



**Benemérita Universidad Autónoma de  
Puebla Facultad de Medicina**

**BUAP**

**“ESQUEMA DE INSULINA DINÁMICO VS ESQUEMA DE INSULINA BASADO EN EL  
PESO, EN EL CONTROL GLICEMICO DE PACIENTES CON DIABETES  
HOSPITALIZADOS”**

Tesis para obtener el diploma de especialidad en:

Medicina Interna

Presenta:

Dr. Agustín Tlaseca Guzmán

Asesor Experto

Dr. Erasmo Guzmán Torres

Asesor Metodológico

Dr. Maria Elena Luna Ruiz



**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**  
**Facultad de Medicina Hospital General Zona Norte**

**“ESQUEMA DE INSULINA DINÁMICO VS ESQUEMA DE INSULINA  
BASADO EN EL PESO, EN EL CONTROL GLICEMICO DE PACIENTES  
CON DIABETES HOSPITALIZADOS”**

Tesis para obtener el diploma de especialidad en:

**Medicina Interna**

Presenta:

**Dr. Agustín Tlaseca Guzmán**

Asesor Experto

**Dr. Erasmo Guzmán Torres**

Asesor Metodológico

**Dr. Maria Elena Luna Ruiz**

**Heroica Ciudad de Puebla de Zaragoza, 10 / 2022**



## Índice

<b>Resumen .....</b>	<b>4</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>5</b>
<b>Marco teórico .....</b>	<b>6</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>13</b>
<b>Planteamiento del problema .....</b>	<b>14</b>
<b>Hipótesis .....</b>	<b>16</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>17</b>
<b>Material y métodos .....</b>	<b>18</b>
<b>Criterios de selección .....</b>	<b>19</b>
<b>Operacionalización de variables .....</b>	<b>20</b>
<b>Resultados .....</b>	<b>24</b>
<b>Discusión .....</b>	<b>29</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>31</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>32</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>35</b>

## Resumen

**Introducción.** La complejidad del manejo de la glucemia para pacientes hospitalizados ha llevado al surgimiento del servicio de manejo de diabetes para pacientes con diabetes hospitalizados (IDMS), un enfoque de equipo multidisciplinario para el manejo de la glicemia. El siguiente trabajo de investigación, permitirá conocer el comportamiento de los esquemas de insulina existentes para el control glucémico. **Objetivo.** Determinar el tipo de esquema de insulina dinámico vs el esquema de insulina basado en el peso, alcanza un control más rápido de hiperglicemia y menos episodios de hipoglicemia en pacientes hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del Hospital General de Izúcar de Matamoros durante el periodo de 01 de marzo al 30 de agosto del 2022. **Material y Métodos:** Estudio descriptivo, analítico, observacional, retrospectivo y homodémico, se incluyeron pacientes con diabetes ingresados por hiperglicemia y tratados con esquema de insulina basal calculado por peso y esquema de insulina dinámico. se realizó estadística descriptiva, calculando porcentajes y frecuencias, promedios de las variables estudiadas, se calculara la varianza y la desviación estándar para los promedios por grupos de edad y niveles de glucosa, Chi cuadrada, El análisis estadístico se realizó con ayuda del software SPSS versión 23 para Windows. **Resultados.** 33 pacientes recibieron tratamiento con esquema de insulina por peso y 29 recibieron tratamiento con esquema de insulina dinámico, el máximo de días en el que se llevó a cabo el control fue de 7 días, el valor máximo de Hemoglobina glucosilada del paciente al ingreso fue de 12.3, el sexo de los pacientes que se hospitalizaron fue el de las mujeres en un 62.9%; el mayor porcentaje de pacientes alcanzaron su control en el día 2 de su estancia hospitalaria; el esquema de insulina basado en el peso permitió que el 60.6% de los pacientes alcanzaran su control en el día dos, seguido de un 18.2% que alcanzó su control en el día uno, y un 12.1.5 en el día 3; a diferencia del esquema estándar en el que el 51.7% alcanzó su control también en el día dos, el 34.1.5 en el día tres y el 10.3% en el día uno. **Conclusiones.** El esquema de insulina calculada por peso presento más casos de hipoglicemia durante su estancia hospitalaria, en comparación a los que recibieron esquema de insulina estándar. El sexo que más se hospitalizo por esta causa fue el de las mujeres, los pacientes de 56 años en promedio fue el más frecuente. El número de días de estancia hospitalaria en el que se presentó el control glucémico fue al segundo día. El esquema de insulina basado en el peso permitió que los pacientes alcanzaran su control en el día dos, a diferencia del esquema estándar en el que su control también en el día dos. Es importante mencionar que con este tipo de esquema ningún paciente alcanzo el control en el día uno. Es importante mencionar que existen muy pocos estudios que comparen estos dos esquemas, por lo que se espera que existan nuevas investigaciones relacionado al uso de estos esquemas en el manejo de hiperglucemia en pacientes hospitalizados.

**Palabras clave.** Diabetes, esquema de insulina, control.

## 1. Introducción

Dentro de las enfermedades metabólicas más comunes esta la diabetes como consecuencia de la deficiencia en el efecto de la insulina, ocasionada por una alteración en la función del páncreas o por la alteración en los tejidos efectores, que pierden su sensibilidad a la insulina. Las células pancreáticas: células  $\beta$ ,  $\alpha$ ,  $\delta$  y PP o F, sintetizan y liberan hormonas como insulina, glucagón, somatostatina y el polipéptido pancreático, respectivamente. En los pacientes con diabetes la glicemia alcanza valores anormales hasta llegar a concentraciones nocivas para todos los sistemas del cuerpo humano, ocasionando daño en tejido nervioso (neuropatías), alteraciones en la retina, el riñón, en prácticamente el organismo completo, con un pronóstico hasta de muerte si no se controla de manera adecuada y oportuna. (1)

La diabetes es uno de los principales trastornos metabólicos con una carga económica sustancial, especialmente en entornos hospitalarios. La complejidad del manejo de la glucemia para pacientes hospitalizados ha llevado al surgimiento del servicio de manejo de diabetes para pacientes hospitalizados (IDMS), un enfoque de equipo multidisciplinario para el manejo de la glicemia.(2)

El siguiente trabajo de investigación, permitirá conocer el comportamiento de los esquemas de insulina existentes para el control glucémico de los pacientes con diabetes hospitalizados.

## **2. Marco teórico**

### **3.**

#### **2.1 Antecedentes generales.**

La Federación Internacional de Diabetes, señala que la prevalencia de diabetes era de 9.2% entre los adultos de 20 a 79 años, solo Norteamérica (11.1%) y el Sur de Asia (10.8%) tenían tasas mayores. El crecimiento en el número de casos esperado (62%) para el año 2045 será mayor en nuestro país que lo que se estima habrá en otras regiones del mundo.(3)

Esta enfermedad es conocida por que se caracteriza por elevación de los niveles plasmáticos de glucosa, que incluye alteración del metabolismo de los lípidos y de las proteínas generando daño vascular generalizado; altera la glucorregulación, acelera el envejecimiento, pérdida de la función, degeneración vascular y nerviosa.(4)

La diabetes esa asociada a presión arterial elevada, niveles alterados de lípidos en sangre, con tendencia a desarrollar trombosis y a obesidad. Asociada también a complicaciones micro y macro vasculares a corto y a largo plazo, junto con una reducción en la calidad de vida.(5)

La hiperglicemia sostenida en una persona se debe a una alteración en la acción de la insulina, que generalmente se acompaña de secreción disminuida, o sólo a falla en la secreción.(6)

#### **Clasificación de la Diabetes.**

La diabetes se puede clasificar en las siguientes categorías:

1. Diabetes tipo 1 (debido a la destrucción autoinmune  $\beta$ -célula, que generalmente conduce a una deficiencia absoluta de insulina, incluyendo diabetes autoinmune latente de la edad adulta).

2. Diabetes tipo 2 (debido a una pérdida progresiva de secreción adecuada de insulina  $\beta$ -célula con frecuencia en el fondo de la resistencia a la insulina).
3. Tipos específicos de diabetes debido a otras causas.
4. Diabetes gestacional.(7)

### **Criterios para el Diagnostico de Diabetes.**

FPG $\geq$ 126 mg/dL (7,0 mmol/L). El ayuno se define como ninguna ingesta calórica durante al menos 8 h.*
Ó
2-h PG $\geq$ 200 mg/dL (11,1 mmol/L) durante la OGTT. El ensayo debe realizarse según lo descrito por la OMS, utilizando una carga de glucosa que contenga el equivalente a 75 g de glucosa anhidra disuelta en agua. *
Ó
A1C $\geq$ 6,5% (48 mmol/mol). La prueba debe realizarse en un laboratorio utilizando un método certificado por NGSP y estandarizado al ensayo DCCT.*
Ó
En un paciente con síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis hiperglucémica, una glucosa plasmática aleatoria $\geq$ 200 mg/dL (11,1 mmol/L).

Fuente: Classification and Diagnosis of Diabetes Diabetes Care Volume 44, Supplement 1, January 2021

### **Tratamiento farmacológico del control glucémico**

A pesar de las ventajas de los análogos de la insulina (INS), para algunos pacientes el gasto y/o intensificación del tratamiento es económicamente imposible. El manejo de la INS en el paciente con diabetes tipo 1 se administra un esquema individualizado y adaptado a la persona. La mayoría de los pacientes en tratamiento con INS, se debe de considerar el uso de los dispositivos de infusión de INS subcutánea y los MCG.

En los pacientes con diabetes tipo 2, La metformina (MET), sigue siendo el medicamento de elección para su tratamiento. (8)

Las insulinas basales actuales (glargina U-100, detemir), y especialmente las de segunda generación (glargina U-300, degludec), disminuyen el riesgo de hipoglucemia en comparación con NPH, aunque la mayoría de las veces el costo de estos medicamentos se hace inalcanzables para los pacientes.

Se considera iniciar la insulina prandial, se recomienda un esquema sencillo, por ejemplo 4 U o el 10% de la dosis de insulina basal en la comida más importante o en aquella que dé lugar a la mayor excursión glucémica posprandial.

En México, la insulina glargina U-300, degludec U-200 y lispro U-200, son insulinas muy fáciles de aplicar, lo que también genera un mejor apego en casos de pacientes con resistencia a la insulina que requieren grandes dosis de insulina. Cuando se inicia el tratamiento inyectable combinado, hay que revisar el tratamiento concomitante con fármacos no insulínicos. El uso complementario de una glitazona o un iSGLT2 puede ayudar a mejorar el control y reducir la cantidad de insulina necesaria.(9)

### Esquema de insulina correccional basada en el peso.

Glucosa en sangre antes de las comidas	<60UI/día o <60kg	40-80 UI/día ó 60-90kg	>80UI/día ó >90Kg
<80	-1 <sup>(1)</sup>	-1 <sup>(1)</sup>	-2 <sup>(2)</sup>
81-140	0	0	0
141-200	+1	+1	+2
201-250	+2	+3	+4
251-300	+3	+5	+7
>300	+4 <sup>(2)</sup>	+7 <sup>(2)</sup>	+10 <sup>(2)</sup>



- (1) Si programa un bolo antes de las comidas
- (2) Repetir la glicemia en 2 hrs

### Pautas Móviles de insulina rápida (sliding scales)

Cifras de glicemia mg/dl (mmol/L)	Insulina Regular (UI)
150-200 (8,3-11,1)	2
200-250 (11,1-13,8)	4
250-300 (13,8-16,6)	6
300-350 (16,6-19,4)	8
>350(>19,4)	10

Ejemplo de pauta móvil de insulina en función de la glicemia del paciente con objetivo de disminuir cifras a <150mg/dl.

### Esquema de insulina en escala dinámica

Glucometria (mg/dl)	Sensible a la insulina	Sensibilidad usual	Resistente a la insulina
141-180	2	4	6
181-220	4	6	8
221-260	6	8	10
261-300	8	10	12
301-350	10	12	14
351-400	12	14	16
>400	14	16	18

Fuente: Guía de recomendaciones para el manejo de la hiperglucemia en pacientes hospitalizados. Federación Argentina de Sociedades de Endocrinología (FASEN) – 2016

### Objetivos de control glicémico.

Contexto clínico	Glicemia de ayuno o preprandial	Glicemia aleatoria o postprandial
Salas clínicas y quirúrgicas (no UCI)	5,6-7,8 mmol/L (100-140mg/dl)	5,6-10 mmol/L (100-18mg/dl)
Enfermo terminal o riesgo de hipoglicemia	<11,1mmol/L (>200mg/dl)	
Sala de cuidados intensivos (UCI)	7,8-10mmol/L (140/180mg/dl)	

## 2.2. Antecedentes específicos

La diabetes es una enfermedad, que por sus características se ha considerado como un problema de salud pública. El porcentaje de complicaciones, incapacidad, rehabilitación y mortalidad por esta causa es importante en nuestro país. Afecta tanto a hombres como mujeres y cada vez se presenta con mayor frecuencia en personas más jóvenes. Al ser una enfermedad que muchas veces al ser desconocida por el paciente ocasiona complicaciones, existe la necesidad de que el manejo sea hospitalario, no obstante aun hospitalizado el paciente puede presentar graves complicaciones si no se maneja de manera adecuada.

La hiperglicemia en pacientes hospitalizados es indiscutible que se convierte en un factor de riesgo para desarrollar complicaciones intrahospitalarias, discapacidad e incluso la muerte.(10)

Corsino L, en su estudio menciona que la hiperglucemia se define como una concentración de glucosa en sangre superior a 140 mg / dl (7,8 mmol / l). Se informa en el 22% al 46% de los pacientes hospitalizados que no están críticamente enfermos. Se han encontrado estudios de ensayos clínicos en donde se muestra que la hiperglucemia hospitalaria en pacientes con o sin un diagnóstico previo, está asociada a mayor riesgo de complicaciones y mortalidad, una estancia hospitalaria más prolongada, una mayor tasa de ingreso a la unidad de cuidados intensivos.(11)

Al igual que con la hiperglucemia, la hipoglucemia hospitalaria está asociada con malos resultados hospitalarios y elevados costos de atención médica. Esta asociación puede reflejar la gravedad de la enfermedad y mayores tasas de comorbilidades en pacientes que desarrollan hipoglucemia.(12)

Dentro de los tipos de pacientes con esta enfermedad que se hospitalizan tenemos:

Los pacientes con Diabetes conocida: paciente que al ingreso reporta el antecedente de presentar diabetes mellitus o recibe medicación oral o inyectable para controlar la glucemia;

Los pacientes que presentan diabetes de debut o no conocida previamente: en este caso la diabetes se diagnostica durante la hospitalización del paciente, que desconocía con certeza que cursaba con diabetes y presenta glucemias  $\geq 140$  mg/dL de forma mantenida junto a una hemoglobina glucosilada A1c (HbA1c)  $\geq 6,5$  %.

Hiperglucemia de estrés: cuando el paciente hospitalizado no tiene el antecedente y presenta glucemias  $\geq 140$  mg/dL pero con una HbA1c  $\leq 6,5$  %.(13)

Juan Pablo González, en su texto esquema móvil de insulina menciona que el tratamiento de la hiperglucemia en el paciente hospitalizado se fundamenta en la terapia con insulina. Su objetivo es mimetizar (la respuesta fisiológica de la insulina a la glucosa. El paciente hospitalizado requiere dosis más elevadas de insulina como respuesta a la elevación de las hormonas contrarreguladoras a causa del estrés, enfermedad, uso de corticosteroides u otras drogas).(14)

Colunga-Lozano, menciona que los pacientes ingresados con diagnóstico de diabetes reciben tratamiento con insulina como parte del

tratamiento para lograr el control metabólico. Sin embargo, el tratamiento con insulina se puede implementar mediante diferentes estrategias.(15)

Fiore LD, Brophy M, dice que, en el esquema móvil, se administra insulina de acción corta de tres a cuatro veces al día según el grado de hiperglucemia, y no se administra insulina basal. Por lo tanto, este régimen responde a la hiperglucemia después de que ocurre y no la previene. El protocolo de insulina

de rescate basado en el peso, es un régimen de insulina regular de acción corta, según el grado de hiperglucemia con un punto de corte de administración de insulina más estrecho que otros protocolos de rescate con diferentes dosis de acuerdo a un peso inferior a 60 kg, de 60 a 90 kg y superior a los 90 kg.(16)

Wheeler DT, en su artículo menciona las dosis más altas de insulina basadas en el peso se asocian con mayores probabilidades de hipoglucemia independiente del tipo de insulina. Sin embargo, 0,6 unidades/kg parece ser un umbral por debajo del cual las probabilidades de hipoglucemia son relativamente bajas. Estos hallazgos pueden ayudar a los médicos a usar la insulina de manera más segura. (17)

Grosembacher L. y cols, En su estudio recomienda que cuando el paciente llega con descontrol glucémico y es hospitalizado es indispensable iniciar de inmediato con insulina basal. Aunque no menciona la posibilidad de confirmar que una insulina sea más segura y tenga mayor eficacia que otra. Pero también menciona que el uso de insulinas premezclas no se recomienda en los pacientes hospitalizados por que pueden presentar mayor número de hipoglicemias (18)

#### **4. Justificación**

En México, la diabetes es una enfermedad que ocupa los primeros lugares de morbilidad, ocasionando complicaciones que pueden llegar a ser incapacitantes para los pacientes, ocasionan largas estancias hospitalarias y costos económicos muchas veces inalcanzables para los pacientes. Los pacientes no graves que padecen diabetes y que cumplen con los criterios para ser hospitalizados, se pueden asociar a la presencia de infecciones, días de estancia hospitalaria prolongada, mala cicatrización de las heridas, mayor morbilidad de la enfermedad y sobre todo incremento de la mortalidad. Los pacientes hospitalizados por este diagnóstico deben recibir tratamiento hospitalario con insulina para lograr un control metabólico. El tratamiento intrahospitalario de estos pacientes es a base de insulinas en diferentes esquemas y modalidades, puede ser mediante esquema móvil de insulina [EMI], insulina basal en bolo y otras modalidades. Por lo anterior, el conocer con qué tipo de esquema se logra el mejor control glucémico ayudará a considerar el más conveniente para ser utilizado en los pacientes que ingresan a nuestro hospital, sin dejar de tomar en cuenta la individualización del tratamiento con insulínicos, y además disminuir las complicaciones ocasionadas por los episodios de hipoglicemias presentadas por la aplicación de algunos de estos esquemas, disminuir los días de estancia hospitalaria, así como los costos que este problema ocasiona.

## 5. Planteamiento del problema

La diabetes es el trastorno metabólico más prevalente y se estima que afecta a más de 460 millones de personas en todo el mundo. En los Estados Unidos, 34,2 millones de estadounidenses, o el 10,5% de la población, tienen diabetes. Los pacientes con diabetes tienen una probabilidad 3 veces mayor de hospitalización en comparación con los que no tienen diabetes. En 2016 en los EE. UU., Hubo más de 7.8 millones de hospitalizaciones para pacientes con diabetes. La hiperglucemia, definida como una glucosa en sangre superior a 140 mg / dl (7,8 mmol / l), se informa en el 22-46% de los pacientes hospitalizados que no están críticamente enfermos. Numerosos datos indican que la hiperglucemia hospitalaria, en pacientes con o sin diagnóstico previo de diabetes, se asocia con un mayor riesgo de complicaciones y mortalidad.

El control de la glucemia del paciente diabético hospitalizado se convierte en un reto para el médico tratante, debiendo individualizar cada caso, ejecutando evaluaciones que permitan el dinamismo de la terapia.

Teniendo en cuenta que la efectividad del esquema móvil de insulina se pone en tela de juicio sobre otros esquemas, es necesario contar con mayor evidencia de estudios prospectivos, aleatorios, multicéntricos, para saber de este esquema.

La recomendación es realizar correcciones con insulinas de acción rápida, regular o análoga, dependiendo del monitoreo glucémico. Las dosis de insulinas correctoras deberían ser indicadas también en función de la alimentación de los pacientes hospitalizados. No se recomienda el tratamiento prolongado, más de 24 a 48 hs, basado solo en controles y correcciones (sliding scale) según monitoreo glucémico con insulinas rápidas o análogos rápidos, sin utilizar insulinas basales.

Se recomiendan correcciones prandiales con insulinas rápidas, regular o análoga, según glucemias antes de cada comida. En el caso de pacientes sin ingesta oral se recomienda corregir cada 4 o 6 horas.

En pacientes que previamente se encuentran insulinizados, se sugiere continuar con insulinas basal y bolos (no suspender la insulinización) y ajustar las dosis según el perfil de glucemias de las primeras 24 horas. La experiencia y posibilidades del médico tratante con cada insulina, siguen siendo el criterio de manejo más importante.(18)

En la diabetes tipo 2, tanto un tratamiento basado en el peso de 0,3 g/kg como un tratamiento fijo con glucosa de 30 g dan lugar a una glucosa en sangre más alta que un tratamiento de 12 g, junto con una mayor probabilidad de resolución de la hipoglucemia después de 10 minutos. Ambos tratamientos dan lugar a un exceso de hiperglucemia leve del rebote (>8 mmol/L) en 30 minutos.(19)

La dosificación peso-basada de la insulina (0,1 U/kg) para la terapia aguda de la hipercalemia dio lugar a menos hipoglucemia sin afectar la baja del potasio.(17)

No se puede precisar la mejor estrategia de insulina (EMI o insulina basal en bolo) en los pacientes adultos hospitalizados no graves con

diabetes mellitus. Una estrategia de insulina basal en bolo en estos pacientes quizás dé lugar a un mayor control glucémico a corto plazo, pero podría aumentar el riesgo de episodios hipoglucémicos graves.(15)

Por lo anterior expuesto y debido a que en nuestro hospital no existe evidencia del esquema de insulina que permita el mayor manejo de la hiperglucemia en los pacientes hospitalizados y menos episodios de hipoglicemia, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el efecto del esquema de insulina dinámico vs esquema de insulina basado en el peso, para el control de hiperglicemia en pacientes diabéticos hospitalizados en el área de Medicina Interna, del Hospital General Izúcar de Matamoros, del 1 de marzo al 30 de agosto 2022?

## **6. Hipótesis**

### **5.1 Hipótesis de trabajo o de estudio (Ha)**

La administración del esquema dinámico de insulina permite un mejor control glucémico y menos episodios de hipoglicemia en pacientes hospitalizados.

La administración del esquema de insulina basado en el peso permite un mejor control glucémico y menos episodios de hipoglicemia en pacientes hospitalizados.

### **5.2 Hipótesis nula (Ho)**



La administración del esquema dinámico de insulina no permite un mejor control glucémico y hay episodios de hipoglicemia en pacientes hospitalizados.

La administración del esquema de insulina basado en el peso no permite un mejor control glucémico con episodios de hipoglicemias en pacientes hospitalizados.

## **7. Objetivos**

### **6.1 Objetivo general**

Determinar el tipo de esquema de insulina dinámico vs el esquema de insulina basado en el peso, alcanza un control más rápido de hiperglicemia y menos episodios de hipoglicemia en pacientes hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del Hospital General de Izúcar de Matamoros durante el periodo de 01 de marzo al 30 de agosto del 2022

### **6.2 Objetivos específicos**

- Identificar el sexo de los pacientes con diabetes que más se hospitaliza a causa de la hiperglicemia.
- Determinar el grupo etario de los pacientes con diabetes que más se hospitaliza a causa de la hiperglicemia.

- Identificar el tiempo en el que se logra el control glicémico con el esquema dinámico de insulina y con el esquema de insulina calculado con base al peso.
- Especificar los niveles de glicemia más frecuentes encontrados en los pacientes hospitalizados con diabetes.
- Identificar la frecuencia de pacientes que tuvieron algún episodio de hipoglicemia durante su estancia hospitalaria.
- Identificar el esquema de insulina que origino más episodios de hipoglicemia durante su estancia hospitalaria.

## **8. Material y métodos**

**7.1 Tipo de estudio:** Descriptivo-analítica y observacional.

### **7.1.1 Características del estudio:**

- Por la intervención del investigador: Observacional
- Por la direccionalidad: Longitudinal.
- Por la temporalidad: Prospectivo.
- Por el propósito del estudio: Comparativo.
- Por obtención de información: Prolectivo
- Por ubicación del estudio: Unicéntrico
- Por tipo de población: Homodémico

### **7.2 Ubicación espaciotemporal:**

El estudio se llevará a cabo en el área de hospitalización del servicio de Medicina Interna del Hospital General de Izúcar de Matamoros, en el periodo de 01 de marzo al 30 de agosto 2022.

### **7.3 Estrategia de trabajo:**

1. Autorización por parte del comité de investigación y la dirección del Hospital.
2. Identificación de pacientes con diabetes ingresados por hiperglicemia y tratados con esquema de insulina basal calculado por peso y esquema de insulina dinámico.
3. Se realizó un primer registro del nivel de glucosa en sangre al ingreso del paciente y otro antes del egreso por haber alcanzado el control de su glicemia, identificando el tipo de esquema de insulina administrado, y el tiempo en el que se alcanza este control y se registrarán los valores de glucosa en la hoja de recolección de datos
4. Se llevo a cabo la captura en base de datos para su análisis estadístico en SPSS versión 23.

### **7.4 Muestreo**

#### **7.4.1 Definición de la unidad de población:**

La unidad fue representada por cada paciente con diabetes que fue identificado por el servicio de medicina interna y hospitalizado por presentar hiperglicemia.

#### **7.4.2 Criterios de selección.**

##### **Criterios de inclusión:**

Pacientes con diabetes tipo 2

Ambos sexos

Edad de 18 años y más

Pacientes que sean tratados con esquema de insulina basal calculado con base en el peso

Pacientes que sean tratados con esquema dinámico de insulina

**Criterios de exclusión:**

Pacientes sin control glicémico antes del episodio hiperglucémico que origino la hospitalización.

**Criterios de eliminación:**

Pacientes que fallecen durante la estancia hospitalaria.

Pacientes que solicitan su alta voluntaria

**7.4.3 Diseño y tipo de muestreo:**

El muestreo es no probabilístico, la muestra se determinó por todos los pacientes que reúnan los criterios de selección. El tamaño de la muestra será el conveniente.

**7.4.4 Definición de variables y escalas de medición**

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala	Tipo	Unidad de medida
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo hasta el momento en que se hace el cálculo	Edad en años tomada del expediente clínico	Continua	Cuantitativa	No. En años
Sexo	División del género humano en dos grupos: mujer u hombre	Dato del sexo tomado del cardex	Nominal dicotómica	Cualitativa	1. Hombre 2. Mujer
Esquema de insulina movil	Se refiere al aumento de la dosis de insulina antes de las comidas según la glucemia en ese momento.	Esquema de insulina aministrada para el control glicemico	Continua	Cuantitativa	Mg/dl

Esquema de insulina calculado con base al peso	Se refiere al aumento de la dosis de insulina antes de las comidas según la glucemia en ese momento y el peso del paciente	Esquema de insulina administrada para el control glicémico	Continua	Cuantitativa	Mg/dl
Hipoglicemia	Consiste en tener un nivel de azúcar (glucosa) en la sangre por debajo de lo normal	niveles de glucosa en sangre por debajo de 70 mg/dl	Nominal Dicotómica	Cualitativa	1. Si 2. No
Hiperglicemia	Cantidad de glucosa en la sangre más elevada de lo normal.	Concentración de glucosa en sangre superior a 140 mg / dl (7,8 mmol / l)	Nominal Dicotómica	Cualitativa	1. Si 2. No

### Cuadro de operacionalización de variables

#### 7.4.5 Hojas de recolección de datos

Se encuentra en el apartado ANEXOS.

## **7.5 Técnica y procedimientos**

1. Selección de participantes con base a los criterios de selección
2. Obtención de las variables de interés para su análisis.
3. Interpretación de datos para la elaboración del documento.

## **7.6 Análisis de datos**

Los datos obtenidos fueron capturados y analizados, realizando estadística descriptiva calculando porcentajes y frecuencias, promedios de las variables estudiadas, se calculara la varianza y la desviación estándar para los promedios por grupos de edad y niveles de glucosa, y Chi cuadrada, El análisis estadístico se realizó con ayuda del software SPSS versión 23 para Windows.

## **9. Logística**

### **8.1 Recursos humanos**

- Investigador
- Asesor experto
- Asesor metodológico

### **8.2 Recursos materiales:**

Computadora, internet, copias, papel, lápiz borradores, bolígrafos, hojas para recolección de datos, software para procesamiento de datos, impresora.

### 8.3 Recursos financieros:

Propios del investigador

### 10. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	2021			2022							
	may	jun	jul	mar	abr	may	junio	julio	ago	sep	oct
Elaboración y aceptación de protocolo	■	■	■								
Recolección de información				■	■	■	■	■	■		
Organización de información										■	
Análisis de información						■	■	■	■	■	■
Procesamiento de información						■	■	■	■	■	■
Elaboración de documento preliminar						■	■	■	■	■	■
Presentación final.						■	■	■	■	■	■

### **13. Bioética**

Este estudio se ajusta a lo señalado en la ley general de salud de México, las convenciones de Helsinki y enmienda por la 29 Asamblea Medica Mundial Tokio Japón en octubre de 1965 respecto a la confidencialidad de los participantes en el estudio.

El estudio cumple con los requisitos de pautas éticas internacionales para la investigación y experimentación biomédica en seres humanos. ISBN 92 9036 0569.

Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS), 1993, Ginebra, pp.53-56 y los citados en los artículos 100



en los incisos I al VII y en el artículo 101 de la Ley General de Salud en México.

En esta investigación no se requirió consentimiento informado por ser un estudio meramente descriptivo, obteniendo los datos de los expedientes de los pacientes.

### 13. Resultados.

Se estudiaron 62 pacientes con un rango de edad de 18 a 88 años los cuales 33 recibieron tratamiento con esquema de insulina por peso y 29 recibieron tratamiento con esquema de insulina dinámico, el máximo de días en el que se llevó a cabo el control fue en un máximo de 7 días, el valor máximo de Hemoglobina glucosilada del paciente al ingreso fue de 12.3, el número de días que mas se prolongo fue de 14. (Tabla 1).

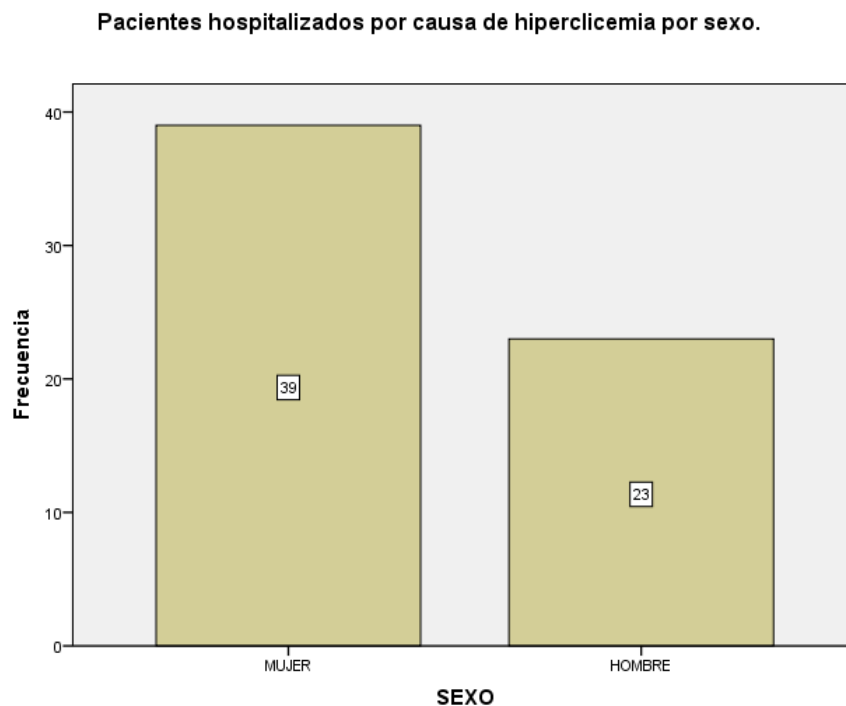
#### Estadística descriptiva.

	SEXO	EDAD	TIPO_ ESQUEMA	DIA_ CONTROL	HbA1C	DIAS_ ESTANCIA	HIPOGLICEMIA	EPISODIOS_ HIPOGLICEMIA	CIFRA_ INICIAL_ MG
N Válido	62	62	62	62	62	62	62	62	62

Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	1.37	56.44	1.4677	2.13	8.505	4.82	1.7258	1.50000	188.55
Mediana	1.00	57.50	1.0000	2.00	8.350	4.00	2.0000	1.00000	169.00
Moda	1	50	1.00	2	8.0 <sup>a</sup>	5	2.00	1.000	157
Desviación estándar	.487	16.352	.50303	.983	1.3846	2.945	.44975	.936509	59.617
Varianza	.237	267.397	.253	.967	1.917	8.673	.202	.877	3554.186
Rango	1	70	1.00	7	5.8	13	1.00	4.000	330
Mínimo	1	18	1.00	0	6.5	1	1.00	1.000	104
Máximo	2	88	2.00	7	12.3	14	2.00	5.000	434
Suma	85	3499	91.00	132	527.3	299	107.00	93.000	11690

**Tabla 1.** Se muestran los promedios, mínimos, máximos, medias y desviación estándar de las variables, edad, sexo, tipo de esquema, día control, días de estancia, episodios de hipoglicemia, cifras iniciales de glucosa de los pacientes del estudio.

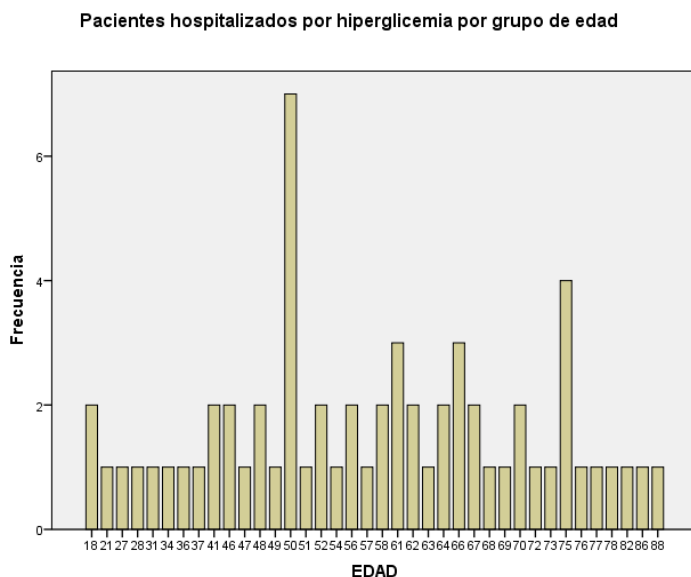
Se pudo identificar que el sexo de los pacientes que se hospitalizaron por presentar hiperglicemia fue el de las mujeres con una frecuencia de treinta y nueve representando un 62.9% y un 37.1% en el caso de los hombres con una frecuencia de veintitrés. (Grafica 1).



**Grafica 1.** Frecuencia de pacientes por sexo que se hospitalizaron por presentar hiperglicemia.

En cuanto al grupo de edad, mayor frecuencia fue el de los cincuenta años representando un 11.3% de los pacientes, seguido de los pacientes de

setenta y cinco años siendo este un 6.5%, y después los del grupo de los sesenta y uno y sesenta y seis años con un 4.8% cada uno. (Grafico 2).



**Gráfico 2.** Frecuencia de pacientes por grupo de edad que fueron hospitalizados por presentar hiperglicemia

Con respecto al tiempo en días de alcanzado el control se pudo identificar, que el mayor porcentaje de pacientes alcanzaron su control en el día 2 de su estancia hospitalaria siendo este un total de treinta y cinco pacientes representando un 56.5%, seguido de aquellos que alcanzaron su control en el tercer día siendo un total de catorce pacientes es decir un 22.6%, y en tercer lugar nueve pacientes que alcanzaron su control en el día uno, siendo este en un 14.5%. (Tabla 2).

DIA CONTROL					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	2	3.2	3.2	3.2
	1	9	14.5	14.5	17.7
	2	35	56.5	56.5	74.2
	3	14	22.6	22.6	96.8
	4	1	1.6	1.6	98.4
	7	1	1.6	1.6	100.0
	Total	62	100.0	100.0	

**Tabla 2.** Número de días en que los pacientes hospitalizados por hiperglicemia alcanzaron el control de sus niveles de glicemia.

En cuanto al tipo de esquema, el esquema de insulina basado en el peso permitió que el 60.6% de los pacientes alcanzaran su control en el día dos, seguido de un 18.2% que alcanzó su control en el día uno, y un 12.1.5 en el día 3; a diferencia del esquema estándar en el que el 51.7% alcanzó su control también en el día dos, el 34.1.5 en el día tres y el 10.3% en el día uno. Es importante mencionar que con este tipo de esquema ningún paciente alcanzo el control en el día uno. (Tabla 3)

**DIA\_CONTROL\*TIPO\_ESQUEMA tabulación cruzada**

			TIPO ESQUEMA		Total
			POR PESO	ESTANDAR	
DIA_CONTROL L	0	Recuento	2	0	2
		% dentro de TIPO ESQUEMA	6.1%	0.0%	3.2%
	1	Recuento	6	3	9
		% dentro de TIPO ESQUEMA	18.2%	10.3%	14.5%
	2	Recuento	20	15	35
		% dentro de TIPO ESQUEMA	60.6%	51.7%	56.5%
	3	Recuento	4	10	14
		% dentro de TIPO ESQUEMA	12.1%	34.5%	22.6%
	4	Recuento	0	1	1
		% dentro de TIPO ESQUEMA	0.0%	3.4%	1.6%
	7	Recuento	1	0	1
		% dentro de TIPO ESQUEMA	3.0%	0.0%	1.6%
	Total	Recuento	33	29	62
		% dentro de TIPO ESQUEMA	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla 3. Numero de pacientes por número de días en el que alcanzaron su control por tipo de esquema de insulina.

Se identificó que diez y siete pacientes (27.4%) presentaron hipoglicemia durante su estancia hospitalaria, de estos diez recibieron tratamiento con esquema de insulina calculada por peso y siete, esquema de insulina estándar. (Tabla 4 y 5).

**HIPOGLICEMIA\*TIPO ESQUEMA tabulación cruzada**

			TIPO ESQUEMA		Total
			POR PESO	ESTANDAR	
HIPOGLICEMIA	SI	Recuento % dentro de TIPO ESQUEMA	10 30.3%	7 24.1%	17 27.4%
	NO	Recuento % dentro de TIPO ESQUEMA	23 69.7%	22 75.9%	45 72.6%
Total		Recuento % dentro de TIPO ESQUEMA	33 100.0%	29 100.0%	62 100.0%

**Tabla 4.** Pacientes que presentaron hipoglicemia durante su estancia.

**Estimación de riesgo**

	Valor	Intervalo de confianza de 95 %	
		Inferior	Superior
Odds ratio para HIPOGLICEMIA (SI / NO)	1.366	.442	4.226
Para cohorte TIPO_ESQUEMA = POR PESO	1.151	.705	1.878
Para cohorte TIPO_ESQUEMA = ESTANDAR	.842	.443	1.600
N de casos válidos	62		

**Tabla 5.** Tabla de estimación de riesgo con base al tipo de esquema de insulina administrado.

Referente al esquema de insulina que origino más episodios de hipoglicemia durante su estancia hospitalaria, se obtuvo como resultado que los que recibieron esquema de insulina calculado por peso el 15.2% presentaron un episodio, el 6.1%, dos episodios; 6.1%, tres episodios y el 3% cuatro episodios de hipoglicemia. De los que recibieron esquema de insulina estándar 6.9% presentaron un episodio de hipoglicemia y 17.2% dos episodios. (Tabla 6)

**EPISODIOS\_HIPOGLICEMIA\*TIPO\_ESQUEMA tabulación cruzada**

			TIPO ESQUEMA		Total
			POR PESO	ESTANDAR	
EPISODIOS_HIPOGLICEMIA	NINGUNO	Recuento	23	22	45
		% dentro de TIPO ESQUEMA	69.7%	75.9%	72.6%
	1 EPISODIO	Recuento	5	2	7
		% dentro de TIPO ESQUEMA	15.2%	6.9%	11.3%
	2 EPISODIOS	Recuento	2	5	7
		% dentro de TIPO ESQUEMA	6.1%	17.2%	11.3%
	3 EPISODIOS	Recuento	2	0	2
		% dentro de TIPO ESQUEMA	6.1%	0.0%	3.2%
	4 EPISODIOS	Recuento	1	0	1
		% dentro de TIPO ESQUEMA	3.0%	0.0%	1.6%
Total		Recuento	33	29	62
		% dentro de TIPO ESQUEMA	100.0%	100.0%	100.0%

**Tabla 6.** Numero de episodios de hipoglicemia que presentaron los pacientes hospitalizados según el esquema de insulina administrado.

#### 14. Discusión.

Rodríguez Santamaría y cols., en su estudio menciona que de 40 pacientes adultos con diabetes hospitalizados por presentar hiperglicemia el 50% fueron del sexo masculino y 50% femenino, con una media de edad fue 58.10 años. En nuestra investigación se obtuvo que el sexo de los pacientes

que se hospitalizaron por presentar hiperglicemia fue de 62.9% mujeres y 37.1% en el caso de los hombres, en donde se aprecia que el porcentaje de mujeres sobrepasa a lo reportado en el estudio y una media de edad de 56.4, una cifra muy similar al de Rodríguez.(20)

Membreño Mann et. al., en su estudio donde fueron hospitalizados 147 pacientes diabéticos, 57 % del sexo femenino; la edad promedio fue de 58 años, en el caso del sexo el porcentaje es menor al obtenido en nuestro estudio; con respecto a la edad en nuestro estudio se obtuvo que e mayor porcentaje fue el de los 50 años, edad menor a lo reportado por Membreño.(21)

Román-González, et. al., documento en su estudio que, aunque los pacientes en esquema basal-bolo recibían en promedio tres veces más insulina que los pacientes en esquema móvil (~40U vs. ~15U), no hubo aumento en la incidencia de hipoglucemias, lo que demostró la seguridad y la efectividad de dicha terapia en comparación con lo que históricamente se había utilizado para manejar la diabetes en el ámbito hospitalario. (22) En nuestro estudio se obtuvo como resultado que los que recibieron esquema de insulina calculado por peso el 15.2% presentaron un episodio, el 6.1%, dos episodios; 6.1%, tres episodios y el 3% cuatro episodios de hipoglicemia. De los que recibieron esquema de insulina estándar 6.9% presentaron un episodio de hipoglicemia y 17.2% dos episodios.

En cuanto a los niveles de glicemia durante el ingreso la más frecuente en nuestro estudio fue de 157mg/dl, en comparación a lo reportado por Barreau Fau y cols., en donde la glicemia media al ingreso fue de 151,36 mg/dl.(22)

Gracia-Ramos y cols., la administración de insulina regular mediante una escala para corregir la hiperglucemia ha demostrado ser ineficaz para el control de la glucosa, además de que se asocia a un mayor riesgo de hipoglucemia e hiperglucemia. Los estudios RABBIT 2 y RABBIT 2-Surgery demostraron que un régimen de administración basal-bolo con insulina glargina- glulisina fue más eficaz para lograr cifras de glucosa de menos de

140 mg/dL que la administración de insulina regular mediante una escala tanto en pacientes médicos como quirúrgicos respectivamente. En nuestro estudio se obtuvo que la insulina que origino más episodios de hipoglicemia durante su estancia hospitalaria, los que recibieron esquema de insulina calculado por peso el 15.2% presentaron un episodio, el 6.1%, dos episodios; 6.1%, tres episodios y el 3% cuatro episodios de hipoglicemia. De los que recibieron esquema de insulina estándar 6.9% presentaron un episodio de hipoglicemia y 17.2% dos episodios. (23).

## **15. Conclusiones**

Se concluye que el esquema de insulina calculada por peso presento más casos de hipoglicemia durante su estancia hospitalaria, en comparación a los que recibieron esquema de insulina estándar.

El sexo que más se hospitalizo por esta causa fue el de las mujeres.

En cuanto al grupo de edad, los pacientes de 56 años en promedio fue el más recuente.

El número de días de estancia hospitalaria en el que se presentó el control glucemico fue al segundo día.

En cuanto al tipo de esquema, el esquema de insulina basado en el peso permitió que los pacientes alcanzaran su control en el día dos, a diferencia del esquema estándar en el que su control también en el día dos. Es importante mencionar que con este tipo de esquema ningún paciente alcanzo el control en el día uno.

Es importante mencionar que existen muy pocos estudios que comparen estos dos esquemas, por lo que se espera que existan nuevas investigaciones relacionado al uso de estos esquemas en el manejo de hiperglucemia en pacientes hospitalizados.



## **12. Referencias**

1. Cervantes-villagrana RD, Presno-bernal JM. De Muerte De Las Células B

Pancreáticas. 2013;21(3):98–106.

2. Haque WZ, Demidowich AP, Sidhaye A, Golden SH, Zilbermint M. The Financial Impact of an Inpatient Diabetes Management Service. *Curr Diab Rep.* 2021;21(2):1–9.

3. Tipo DM, Basada M, Edici E. Guía Alad. ALAD (Asociación Latinoamericana Diabetes). 2019;118–118.

4. General C de S. Guía de Referencia Rápida. 2013;1–25.

5. NICE UK. Type 2 Diabetes in adults: management. NICE guideline. NICE Guidel [Internet]. 2015;(December). Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng28>

6. López Stewart G. Diabetes Mellitus: clasificación, fisiopatología y diagnóstico. *Medwave.* 2009;9(12).

7. Care D, Suppl SS. 2. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of medical care in diabetes-2021. *Diabetes Care.* 2021;44(January):S15–33.

8.

[https://care.diabetesjournals.org/content/diacare/suppl/2019/12/20/43.Supplement\\_1.DC1/DC\\_43\\_S1\\_2020.pdf](https://care.diabetesjournals.org/content/diacare/suppl/2019/12/20/43.Supplement_1.DC1/DC_43_S1_2020.pdf) (h. Los Estándares de Atención Médica en Diabetes 2020, Resumen redGDPS (ADA 2020). 2021;

9. Franch J, Lloveras A, Pialats N. Guía práctica de las insulinas. Menari Diagnósticos, SA [Internet]. 2017;20. Available from: [www.menarinidiag.es](http://www.menarinidiag.es)

10. Kodner C, Anderson L, Pohlgeers K, De F. Manejo de glucosa en pacientes hospitalizados. 2017;96(10):648–54.

11. Corsino L. Manejo de la diabetes y la hiperglucemia en pacientes hospitalizados. 2018;2019:1–31.

12. Pasquel FJ, Lansang MC, Dhatariya K, Umpierrez GE. Management of diabetes and hyperglycaemia in the hospital. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2021;9(3):174–88. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30381-8](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30381-8)

13. Godínez AV, Moreira TP, Reyes AL. Archivos del Hospital Universitario " General Calixto García ", Vol . 7 ,. 2019;7(3).

14. Juan Pablo González Rivas, Iván Rivas TM de G, Unidad. Esquema móvil de insulina. *Rev Venez Endocrinol Metab.* 2018;11–3.
15. Colunga-Lozano LE, Gonzalez Torres FJ, Delgado-Figueroa N, Gonzalez-Padilla DA, Hernandez A V., Roman Y, et al. Sliding scale insulin for non-critically ill hospitalised adults with diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;2018(11).
16. Fiore LD, Brophy M, Ferguson RE, D'Avolio L, Hermos JA, Lew RA, et al. A point-of-care clinical trial comparing insulin administered using a sliding scale versus a weight-based regimen. *Clin Trials.* 2011;8(2):183–95.
17. Wheeler DT, Schafers SJ, Horwedel TA, Deal EN, Tobin GS. Weight-based insulin dosing for acute hyperkalemia results in less hypoglycemia. *J Hosp Med.* 2016;11(5):355–7.
18. Grosembacher LA, Puchulu F, Fretes O, Giunta J, González C, Umpierrez G, et al. Guía de recomendaciones para el manejo de la hiperglucemia en pacientes hospitalizados. *Rev Argent Endocrinol Metab [Internet].* 2017;55(1):7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.raem.2017.08.001>
19. Krebs JD, Weatherall M, Corley B, Wiltshire E, Mctavish L. Optimización del tratamiento de la hipoglucemia en personas con diabetes tipo 2: una comparación cruzada aleatoria de un protocolo basado en el peso en comparación con dos regímenes de glucosa de dosis fija. 2018;2(Cdc):2–4.
20. Rodríguez Santamaría Y, Alatorre Esquivel MD los Á, Botello Moreno Y, Alarcón Luna NS, Yáñez Castillo BG, Guajardo Balderas V. Causas de hospitalización del adulto con diabetes mellitus tipo 2. *Enfermería Univ.* 2008;5(4):17–20.
21. Pablo J, Mann M, Nacach AZ. Hospitalización de pacientes con diabetes mellitus. Causas, complicaciones y mortalidad. *Rev Med IMSS.* 2005;43(2):97–101.
22. Román-González A, Cardona A, Gutiérrez J, Palacio A. Management of diabetes in hospitals. *Rev Fac Med.* 2018;66(3):385–92.
23. Pasquel FJ, Umpierrez GE. Manejo De La Hiperglucemia En El Paciente

Hospitalizado. Medicina (B Aires). 2010;70(3):275–83.

## **Anexos.**

**Hoja de recolección de datos.**

SEXO	EDAD	TIPODE ESQUEMA	DIA DE INICIO	DIA DE CONTROL	CIFRA INICIAL DE GLUCOSA	Hba1C	DIAS DE ESTANCIA	HIPOGLUCEMIA	EPISODIOS DE HIPOGLUCEMIA