manejo de la insulina ofrece múltiples beneficios. Para el paciente, mejora la comprensión del tratamiento, promueve la autogestión y reduce los errores en la administración, lo cual se traduce en mejor control glucémico y menor riesgo de complicaciones. Para los sistemas de salud, como la CCSS, una buena educación contribuye a disminuir la carga asistencial, reduce la cantidad de consultas de urgencia por hipoglucemias o hiperglucemias, y optimiza el uso de recursos sanitarios (OPS, 2022). Además, fortalece la relación terapéutica y la satisfacción del usuario con el sistema.

Tabla 25 ¿Con qué frecuencia recibe educación sobre su tratamiento?

¿Con qué frecuencia recibe educación sobre su tratamiento?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Mensualmente	1	3,7%
Cada 3 meses	14	51,9%
Una vez al año	1	3,7%
Nunca	11	40,7%
TOTAL	27	100%

Gráfico 25



Resultados: La interpretación de los resultados infiere que el 51,9 % recibe educación cada 3 meses, 3,7 % mensualmente, y un 40,7 % nunca. Aunque la mayoría de los pacientes recibe educación sobre su tratamiento de forma trimestral, es preocupante que un 40,7 % nunca haya tenido acceso a este tipo de formación.

La ADA (2025) señala que la educación continua es clave para lograr un buen control glucémico y garantizar la seguridad del paciente. Este hallazgo evidencia una contradicción con la pregunta anterior, donde la mayoría afirmó recordar las recomendaciones recibidas. Esto puede deberse a que los pacientes interpretan como "educación" cualquier indicación verbal en consulta, sin recibir necesariamente una formación formal o estructurada.

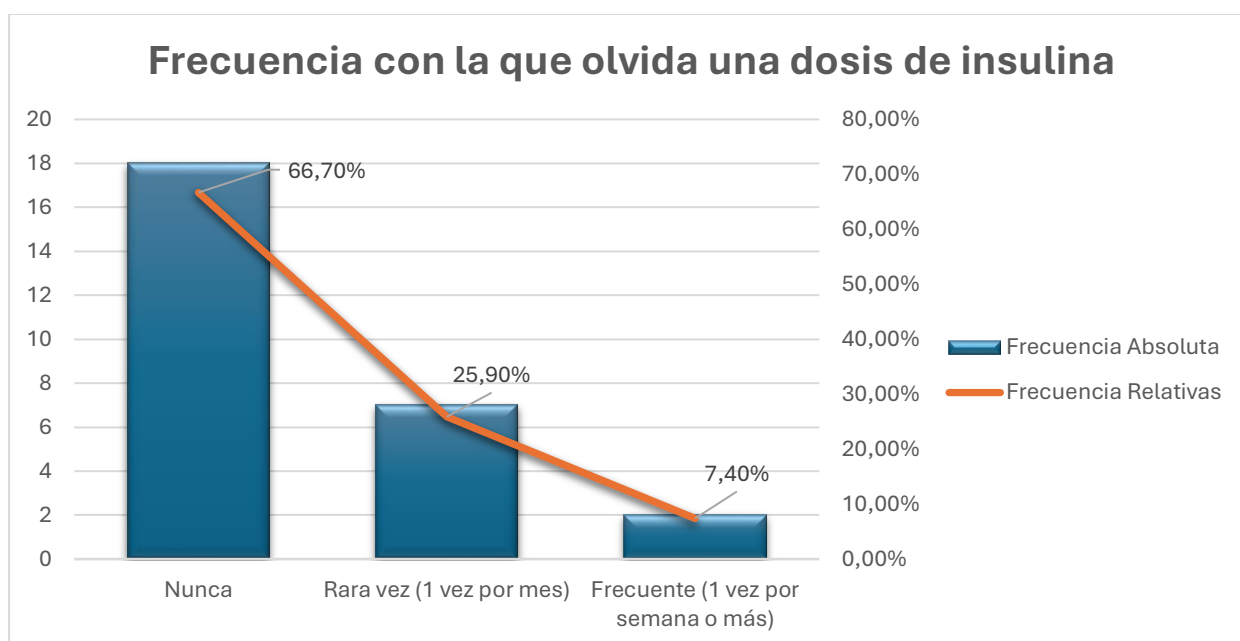
La Organización Mundial de la Salud (2004) señala que una educación estructurada puede mejorar notablemente la calidad de vida del paciente y reducir los costos asociados a la enfermedad. Este tipo de educación se caracteriza por ser planificada, con objetivos definidos, materiales validados y facilitadores capacitados, lo que permite abordar de forma integral aspectos clínicos, nutricionales y emocionales. En el caso de la diabetes, educar al paciente en temas como el uso correcto de la insulina, el monitoreo glucémico y la alimentación adecuada puede marcar una diferencia significativa en el control de la enfermedad y la prevención de complicaciones.

Tabla 26 Frecuencia con la que olvida una dosis de insulina

¿Con qué frecuencia olvida una dosis de	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativas
---	---------------------	----------------------

insulina?		
Nunca	18	66,7%
Rara vez (1 vez por mes)	7	25,9%
Frecuente (1 vez por semana o más)	2	7,4%
TOTAL	27	100%

Gráfico 26

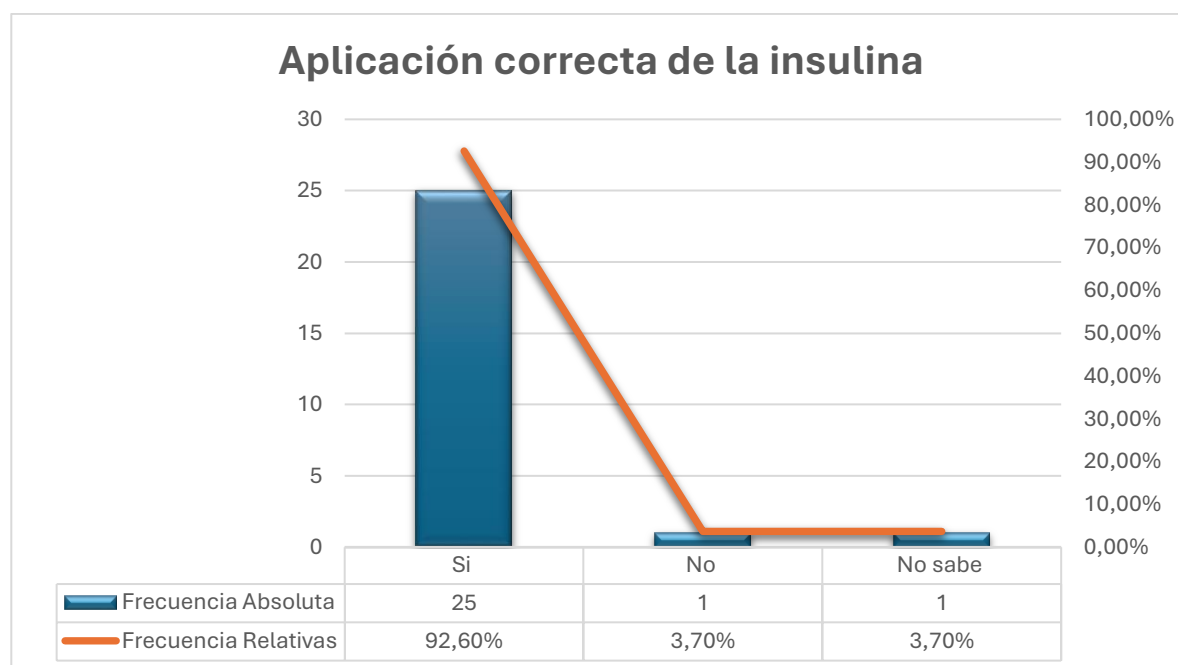


Resultados: Se logra inferir a través de los datos recolectados que el 66,7 % de los pacientes indicó que nunca olvida una dosis de insulina, 25,9 % rara vez la olvida y 7,4 % frecuentemente. La mayoría de los pacientes demuestra una buena adherencia en la administración de sus dosis, lo cual es positivo porque implica mayor probabilidad de mantener el control glucémico, menor riesgo de complicaciones y mejor pronóstico a largo plazo (WHO, 2003). No obstante, el 7,4 % que olvida frecuentemente requiere intervención urgente, la principal ventaja de estas intervenciones radica en que permiten fortalecer las competencias del paciente para el autocuidado, lo que se traduce en un mejor control de la glucemia y una reducción en la aparición de complicaciones.

Tabla 27 Aplicación correcta de la insulina

¿Cree que aplica correctamente su insulina?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativas
Si	25	92,6%
No	1	3,7%
No sabe	1	3,7%
TOTAL	27	100%

Gráfico 27



Resultados: Se obtuvo como resultado que el 92,6 % considera que sí se aplica correctamente la insulina, mientras que un 3,7 % respondió que no o que no sabe.

Una autopercepción positiva puede reflejar confianza por parte del paciente, pero es fundamental corroborar que la técnica sea la adecuada. Frid et al. (2016) advierten que los errores de técnica no siempre son percibidos por los pacientes y pueden dar lugar a administración subcutánea

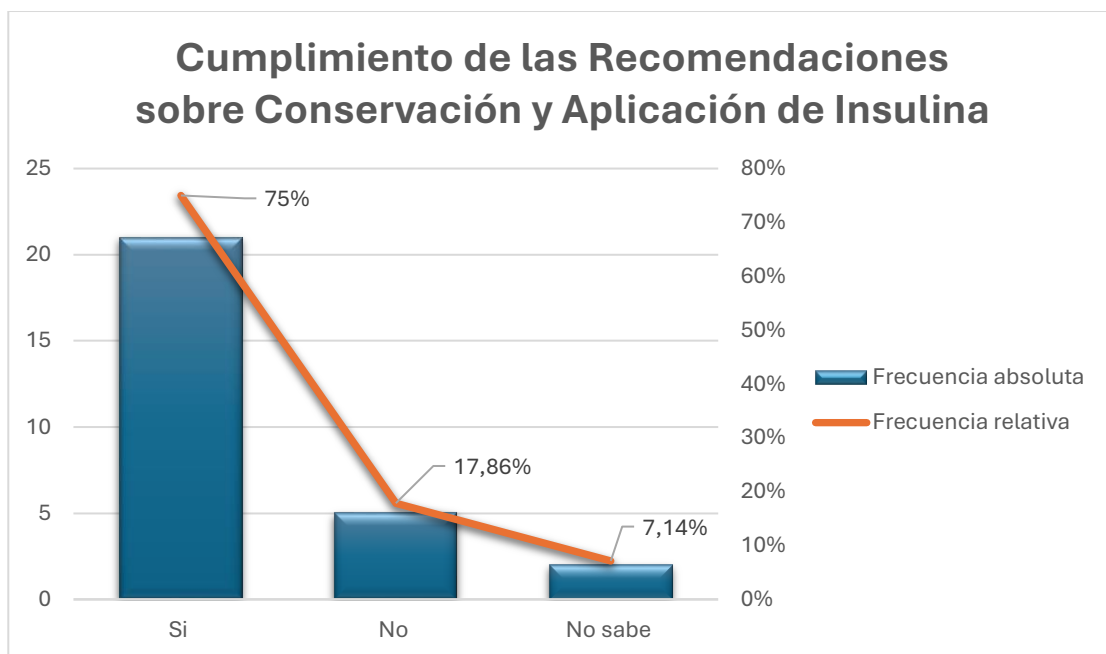
deficiente, lo cual afecta la absorción y efectividad del tratamiento. Una mala técnica puede generar lipodistrofias, variabilidad glucémica, infecciones locales o dolor al inyectar.

Por tanto, se recomienda realizar sesiones educativas periódicas, donde se observe directamente la técnica y se refuercen los aspectos críticos como la rotación del sitio, el uso de agujas adecuadas y la asepsia. Estas acciones son de bajo costo y alto impacto, especialmente en contextos donde el autocuidado es esencial.

Tabla 28 Cumplimiento de las recomendaciones sobre la conservación y aplicación de la insulina

¿Considera que sigue las recomendaciones que le han dado sobre la conservación y aplicación de la insulina?	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	21	75%
No	5	17,86%
No sabe	2	7,14%
TOTAL	28	100%

Gráfico 28



Resultados: El estudio demostró que el 75% de los encuestados considere que sigue las recomendaciones que ha recibido sobre la conservación y el uso correcto de la insulina representa un resultado alentador en cuanto a la adherencia y al buen manejo del tratamiento. No obstante, un 17,86 % afirma que no sigue dichas recomendaciones, mientras que un 7,14% no está seguro de hacerlo. Estos porcentajes, aunque son minoritarios, no deben pasar desapercibidos, ya que reflejan una posible brecha en la comprensión y la aplicación de la información brindada por el personal de salud.

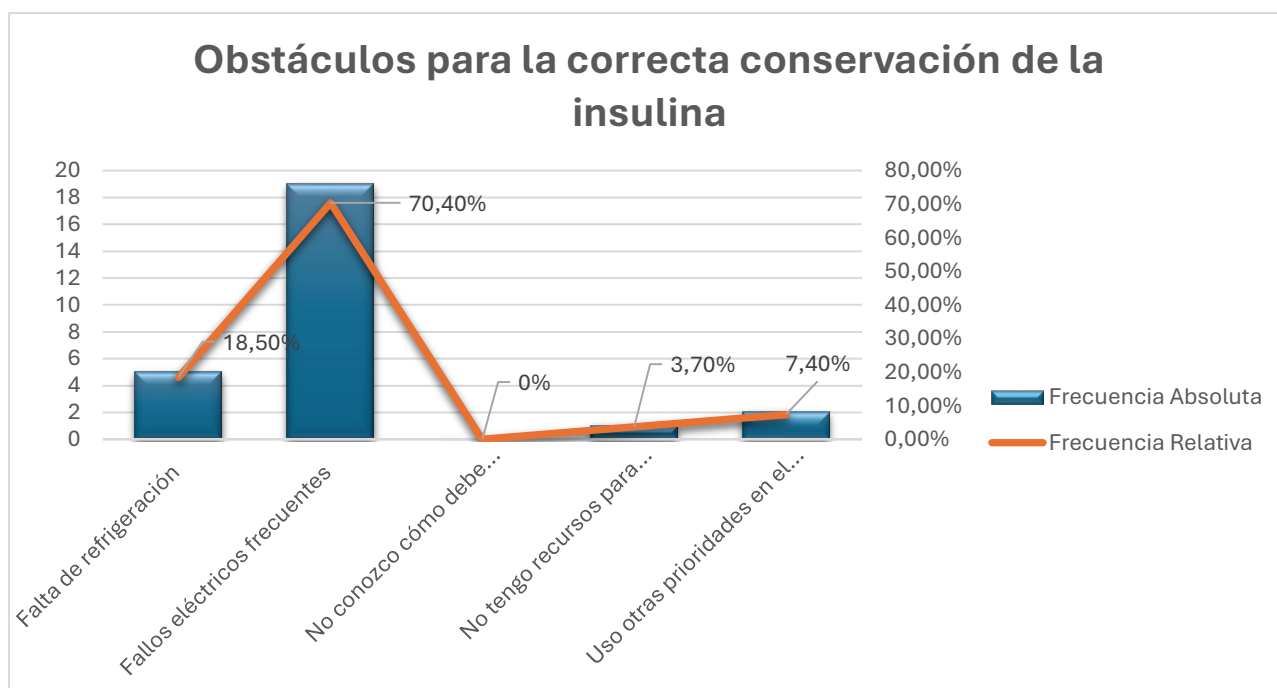
Como señala García González (1999), “una educación en salud eficaz debe estar centrada en el usuario, tomando en cuenta sus características culturales, cognitivas y sociales, para que realmente incide en la modificación de sus hábitos” (p. 40). Esto significa que la información brindada debe ajustarse a las características individuales de cada paciente y debería reforzarse mediante acompañamiento y materiales educativos complementarios.

Tabla 29 Obstáculos para la correcta conservación de la insulina

¿Cuál es el principal obstáculo que enfrenta para conservar correctamente la	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa

insulina?		
Falta de refrigeración	5	18,5%
Fallos eléctricos frecuentes	19	70,4%
No conozco cómo debe almacenarse	0	0%
No tengo recursos para dispositivos de almacenamiento	1	3,7%
Uso otras prioridades en el hogar (alimentación, transporte, etc.)	2	7,4%
TOTAL	27	100%

Gráfico 29



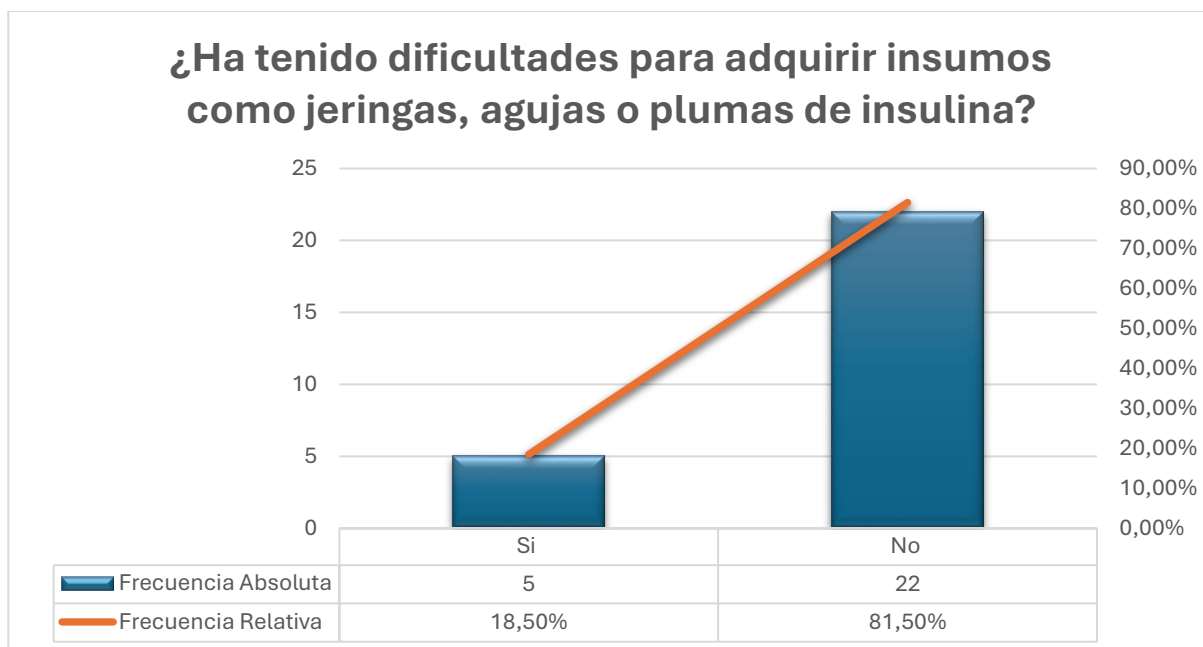
Resultados: Los datos de la encuesta muestran que el 70,4% reportó fallos eléctricos frecuentes para almacenar correctamente la insulina, seguido por un 18,5% que indicó falta de refrigeración.

Las interrupciones eléctricas constituyen la principal dificultad para conservar la insulina de manera adecuada. En un lugar con clima cálido como Santa Cruz, esto representa un riesgo significativo para la eficacia del tratamiento. Según Rodríguez (2024), la falta de una cadena de frío estable afecta gravemente la conservación de la insulina. Este panorama resalta la urgencia de buscar soluciones comunitarias, como la instalación de bancos de refrigeración o el uso de dispositivos portátiles con bajo consumo energético.

Tabla 30 ¿Ha tenido dificultades para adquirir insumos como jeringas, agujas o plumas de insulina?

¿Ha tenido dificultades para adquirir insumos como jeringas, agujas o plumas de insulina?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Si	5	18,5%
No	22	81,5%
TOTAL	27	100%

Gráfico 30



Resultados: Se evidenció, a partir de las encuestas, que el 81,5% de los participantes indicó que no ha tenido dificultades para adquirir insumos necesarios para la aplicación de insulina, mientras que un 18,5% sí ha enfrentado este tipo de barreras. Aunque la mayoría reporta un acceso adecuado, la situación de casi una quinta parte de los pacientes es preocupante, ya que la falta de insumos esenciales puede afectar directamente la continuidad del tratamiento, exponiendo al paciente a errores en la administración, interrupciones terapéuticas o reutilización de dispositivos.

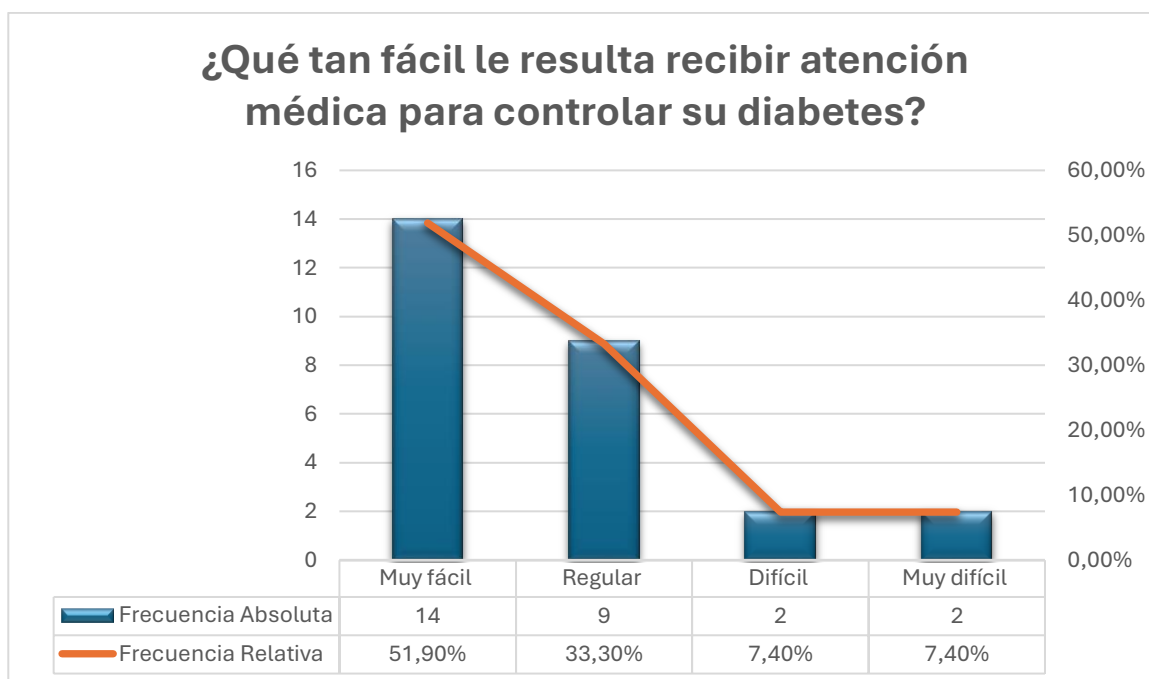
Según el manual FITTER (Forum for Injection Technique and Therapy Expert Recommendations, 2018), la carencia de agujas nuevas puede llevar a prácticas peligrosas como reutilizar las jeringas, lo cual incrementa el riesgo de infecciones, lipodistrofias y reducción en la absorción adecuada de la insulina. La reutilización frecuente puede comprometer la integridad del tratamiento y generar complicaciones que desestabilicen el control glucémico (FITTER, 2018).

El acceso limitado a estos insumos no solo pone en riesgo la salud del paciente individual, sino que también implica una carga potencial para el sistema sanitario, al aumentar la probabilidad de eventos adversos y complicaciones que requieren atención médica. En este contexto, fortalecer los mecanismos de abastecimiento en farmacias comunitarias y del sistema de salud pública trae consigo beneficios importantes, como una mejor adherencia al tratamiento, reducción de costos por hospitalizaciones evitables y una mayor equidad en la atención, especialmente en zonas de difícil acceso.

Tabla 31 ¿Qué tan fácil le resulta recibir atención médica para controlar su diabetes?

¿Qué tan fácil le resulta recibir atención médica para controlar su diabetes?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Muy fácil	14	51,9%
Regular	9	33,3%
Difícil	2	7,4%
Muy difícil	2	7,4%
TOTAL	27	100%

Gráfico 31



Resultados: Las cifras obtenidas a partir de la encuesta evidencian que el 51,9% considera que es muy fácil recibir atención médica para el control de su diabetes, 33,3% lo percibe como regular y 14,8% reporta dificultades importantes.

Que la mayoría de los pacientes perciban el acceso a los servicios de salud como fácil es un dato positivo, ya que indica la existencia de una cobertura básica adecuada. Sin embargo, el 14,8% que reportan dificultades refleja una desigualdad que aún persiste. Esta desigualdad se explica porque, en zonas rurales como Santa Cruz, las condiciones geográficas y socioeconómicas generan barreras para el acceso continuo y oportuno a los servicios de salud.

La desigualdad se hace evidente cuando muchas personas deben recorrer largas distancias para llegar a un centro médico, muchas veces sin un transporte adecuado. Además, en las zonas rurales hay pocos especialistas en diabetes, lo que dificulta el seguimiento y la educación necesaria para un buen control de la enfermedad.

Según INEC (2021), las familias enfrentan grandes retos para ir al médico, como la distancia, la falta de transporte y las malas carreteras, sobre todo en épocas de lluvias. Además, muchas personas tienen pocos recursos para cubrir viajes, comida, medicina o exámenes de laboratorio.

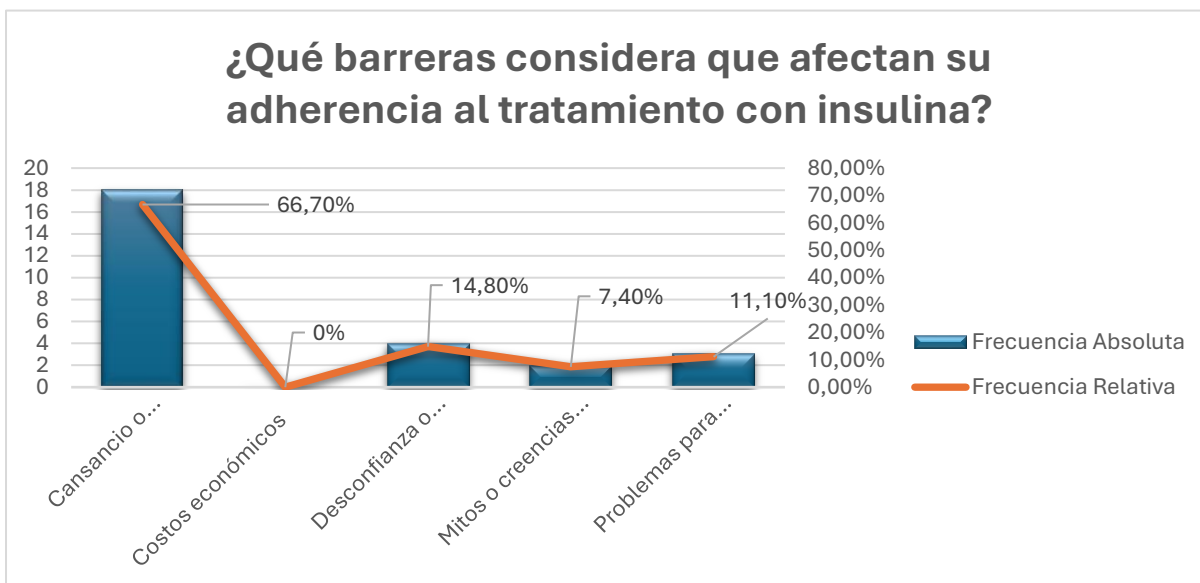
Para ayudar, se han creado estrategias como las clínicas móviles y la telemedicina, que acercan la atención y mejoran el control de la diabetes, evitando complicaciones (Ministerio de Salud, 2022). Estas iniciativas han demostrado ser de gran ayuda para reducir las desigualdades y facilitar el seguimiento de los pacientes (Jewell et al., 2025)

Tabla 32 ¿Qué barreras considera que afectan su adherencia al tratamiento con insulina?

¿Qué barreras considera que afectan su adherencia al tratamiento con insulina?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Cansancio o desmotivación	18	66,7%
Costos económicos	0	0%
Desconfianza o miedo a los efectos	4	14,8%

Mitos o creencias familiares	2	7,4%
Problemas para entender las indicaciones médicas	3	11,1%
TOTAL	27	100%

Gráfico 32



Resultados: Los resultados indican que el 66,7 % de los pacientes considera que el cansancio o la desmotivación son los principales factores que afectan su adherencia al tratamiento con insulina, seguidos por la desconfianza o el miedo a los efectos secundarios (14,8 %), los problemas para entender las indicaciones médicas (11,1 %) y, en menor medida, los mitos o creencias familiares (7,4 %). Llama la atención que ninguno de los encuestados mencionó los costos económicos como barrera, lo que sugiere que los obstáculos predominantes son de carácter emocional, psicológico y educativo.

Este hallazgo es consistente con estudios previos que identifican el desgaste emocional como uno de los principales factores que interfieren con el cumplimiento del tratamiento en enfermedades crónicas. Según Vera Ubillús et al. (2020), la fatiga emocional derivada de la rutina diaria de la insulino terapia, el monitoreo constante de la glucosa y las restricciones dietéticas puede generar

frustración, apatía y una sensación de pérdida de control, factores que reducen la motivación del paciente para mantener la adherencia.

La adherencia no depende únicamente de que el paciente conozca las instrucciones médicas, sino también de su disposición emocional y su capacidad de sostener el esfuerzo a largo plazo. Por ello, la atención debe ir más allá del aspecto técnico y contemplar intervenciones que integren el apoyo psicosocial.

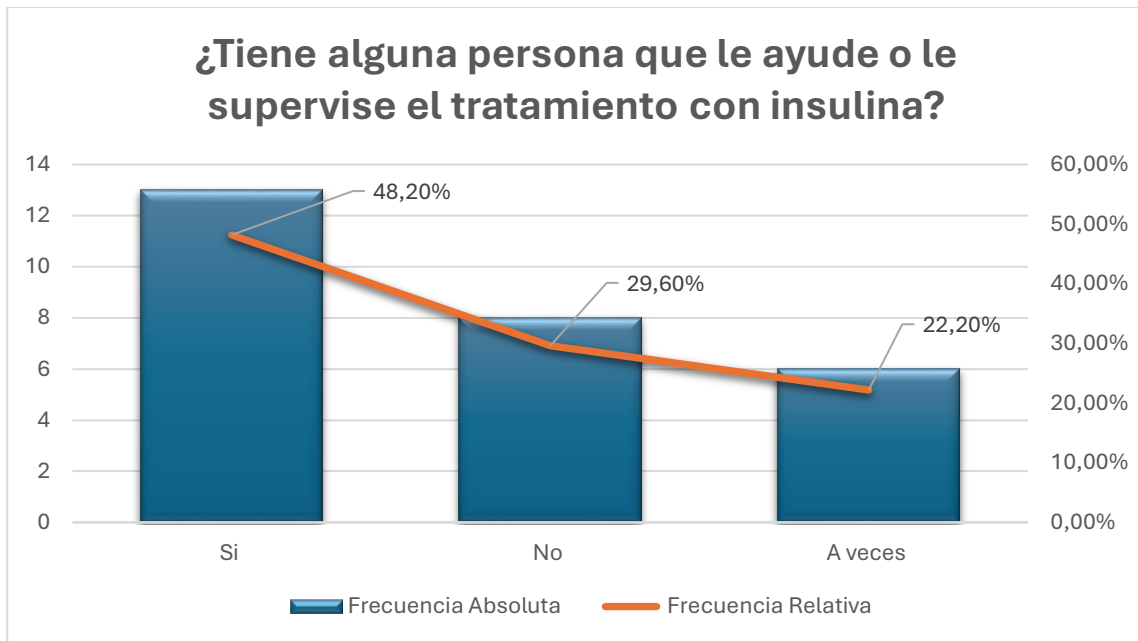
Para abordar esta situación, se recomienda implementar estrategias de intervención integrales. Entre ellas, destacan los talleres psicoeducativos grupales, que permiten compartir experiencias, reducir la sensación de aislamiento y fortalecer la autoestima. Además, el acompañamiento individualizado por parte del equipo de salud puede ser útil para identificar señales tempranas de desmotivación y ofrecer orientación personalizada (Delgado et al., 2021).

Asimismo, el uso de herramientas digitales como aplicaciones móviles para el monitoreo de dosis y recordatorios automáticos ha demostrado ser efectivo para reforzar el cumplimiento terapéutico, disminuyendo el esfuerzo mental asociado al tratamiento diario (ADA, 2024).

Tabla 33 ¿Tiene alguna persona que le ayude o le supervise el tratamiento con insulina?

¿Tiene alguna persona que le ayude o le supervise el tratamiento con insulina?	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Si	13	48,2%
No	8	29,6%
A veces	6	22,2%
TOTAL	27	100%

Gráfico 33



Resultados: Los resultados obtenidos permiten ver que el 48,1% indicó que sí tiene una persona que supervise el tratamiento con insulina, 29,6% no y 22,2% a veces.

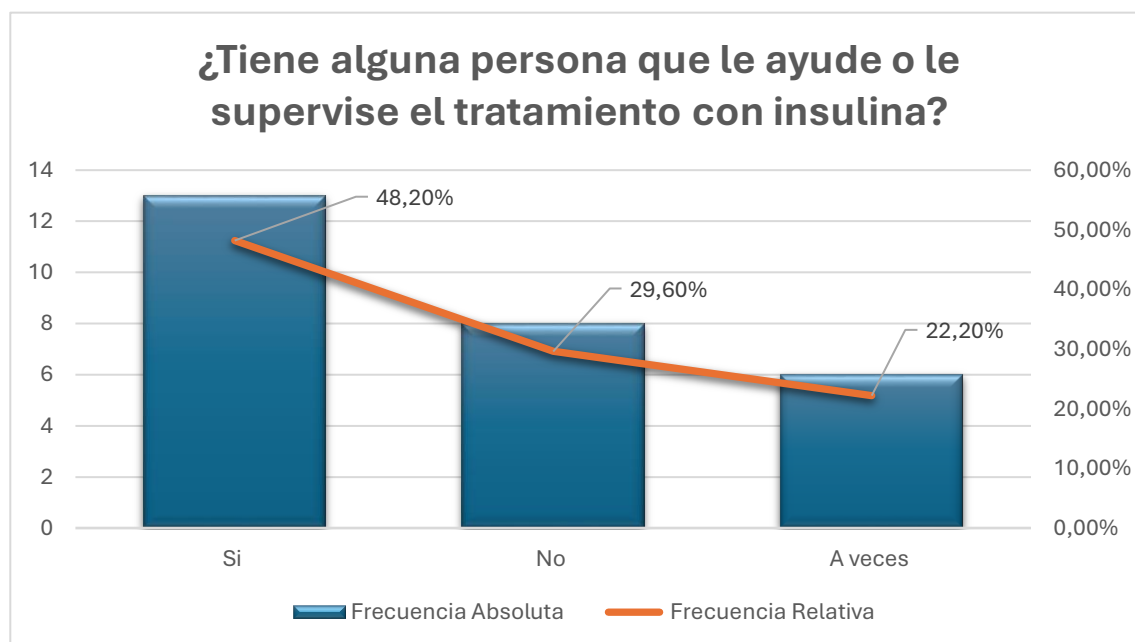
Casi la mitad de los pacientes cuenta con algún tipo de apoyo, lo cual es fundamental para fortalecer su compromiso con el tratamiento. Sin embargo, el 29,6 % que no recibe acompañamiento podría beneficiarse de la creación de redes comunitarias o grupos de apoyo entre pares. Según Jewell et al. (2025), el respaldo familiar y social contribuye a mejorar la adherencia y a aliviar la carga emocional en personas con DM1.

Tabla 34 ¿Qué tipo de ayuda cree que mejoraría su tratamiento con insulina?

¿Qué tipo de ayuda cree que mejoraría su tratamiento con insulina? (puede marcar varias)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Charlas educativas en el EBAIS	15	55,6%
Material informativo	7	25,9%

impreso o digital		
Revisión periódica por parte del personal de salud	9	33,3%
Acceso a equipos de refrigeración o dispositivos portátiles	6	22,2%
Grupos de apoyo entre pacientes	7	25,9%
Acompañamiento familiar	8	29,6%

Gráfico 34



Resultados: Según los resultados, el 55,6 % de los participantes indicó que las charlas educativas en el EBAIS serían de gran utilidad para mejorar su tratamiento con insulina, seguidas por la revisión periódica por parte del personal de salud (33,3 %), el acompañamiento familiar (29,6 %), el material informativo impreso o digital (25,9 %) y los grupos de apoyo entre pacientes (25,9 %).

Por último, el 22,2 % consideró que el acceso a equipos de refrigeración o dispositivos portátiles también representaría una mejora en su tratamiento.

Este panorama sugiere que los pacientes valoran especialmente el contacto directo con los profesionales de salud y la educación continua, lo que refuerza la importancia del enfoque comunitario para el manejo adecuado de la diabetes.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2022) han enfatizado la necesidad de fortalecer las competencias del paciente mediante intervenciones educativas que promuevan el autocuidado. Estas organizaciones recomiendan herramientas clave como talleres grupales, educación estructurada en centros de salud, entrega de materiales educativos culturalmente pertinentes y tecnologías de apoyo como aplicaciones móviles, que permitan al paciente participar activamente en el manejo de su enfermedad.

Las charlas educativas en los EBAIS se posicionan como el recurso más demandado, lo que resalta la confianza del paciente en el equipo de salud local. Además, la revisión periódica por personal de salud se reconoce como una herramienta de seguimiento clínico que permite ajustar tratamientos, reforzar conocimientos y resolver dudas, lo que favorece la adherencia terapéutica (Ofman et al., 2021).

4.1. Análisis de asociación para evaluar el grado de adherencia de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo I de Santa Cruz, Guanacaste, basándose en las características de almacenamiento y administración de la insulina

Rotación de los sitios de aplicación de la insulina respecto a la escolaridad

El nivel educativo puede jugar un papel muy importante a la hora de entender y aplicar bien las indicaciones médicas. Por ejemplo, rotar los sitios donde se aplica la insulina es fundamental para evitar problemas en la piel y asegurar que el medicamento funcione correctamente. Cuando las personas tienen más educación, generalmente les resulta más fácil comprender estas recomendaciones y ponerlas en prácticas en su día a día.

Los resultados del estudio muestran que la gran mayoría de los pacientes, con un 88.9%, sí rotan los sitios de aplicación de la insulina, mientras que un pequeño porcentaje del 11,1% no lo hace. A la vez, se observa que el 33,3% de los encuestados tienen estudios universitarios completos y solo un 7,4% apenas terminó la primaria. Tal como señala Jimenez y Salazar (2020), contar con una mayor educación ayuda a entender mejor las indicaciones médicas y facilita la incorporación de buenas prácticas.

Rotar correctamente los sitios de inyección es clave para evitar problemas como las lipodistrofias, asegurar una absorción más uniforme y, en consecuencia, lograr un mejor control de la glucosa (Frid et al,2016). Por el contrario, no hacerlo puede aumentar el riesgo de complicaciones, generar frustración en el paciente y disminuir su motivación para seguir el tratamiento.

De acuerdo con Peterson (2019), la educación juega un papel importante en la adherencia, ya que las personas con mayor formación académica tienden a seguir mejor las recomendaciones técnicas. En este sentido, los datos del estudio confirman que los pacientes con mayor escolaridad tienden a rotar de manera adecuada, destacando la necesidad de brindar educación continua y accesible para todos, sin importar su nivel educativo.

Se puede ver claramente una relación evidente. A mayor nivel educativo las personas comprenden mejor la relevancia de aplicar correctamente la técnica y muestran mayor voluntad para realizar la rotación de los sitios de inyección. Esto no solo contribuye a un mejor control de la glucosa, sino que también refuerza el compromiso general del tratamiento.

Efectos del congelamiento en la insulina en relación con la adherencia al tratamiento

Mantener la insulina en condiciones adecuadas es esencial para que conserve su efectividad. Si esta se congela, su estructura puede dañarse por completo, lo que puede comprometer su capacidad para controlar los niveles de glucosa en la sangre y pone en riesgo la salud del paciente.

En el estudio se visualizó que un 7,1% de los participantes guardan la insulina en el congelador. Este error es crítico, ya que la insulina nunca debe congelarse; al hacerlo, su estructura proteica se destruye y pierde completamente su efectividad (FDA, 2023). Según la American Diabetes Association (2024), usar insulina que ha sido congelada puede provocar descontrol grave de la glucosa, episodios de hiperglucemia severa, cetoacidosis diabética e inclusive hospitalizaciones.

Cuando la insulina no funciona de la manera correcta, el paciente empieza a experimentar frustración al no lograr los resultados esperados, lo que afecta su confianza y compromiso con el tratamiento. Molina et al. (2019) señalan que el manejo inadecuado de la insulina impacta de manera negativa en la confianza y motivación del paciente para seguir el esquema terapéutico.

Por lo tanto, existe una relación clara entre almacenar correctamente la insulina y la disminución en la adherencia. Esto no solo se debe a que la insulina pierde su efecto farmacológico, sino también porque el paciente se desmotiva y pierde la confianza en el manejo de su enfermedad, afectando su compromiso para continuar y aumenta el riesgo de abandono del tratamiento.

Barreras que afectan la adherencia al tratamiento con insulina y su relación con la adherencia al tratamiento

El manejo de la diabetes tipo 1 no solo requiere tener acceso a la insulina, sino también aspectos sociales, económicos y culturales pueden dificultar que las personas sigan correctamente su tratamiento, lo que afecta tanto su adherencia como la efectividad del mismo.

Los resultados muestran que el 71,4% de los pacientes entrevistados viven en zonas rurales, donde el acceso a recursos básicos como refrigeradores o medios de transporte adecuados puede ser limitado, mientras que un 85,2% no controla la temperatura donde guarda su insulina, y un 10,7% carece de métodos para conservarla cuando hace calor.

Vera Ubillús et al. (2020) señalan que la falta de conocimiento, las creencias equivocadas y las dificultades para acceder a los servicios de salud son factores importantes que afectan la adherencia al tratamiento. Por otro lado, Chefik et al. (2022) destacan que la ausencia de recursos básicos, como refrigeradores o dispositivos para monitorear la temperatura, limita la capacidad de los pacientes para conservar la insulina correctamente.

Estas barreras, presentes en Santa Cruz, crean una situación complicada, donde conservar bien la insulina depende de muchos factores externos. La falta de dinero para comprar cosas básicas como hieleras, termómetros o refrigeradores, junto con la distancia a los centros de salud, dificulta que los pacientes puedan seguir el tratamiento y recibir apoyo educativo del personal sanitario. Cuando el entorno no facilita el cumplimiento, el paciente puede verse obligado a priorizar otras necesidades urgentes por encima del cuidado de su salud, lo que se traduce en aplicar la insulina con menos frecuencia o reutilizar insulina que no se han conservado de la mejor manera. Esto genera un círculo negativo, en el que las dificultades externas aumentan la desconfianza y la sensación de que el tratamiento no funciona, lo que reduce aún más el compromiso con el tratamiento.

Por esto, queda claro que las barreras económicas y prácticas están directamente relacionadas con una menor adherencia, y que limitan la capacidad de los pacientes para seguir indicaciones médicas y afectan la percepción de la eficacia del tratamiento.

Influencia del sitio de almacenamiento de la insulina sobre la adherencia terapéutica

Aunque pueda considerarse un aspecto secundario, la ubicación de la insulina en el refrigerador resulta determinante en su estabilidad y asegura la eficacia terapéutica.

Los resultados indicaron que el 53,6% de los pacientes guarda la insulina en el estante central del refrigerador, lo cual es correcto. Sin embargo, un 35,7% la coloca en la puerta y un 7,1% en el congelador. Guardarla en la puerta o en el congelador expone la insulina a cambios constantes de temperatura e incluso al riesgo de congelación, lo que puede comprometer su efectividad.

Tanto la American Diabetes Association (2024) como la FDA (2023) recomiendan conservar la insulina en el estante central del refrigerador, donde se mantiene a una temperatura estable entre 2 °C y 8 °C. La falta de conocimiento sobre estas indicaciones refleja vacíos educativos importantes y provoca errores que comprometen la confianza del paciente en la insulina, disminuyendo así su compromiso con el tratamiento.

Quesada et al. (2022) destacan que un mal almacenamiento reduce la eficacia del medicamento y puede provocar complicaciones, lo que desmotiva al paciente y contribuye a que abandone el tratamiento con el tiempo. De esta manera, queda claro que almacenar la insulina de manera incorrecta está directamente relacionado con una menor adherencia al tratamiento, ya que los errores en la conservación afectan la efectividad del medicamento y pueden provocar resultados inesperados en el control glucémico e incluso complicaciones a largo plazo.

Capítulo V - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se evidenció que, aunque la mayoría de los pacientes (88,9%) almacenan la insulina en el refrigerador, una cantidad significativa lo realiza de forma incorrecta, especialmente al ubicarla en la puerta del refrigerador (35,7%) o en el congelador (7,1%). Estas prácticas ponen en riesgo la efectividad de la insulina, ya que al exponerse a cambios de temperatura puede afectar el control glucémico.

Solo el 14,8% de los encuestados reportó controlar la temperatura del lugar donde guarda la insulina, esto muestra una debilidad importante en el seguimiento de las recomendaciones técnicas. En una zona cálida como Santa Cruz no seguir estas indicaciones podría ocasionar que la insulina se deteriore.

El 82,14% de los pacientes utiliza hieleras con hielo en caso de salidas o traslados fuera del hogar, lo cual representa una práctica correcta, sin embargo, un 3,57% indicó no utilizar ningún método de conservación, lo cual pone en evidencia una carencia de recursos o conocimiento de la población encuestada.

Se identificó que el 25% de los pacientes reutilizan jeringas o agujas, lo que puede derivar en múltiples complicaciones como infecciones locales, lipodistrofias y errores en la dosificación.

Si bien un 67,86% de los pacientes afirmó conocer las condiciones ideales de almacenamiento solo un 33,3% respondió correctamente sobre la temperatura recomendada para insulina cerrada (2 °C y 8 °). Esto demuestra una diferencia entre la percepción del conocimiento y el conocimiento real, lo que puede llevar a errores en la conservación de la insulina.

Apenas un 19,2% de los participantes supo identificar la temperatura máxima permitida para la insulina abierta en uso (25 °C), mientras que el 76,9% indicó no saberlo. Esto demuestra una debilidad significativa de información en la población encuestada.

El nivel educativo resultó ser un factor clave, ya que los pacientes con una mayor formación académica demuestran una mejor comprensión y aplicación de la información relacionada con el manejo de la insulina.

La escasez de educación constante y el difícil acceso a información actualizada generan un vacío en el conocimiento, afectando de manera directa la forma en que los pacientes manejan su tratamiento diario.

Un 66,7% de las personas indicaron nunca olvidar una dosis de insulina, lo cual es un signo favorable en el cumplimiento terapéutico, pero el 7,4% reportó olvidos ocasionales, lo que representa una población en riesgo debido a complicaciones en el control glucémico.

Solo el 63% de los pacientes desinfecta siempre el sitio de aplicación, mientras que un 37% indica hacerlo ocasionalmente o nunca. Esta práctica puede derivar en infecciones cutáneas, debido especialmente al clima que puede favorecer una proliferación bacteriana.

Un 11,1% de los pacientes entrevistados no rota nunca los sitios de inyección, lo que puede dar lugar a lipodistrofias y afectar la absorción de la insulina. Esto puede comprometer la estabilidad del control glucémico.

El cansancio o desmotivación representa la principal barrera de adherencia, con un 66,7%, revelando que estos aspectos emocionales tienen influencia significativa en el seguimiento del tratamiento.

Un 40,7% de los encuestados indicó nunca haber recibido educación sobre su tratamiento, lo que evidencia una falta importante de atención de personas con enfermedades crónicas, afectando tanto el compromiso del paciente con el tratamiento, como el funcionamiento del servicio de salud.

La necesidad de elaborar estrategias educativas se justifica por el 42,9% de pacientes que desconocen el tiempo máximo de uso de la insulina una vez abierta, lo que puede ser corregido con guías visuales.

El 55,6% de los pacientes indicó que las charlas educativas en el EBAIS serían útiles para mejorar su tratamiento, mostrando que los pacientes valoran el acercamiento con los profesionales de salud como una vía efectiva para reforzar el conocimiento y las buenas prácticas de almacenamiento y conservación.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda a la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) reforzar los controles periódicos en las visitas médicas, incorporando revisiones sobre el almacenamiento y la técnica de administración que utilizan los pacientes.

Se propone implementar talleres prácticos en los EBAIS de la zona de Santa Cruz, donde los pacientes puedan exponer sus prácticas actuales y recibir retroalimentación sobre las maneras corrector de conservación y aplicación de la insulina.

Se recomienda a la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) y a los profesionales de la salud establecer materiales educativos impresos o digitales, con lenguaje sencillo y recursos visuales, explicando la conservación adecuada y la técnica correcta de la insulina.

Se propone integrar al profesional de farmacia en los equipos educativos de primer nivel de atención, con el fin de brindar apoyo en temas de conservación, uso y almacenamiento de la insulina.

Se recomienda al personal de salud identificar a los pacientes con mayor riesgo de pérdida de cadena de frío y priorizar su participación en programas de entregas de insumos térmicos, como hieleras portátiles o paquetes fríos.

Se recomienda reforzar las demostraciones prácticas y charlas sobre la técnica de aplicación correcta y segura, exponiendo los riesgos de no rotar los sitios de inyección y de reutilizar agujas, jeringas o insulina deteriorada.

Se aconseja realizar investigaciones futuras que analicen el impacto de las estrategias educativas como los talleres y recursos visuales en el nivel de conocimiento, el cumplimiento del tratamiento y en el almacenamiento de la insulina.

Referencias bibliográficas

- Abali, E. E., Cline, S. D., Franklin, D. S., & Visselli, S. M. (2022). *Lippincott Illustrated Reviews: Bioquímica* (8.^a ed.). Wolter Kluwer.
- Acosta-Cárdenas, J. M., Cevallos-Vélez, K., Guillén-Guillén, M., Granelá-Cortiñas, K. J., Játiva-Cando, K., Morales-Bazurto, M., Párraga-Sanclemente, J. C., y Saquicela-Novillo, D. (2023). Impacto de la educación en diabetes con el uso de plataformas digitales y telemedicina en niños con diabetes tipo 1. *Revista de La ALAD*, 13(1), 21–28. <https://doi.org/10.24875/ALAD.22000031>
- Alexanderson-Rosas, E. G., Llamas-Moreno, J. F., Castro-Martínez, M. G., Frenk-Barón, P., Romo-Pérez, O. A., & Mena-Madrado, J. A. (2015). Degludec: insulina de larga duración. *Medicina Interna de México*, 31(6), 709–718. Almeda-Valdés, P., Lerman-Garber, I., y Nishimura-Meguro, E. (2021). Evolución histórica del Tratamiento de la diabetes tipo 1 en México. *Revista Mexicana de Endocrinología, Metabolismo y Nutrición*, 8, 47–58. <https://doi.org/10.24875/RME.M21000019>
- Alvarado Segovia, A. (2014). *Diabetes*. Editorial Ergon.
- American Diabetes Association. (2014). Standards of medical care in diabetes—2014. *Diabetes Care*, 37(Supplement 1), S14. <https://doi.org/10.2337/dc14-S014>
- American Diabetes Association. (2021). *Hypoglycemia (Low Blood Glucose)*.
- American Diabetes Association. (2023). 4 maneras de administrar insulina. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/diabetes/es/about/4-maneras-de-administrarse-insulina.html>
- American Diabetes Association. (2023). 4 maneras de administrar insulina. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/diabetes/es/about/4-maneras-de-administrarse-insulina.html>
- American Diabetes Association. (2023). *Standards of medical care in diabetes—2023*. *Diabetes Care*, 46(Supplement 1), S1–S290. <https://doi.org/10.2337/dc23-S001>
- American Diabetes Association. (2024). *Insulin storage and syringe safety*. <https://diabetes.org/health-wellness/medication/insulin-storage-and-syringe-safety>

American Diabetes Association. (2025). *Standards of Care in Diabetes 2025*.
<https://www.omnipod.com/hcp/blog/tips-guidelines/2025-ada-standards-of-care>

aparición de la diabetes tipo 1 y tipo 2. Sociedad Española de Diabetes.
<https://www.revistadiabetes.org/miscelanea/relevancia-de-la-insulina-en-el-organismo-y-su-papel-en-la-aparicion-de-la-diabetes-tipo-1-y-tipo-2/>

Arce, Orozco, F, Castillos, Alvarado, D. (2020). *Abordaje del paciente con Diabetes Mellitus tipo 2 en la atención primaria en Costa Rica. [Tesis para optar por el grado de licenciatura en farmacia]. Universidad de Iberoamérica*

Arias, F. (2021). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica (8.ª ed.)*. Caracas: Episteme.

Asociación Americana de Diabetes. (2024). *Standards of Medical Care in Diabetes—2024*. American Diabetes Association. <https://doi.org/10.2337/dc24-Sint>

Asociación Española de Pediatría. (2021). *Insulina humana acción intermedia*.
<https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/insulina-humana-accion-intermedia>

Asociación Española de Pediatría. (2021). *Insulina humana acción rápida*. <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/insulina-humana-accion-rapida>

Barrantes, R. (2016). *Investigación: un camino al conocimiento: un enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto*. San José, Costa Rica: EUNED

Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación (3.ª ed.)*. Pearson Educación.

C. Bonifaz Villar. (2024). *La Investigación Cuantitativa*. Corporación Universitaria de

Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS). (2021). *Guía para la correcta conservación y administración de insulina*. San José, Costa Rica: Autor. [Disponible en bibliotecas digitales institucionales y centros de salud].

Caja Costarricense de Seguro Social. (2016). *Guía para el abordaje integral de las personas con diabetes mellitus tipo 2 en el primer nivel de atención*.
https://www.ccss.sa.cr/documents/20143/759730/GuiaDM.CCSS_.pdf

Carmona, Solís, M, Mesén Pérez, S. (2013). *Caracterización y determinación de la adherencia al tratamiento en pacientes diabéticos tipo II, que asisten a la Clínica Coopesiba R.L. en Barva de*

- Heredia del periodo de septiembre a noviembre del 2012. [Tesis para optar por el grado de licenciatura en farmacia]. Universidad de Iberoamérica.*
- Cervantes-Villagrana, R. D., & Presno-Bernal, J. M. (2013). Fisiopatología de la diabetes y los mecanismos de muerte de las células β pancreáticas. *Revista de Endocrinología y Nutrición*, 21(3), 98-106.
- Céspedes, Montero, L. C., Ruiz, De La O, S. P. (2014). *Programa de educación integral para pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, dirigido a la Caja Costarricense del seguro social. [Tesis para optar por el grado de licenciatura en farmacia]. Universidad de Iberoamérica.*
- Chefik, F. H., Tadesse, T. A., Quisido, B. J. E., & Roba, A. E. (2022). Adherence to insulin therapy and associated factors among type 1 and type 2 diabetic patients on follow up in Madda Walabu University Goba Referral Hospital, South East Ethiopia. *PloS One*, 17(6), e0269919. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269919>
- Chávez-Chuquitaype, R., Montoya Quispe, M. E., & Espinoza Herrera, N. (2021). Nivel de conocimientos sobre el uso de la insulina en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Horizonte Médico (Lima)*, 21(2), e1166. <https://www.horizontemedico.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view/1166>
- Cochrane. (2023). *Temperatura y condiciones de almacenamiento de la insulina humana.* https://www.cochrane.org/es/CD015385/ENDOC_temperatura-y-condiciones-de-almacenamiento-de-la-insulina-humana
- Córdoba García, R. (2020). Educación sanitaria en las enfermedades crónicas. *Atención Primaria*, 52(10), 645–653. Recuperado de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7679662/>
- Diabetes tipo 1. (2014). En Atkinson, M. A., Eisenbarth, G. S., & Michels, A. W. *The Lancet*, 383(9911), 69–82.
- Diabetrics. (2023). Reacciones adversas a la insulina: Lo que debes saber. <https://www.diabetrics.com/reacciones-adversas-insulina>
- Durán García, S. (2022). *Relevancia de la insulina en el organismo y su papel en la*
- Durán, Brenes, A., Picado Cordero, P. (2016). *Manejo de síntomas menores en paciente diabético por parte de los regentes de farmacias de la comunidad. Análisis comparativo entre una zona rural y zona metropolitana en septiembre del 2016. [Tesis para optar por el grado de licenciatura en farmacia]. Universidad de Iberoamérica.*
- enfermedades crónicas en zonas rurales. Revista Panamericana de Salud Pública,*

- Espejel-Huerta, D., Antillón-Ferreira, C. A., Iglesias-Leboreiro, J., Bernárdez-Zapata, I., Méndez, A. M. R., & Rendón-Macías, M. E. (2016). *Indicaciones para el uso de microinfusora de insulina en pacientes pediátricos con diabetes mellitus tipo 1*. *Revista Médica Del IMSS*, 54(1), 64–69.
- FDA. (2023). Información sobre el almacenamiento de insulina y el cambio entre productos durante una emergencia. <https://www.fda.gov/drugs/emergency-preparedness-drugs/informacion-sobre-el-almacenamiento-de-insulina-y-el-cambio-entre-productos-durante-una-emergencia>
- Federación Internacional de Diabetes (IDF). (2021). *IDF Diabetes Atlas (10th ed.)*.
- Fernández, C., Baptista, P. (2014). *Roberto Hernández Sampieri: Metodología de la*
- Fernández, M., Ramírez, L., & Quesada, C. (2021). *Educación terapéutica en diabetes: claves para una mejor adherencia*. *Revista Latinoamericana de Diabetes*, 19(2), 42–48.
- Flora, M. C., Barros, L., & Malheiro, M. I. D. da C. (2025). *Experience with a Self-Management Education Program for Adolescents with Type 1 Diabetes: A Qualitative Study*. *Nursing Reports*, 15(1), 22. <https://doi.org/10.3390/nursrep15010022>
- Food and Drug Administration (FDA). (2024). *Información sobre el almacenamiento de insulina y el cambio entre productos durante una emergencia*. <https://www.fda.gov/drugs/emergency-preparedness-drugs/informacion-sobre-el-almacenamiento-de-insulina-y-el-cambio-entre-productos-durante-una-emergencia>
- Forum for Injection Technique & Therapy Expert Recommendations [FITTER]. (2018). *Manual de técnica de inyección de insulina*.
- Frid, A. H., Kreugel, G., Grassi, G., Halimi, S., Hicks, D., Hirsch, L. J., ... & Strauss, K. W. (2016). *New insulin delivery recommendations*. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 10(3), 692–701. <https://doi.org/10.1177/1932296816646021>
- G. Ebers. (2016). *Historia de la Diabetes*. Asociación Diabetes Madrid. (s.f.).
- García González, R., López, E., & Jiménez, A. (1997). *Educación para la salud: un enfoque integral*. *Revista Cubana de Salud Pública*, 23(1), 33–40.
- García, P., López, J., & Morera, T. (2022). *Evaluación del conocimiento en diabetes mellitus tipo 1: validación del instrumento DKT*. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 15(1), 55–61.

- Gómez Herrera, C. T. (2014). *Sistema de enfriamiento portátil para transportar y conservar la insulina a una temperatura adecuada [Trabajo de grado, Universidad Católica de Pereira]*. Repositorio Institucional UCP
- Gonzales Reyes, M, J, Pino White M, Sandoval Gonzales, S, Torres García, H, G. (2022). *Guía para el abordaje del paciente adulto con diabetes mellitus tipo 1 en el primer nivel de atención. [Tesis para optar por el grado de licenciatura en medicina y cirugía]*. Universidad de Iberoamérica.
- González Ortiz, M., & Martínez Abundis, E. (2001). *Las insulinas. Investigación en Salud*, 11(99), 62-65.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2021). *Tratado de fisiología médica: Guyton y Hall* (14.^a ed.). Elsevier.
- Hammer, G. D., & McPhee, S. J. (2015). *Fisiopatología de la enfermedad: Una introducción a la medicina clínica* (7.^a ed.). McGraw-Hill.
- Healthline. (2022). Solución inyectable de insulina regular: Healthline. <https://www.healthline.com/health/es/solucion-inyectable-de-insulina-regular#efectos-secundarios>
- Healthline. (2023). Guía para la inyección de insulina: sitios y métodos. <https://www.healthline.com/health/es/inyeccion-de-insulina>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill.
- Hernández-Sampieri, R., Mendoza Torres, C. P., & Baptista Lucio, P. (2022). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (7.^a ed.). McGraw-Hill.
- Huarte-Royo, J., Mera-gallego, I., María Ríos-Quintás, R., Antonio Fornos-Pérez, J., Andrés-Iglesias, J. C., & Andrés-Rodríguez, N. F. (2024). *Validación del cuestionario JH-SEFAC de conocimiento sobre el manejo de insulinas por pacientes con diabetes en farmacia comunitaria. Farmacéuticos Comunitarios*, 16(4), 36–60. [https://doi.org/10.33620/FC.2173-9218.\(2024\).26](https://doi.org/10.33620/FC.2173-9218.(2024).26)
- Inesalud. (2023). *Guía para guardar y transportar la insulina correctamente*. <https://www.inesalud.com/actualidad-sanitaria/investigacion/guia-para-guardar-y-transportar-la-insulina-correctamente>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2021). *Encuesta Nacional de Hogares 2021*. <https://www.inec.cr>

- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2022). *Censo Nacional de Población y Vivienda 2021*. <https://www.inec.cr>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2023). *Indicadores de pobreza por región y acceso a servicios básicos 2023*. <https://www.inec.cr>
- investigación. 6ed. McGraw Hill Education
- Jafet Martínez-Portilla, R., Medina-Jiménez, V., Viridiana Cruz-Rodríguez, I., Reyes-Muñoz, E., Lizbeth Chinolla-Arellano, Z., & Galeana-Corrales, E. (2022). Recomendaciones para el monitoreo continuo de la glucosa en pacientes embarazadas con diabetes mellitus tipos 1, 2 y gestacional. *Ginecología y Obstetricia de México*, 90(9), 756–768. <https://doi.org/10.24245/gom.v90i9.7850>
- Jewell, V. D., Russell, M., Shin, J., Qi, Y., Abbott, A. A., & Knezevich, E. (2025). Telehealth Occupation-Based Coaching for Rural Parents of Children with Type 1 Diabetes: A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Occupational Therapy*, 79(1), 1–11. <https://doi.org/10.5014/ajot.2025.050831>
- Jiménez, S., & Salazar, D. (2020). Factores que afectan la adherencia al tratamiento en adolescentes con diabetes tipo 1. *Revista Médica de Costa Rica*, 78(611), 30–35.
- Kalra, S., Gupta, Y., & Unnikrishnan, A. G. (2020). Storage of insulin in real life: When simplicity meets practicality. *Diabetes Therapy*, 11(1), 147–150. <https://doi.org/10.1007/s13300-019-00725-5>
- Kerlinger, F. N. (2002). *Investigación del comportamiento*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Klatman, E. L., McKee, M., & Ogle, G. D. (2021). Provision of essential diabetes medicines in low and middle income countries: Policy and practices. *Health Policy and Planning*, 36(3), 384–397. <https://doi.org/10.1093/heapol/czaa154>
- Lizarzaburu Robles, J. C., Vera Ortiz, J. M., & Chia Gonzales, S. G. (2020). Paciente adulto con diabetes mellitus tipo 1: múltiples factores para lograr un control adecuado. Reporte de caso. *Revista Horizonte Médico*, 20(4), 1–6.
- López-Siguero, J. P., & del Pino, A. (2003). Diabetes mellitus tipo 1: Concepto, clasificación y diagnóstico. *Anales de Pediatría Continuada*, 1(1), 15-20.
- Loscalzo, J., Kasper, D. L., Longo, D. L., Fauci, A. S., Hauser, S. L., & Jameson, J. L. (2023). *Harrison: Principios de medicina interna* (21.^a ed.). McGraw-Hill.
- Márquez Hernández, V. H., Granados, M. P., & López, M. J. (2013). Rol del profesional de enfermería en la promoción de la educación sanitaria. *Revista Cubana de Enfermería*, 29(1), 1–8.

- Martín Brieva, H. (2018). *Fundamentos de biotecnología farmacéutica*. Dextra Editorial.
- Martínez, A. (2022). *Fuentes de información: Clasificación y evaluación para la investigación científica*. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 10(2), 35–45. <https://doi.org/10.22201/ich.2022.10205>
- MedlinePlus. (2019). Insulina: MedlinePlus. Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU. <https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/meds/a682611-es.html>
- Ministerio de Salud. (2022). *Guía para la atención integral de personas con enfermedades crónicas no transmisibles*. San José: Ministerio de Salud de Costa Rica.
- Ministerio de Salud. (2022). *Situación de las enfermedades crónicas no transmisibles en Costa Rica: Informe técnico anual*. San José, Costa Rica.
- Muñoz, M., & Ramírez, L. (2020). *Barreras en el acceso al tratamiento de enfermedades crónicas en zonas rurales de Costa Rica*. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 29(1), 45–54. <https://doi.org/10.15517/rcsp.v29i1.42000>
- Núñez Vargas, L, Ramírez Fonseca, E. (2016). *Guía de seguimiento farmacoterapéutico en pacientes ambulatorios con diabetes como enfermedad crónica*. [Tesis para optar por el grado de licenciatura en farmacia]. Universidad de Iberoamérica.
- Ofman, J., García, C., & Rojas, M. (2021). Educación terapéutica en diabetes mellitus tipo 2: una herramienta clave para el empoderamiento del paciente. *Educación Médica*, 22(5), 425–431. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2021.02.004>
- Organización Mundial de la Salud. (2004). *Adherencia a los tratamientos a largo plazo: pruebas para la acción*. <https://www.paho.org/es/documentos/adherencia-tratamientos-largo-plazo-pruebas-para-accion>
- Organización Mundial de la Salud. (2023). *Diabetes*. <https://www.who.int/es/news->
- Organización Mundial de la Salud. (2024). *Diabetes*. <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/diabetes>
- Organización Panamericana de la Salud. (2022). *Diabetes*. Recuperado de <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>
- Orozco Gómez, G. (2017). *Investigación cualitativa: Fundamentos y diseño*. Editorial Trillas.

Orrego, A. (2012). *Fundamentos de medicina: endocrinología* (7.^a ed.). Corporación para Investigaciones Biológicas (CIB).

Palmezano-Díaz, J. M., Figueroa-Pineda, C. L., Rodríguez, R., Plazas-Rey, L., Corredor-Guzmán, K., Pradilla-Suárez, L. P., Cristancho-Vásquez, S. M., & Coha-Díaz, J. P. (2018). Características clínicas y sociodemográficas de pacientes con diabetes tipo 1 en un Hospital Universitario de Colombia. *Medicina Interna de México*, 34(1), 46–56. <https://doi.org/10.24245/mim.v34i1.1825>

Pérez-Gómez, J. (2022). Seguridad en el uso de insulina: manejo y conservación. *Revista Española de Salud Pública*, 96, e202206085. <https://doi.org/10.1001/esp.salud publica.2022.85>

Programa Estado de la Nación. (2023). *Informe Estado de la Nación en desarrollo humano sostenible*. Consejo Nacional de Rectores. <https://estadonacion.or.cr>

Quesada Chaves, D., Coto Yglesias, F., González Volio, M., Herrera Martínez, D., Herrera Peraza, H. K., Jiménez Montero, J. G., Obando Vega, L., Ortiz Vargas, F. J., Ulate Retana, A., Ruíz Salazar, F., Spencer Meléndez, D. C., Zúñiga Kondrashova, M. D., & Zúñiga Solano, R. (2022). Tratamiento farmacológico (oral y parenteral). *Revista Costarricense de Cardiología*, 24(Supl. 1), 38–62.

Quirónsalud. (2022). La técnica de inyección de insulina: un paso clave en el tratamiento. <https://www.quironsalud.com/blogs/es/actualidad-endocrina/tecnica-inyeccion-insulina>

Quispe Huamán, R. A., Espinoza Mego, M., & Gutiérrez Cárdenas, M. A. (2022). Nivel de conocimiento sobre el uso adecuado de la insulina en pacientes con diabetes mellitus tipo 1 del Hospital Nacional Dos de Mayo, 2020. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 39(2), 231–237. <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/12210>

Rodríguez, M. (2024). *Barreras en el manejo de la diabetes tipo 1 en comunidades rurales (Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Costa Rica)*.

Rojas, L., & Castillo, V. (2023). Consecuencias de la falta de adherencia terapéutica en pacientes con DMI. *Revista Iberoamericana de Endocrinología*, 11(3), 70–79. [room/fact-sheets/detail/diabetes](https://www.riberoa.com/room/fact-sheets/detail/diabetes)

Rozman, C., & Cardellach, F. (2020). *Farreras y Rozman: Medicina interna* (19.^a ed.). Elsevier.

Ruiz-Pérez, R. (2021). Evaluación crítica de las fuentes documentales en la investigación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 23(1), 1–15. <https://doi.org/10.24320/redie.2021.23.1>

Salinas, M, F. (2012) *Manual para mejorar la calidad de vida y el bienestar físico y psicológico de los adultos mayores con diabetes*. [Tesis para optar por el grado de licenciatura en psicología]. Universidad de Iberoamérica.

Sociedad Española de Diabetes. (2022). Insulina con pluma: técnica correcta de administración. <https://www.sediabetes.org/materiales-educativos>

Sociedad Española de Diabetes. (2023). *Guía de práctica clínica en diabetes tipo 1 del adulto*. <https://www.sediabetes.org/guias/>

Tamayo y Tamayo, M. (2005). *El proceso de investigación científica* (5.ª ed.). Limusa.

Torres, D., & Vargas, G. (2021). *Educación para el autocuidado en pacientes con*

Vásquez, L., Martínez, R., & Hernández, J. (2016). Impacto de un programa de educación estructurada en el control metabólico de pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica*, 73(628), 1–10.

Vázquez Galeana, J. A., Alonso Pérez, N. C., Reyes Gómez, U., Reyes Hernández, K. L., Aguilar Figueroa, É. S., Pérez Pacheco, O., González Agosto, A., Cuevas López, L. L., Álvarez Solís, R. M., Vargas Vallejo, M., Quero Hernández, A., & López Cruz, G. (2023). *Diabetes mellitus tipo 1. Actualización*. *Boletín Clínico Hospital Infantil Del Estado de Sonora*, 40(1), 16–20.

Vera Ubillús, J. L., Loayza Enríquez, B. K., Guarníz Lozano, R. E., & León Jiménez, F. E. (2023). *Mitos Y Creencias Sobre La Insulinoterapia en Pacientes Con Diabetes Mellitus Y Sus Familiares De Un Hospital Del Norte Del Perú, 2020*. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 40(1), 42–50.

Vintimilla Molina, J., del Rocío Parra Pérez, C., Martínez Santander, C., Rodríguez Quezada, F. C., Durazno Montesdeoca, C., Sacoto Encalada, A., Cruz Gavilanez, M., Campoverde Barros, J., & Hermida Cazar, A. (2019). *Técnica de aplicación de insulina y su relación con lipodistrofia en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 1*. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 38(1), 1–5.

Yosef, T. (2019). *Knowledge and Attitude on Insulin Self-Administration among Type 1 Diabetic Patients at Metu Karl Referral Hospital, Ethiopia*. *Journal of Diabetes Research*, 2019, 7801367. <https://doi.org/10.1155/2019/7801367>

Zamora, Morales, G, V. (2018). Autopercepción de los adolescentes diabéticos y su influencia en el autocuidado en casos seleccionados, durante el periodo de abril del 2017 a julio del 2018. [Tesis para optar por el grado de enfermería]. Universidad de Iberoamérica.

Capítulo VI - ANEXOS

Sección I: Datos generales

Edad: _____

Género:

- Masculino
- Femenino

Escolaridad:

- Primaria completa
- Primaria incompleta
- Secundaria completa
- Secundaria incompleta
- Universitaria completa
- Universitaria incompleta
- Sin estudios

¿Hace cuantos años le diagnosticaron la Diabetes Mellitus tipo 1?

- Menos de 1 año
- De 1 a 5 años
- Más de 5 años

¿Cuál es su tipo de tratamiento con insulina?

- Insulina rápida (cristalina)
- Insulina intermedia (lechosa)
- Basal-bolus
- No sabe

¿Usted administra su propia insulina?

- Si
- No

¿Vive en zona rural o urbana?

- Rural
- Urbana

Sección II: Prácticas actuales de almacenamiento y administración de la insulina

Almacenamiento

¿Dónde guarda usted la insulina que no está en uso?

- Refrigerador
- Hielera con hielo
- Temperatura ambiente
- Otro

¿Mide o controla la temperatura del lugar donde guarda la insulina?

- Si
- No

¿En qué parte del refrigerador se guarda la insulina?

- Puerta
- Estante central
- Congelador
- No aplica

¿Durante cuánto tiempo mantiene la insulina abierta en uso?

- Menos de 1 mes
- Entre 1 y 2 meses
- Más de 2 meses

- No sabe

¿Qué hace para conservar la insulina si necesita salir o trasladarse durante el día?

- Utiliza hielera con hielo
- Se inyecta antes de salir y se espera volver a su lugar de residencia
- Utiliza bolsa con hielo, un transportador de insulina
- No utiliza nada

- ¿Cuál es su estrategia para mantener la insulina en buen estado durante épocas de calor?
- La mantiene en el refrigerador solamente
- La mantiene en hielera con hielo
- No tiene ninguna estrategia

Administración

¿Rota los sitios en los cuales aplica la inyección?

- Si
- No

¿Con qué frecuencia cambia el sitio de aplicación?

- En cada inyección
- Cada día
- Cada semana
- Nunca lo cambia

¿Desinfecta la zona antes de inyectar?

- Siempre
- A veces
- Nunca

¿Reutiliza las agujas, jeringas o plumas?

- Si
- No

Sección III: Conocimiento sobre las recomendaciones técnicas

¿Sabe usted sobre las condiciones ideales para conservar la insulina?

- Si
- No sabe

¿Cuál es la temperatura ideal para conservar la insulina cerrada?

- Entre 2 °C y 8 °C
- Menos de 1 °C
- No necesita refrigeración
- No sabe

¿Cuál es la temperatura máxima a la que puede estar la insulina abierta en uso?

- 25°C
- 35°C
- No importa
- No sabe
- Ninguna de las anteriores

¿Qué pasa si la insulina se congela?

- Se puede usar si se descongela lentamente
- Se daña y no debe usarse
- No pasa nada
- No sabe

¿De las siguientes situaciones cuales pueden ser alertas de una insulina en mal estado?

- Turbia o amarillenta
- Con partículas flotantes o grumos
- Totalmente transparente
- Turbia homogénea y sin grumos

¿Quién le ha enseñado cómo almacenar y administrar la insulina?

- Médico
- Farmacéutico
- Enfermero
- Familiares/amigos
- Nadie

¿Recuerda qué recomendaciones le dieron los profesionales de la salud sobre cómo guardarla o transportarla?

- Si
- No

¿Con qué frecuencia recibe educación sobre su tratamiento?

- Mensualmente
- Cada 3 meses
- Una vez al año
- Nunca

Sección IV: Adherencia al tratamiento y cumplimiento de recomendaciones

¿Con qué frecuencia olvida una dosis de insulina?

- Nunca
- Rara vez (1 vez por mes)
- Frecuente (1 vez por semana o más)

¿Cree que aplica correctamente su insulina?

- Si
- No

¿Considera que sigue las recomendaciones que le han dado sobre la conservación y aplicación de la insulina?

- Si
- No
- No sabe

Sección V: Barreras y recomendaciones

¿Cuál es el principal obstáculo que enfrenta para conservar correctamente la insulina?

- Falta de refrigeración
- Fallos eléctricos frecuentes
- No conozco cómo debe almacenarse
- No tengo recursos para dispositivos de almacenamiento
- Uso otras prioridades en el hogar (alimentación, transporte, etc.)

¿Ha tenido dificultades para adquirir insumos como jeringas, agujas, o plumas de insulina?

- Si
- No

¿Qué tan fácil le resulta recibir atención médica para controlar su diabetes?

- Muy fácil
- Regular
- Difícil
- Muy difícil

¿Qué barreras considera que afectan su adherencia al tratamiento con insulina?

- Cansancio o desmotivación
- Costos económicos
- Desconfianza o miedo a los efectos
- Mitos o creencias familiares
- Problemas para entender las indicaciones médicas

¿Tiene alguna persona que le ayude o le supervise el tratamiento con insulina?

- Si
- No
- A veces

¿Qué tipo de ayuda cree que mejoraría su tratamiento con insulina? (puede marcar varias)


- Charlas educativas en el EBAIS
- Material informativo impreso o digital

- Revisión periódica por parte del personal de salud
- Acceso a equipos de refrigeración o dispositivos portátiles
- Grupos de apoyo entre pacientes
- Acompañamiento familiar

Anexo 2


ALMACENAMIENTO Y ADMINISTRACIÓN CORRECTA DE LA INSULINA

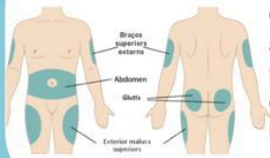
NORMAS NACIONALES E INTERNACIONALES, QUE INCLUYEN RECOMENDACIONES DE LA OMS Y EL MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA.




NO CONGELAR

NO EXPONER AL SOL






Recomendación: Cambie de sitio de aplicación cada día para prevenir complicaciones como la lipodistrofia.

Recomendación: Use una aguja nueva y revise que la insulina no esté vencida. 

Señales de insulina en mal estado:

La insulina en mal estado puede cambiar de color, presentar grumos o tener un olor extraño. Si fue congelada, estuvo expuesta al calor o venció, no debe usarse



Un manejo inadecuado de la insulina puede afectar la eficacia del tratamiento, disminuyendo la adherencia.

Capítulo VII - APÉNDICE

