



LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES®

Foro de Investigación número 20, mayo 2026  
Medicina Veterinaria  
Ara, Emis, Pawis, Brune

Sistema personalizado para la dosificación adecuada de insulina en pacientes con diabetes

Palabras clave:

Diabetes mellitus, Glucemia, Efecto Somogyi, Caninsulin, Glargina

Introducción:

La diabetes mellitus es una enfermedad del metabolismo de curso crónico en la cual hay una falta de insulina y por lo tanto un aumento de glucosa en sangre. En clínica no basta con el diagnóstico, el tratamiento llega a ser la parte más complicada de la enfermedad; pues incluso si se tienen cubiertas necesidades como el medicamento y el glucómetro, nos llegamos a enfrentar con retos como la posología, que no es constante y universal. La dosis cambia dependiendo de cada individuo, por lo que es importante llevar bitácoras y hacer ajustes frecuentes. Dentro de los ajustes podemos ir haciendo un tanteo, subiendo o bajando las dosis, pero poco se habla de una metodología concreta para obtener la dosis óptima. A través de la bibliografía investigaremos las opciones que hay para obtener esta dosis personalizada, y también meteremos a computadora una fórmula que nos ayudará a quitar el azar que existe al hacer tanteo, evitándonos del error humano.

Objetivos de estudio:

Establecer una metodología concreta para el ajuste de dosis de insulina de en medicina veterinaria.

Entender la farmacodinamia, farmacocinética, y posología de la insulina

Comprender las variables en las que tiene el tratamiento: especie, fármaco, horario de alimentación.

Entender las bases de la enfermedad Diabetes mellitus.

Preguntas de investigación:

¿Existe una fórmula matemática o metodología concreta para ajustar las dosis de insulina sin el uso de tanteo?

¿Cuál es la importancia de la bitácora que se lleva del paciente y que herramientas se pueden usar?

¿Cuál es la dosis promedio, y cuáles son las variables de presentación de insulina en medicina veterinaria?

Hipótesis:

Existe una fórmula para ajustar individualmente la dosis óptima de insulina en el paciente diabético, y se puede computarizar para así ofrecer una herramienta más en el trabajo del médico veterinario.

Marco teórico

Sobre Diabetes mellitus:

Los mecanismos patogénicos responsables de la disminución de la producción y secreción de insulina son múltiples; sin embargo, por lo general, están relacionados con la destrucción de las células de los islotes, secundaria a la destrucción inmunitaria o a la pancreatitis grave (en perros) o a la amiloidosis (en gatos). La resistencia a la insulina y la diabetes mellitus secundaria también se dan en muchos perros que tienen hiperadrenocorticismos espontáneos, o a los que se les han administrado glucocorticoides o progestágenos de forma crónica. El embarazo y el diestro también pueden predisponer al animal a padecer diabetes mellitus. En los perros, pero no en los gatos, la progesterona provoca la liberación de GH desde el tejido mamario, lo que provoca hiperglucemia y resistencia a la insulina. La obesidad también predispone tanto a los perros como a los gatos a la resistencia a la insulina. ((Buishand, 2025)

Propiedades farmacocinéticas de caninsulin.

Caninsulin® es una insulina de acción intermedia que contiene tanto insulina amorfa como cristalina en una proporción de 3.5:6.5. En los perros diabéticos, la concentración pico de insulina en plasma ocurre aproximadamente entre 2 y 6 horas después de haber administrado la inyección por vía subcutánea y la insulina permanece por encima del nivel anterior a la inyección durante un periodo de 14 a 24 horas. En los gatos diabéticos, la concentración pico de insulina en plasma ocurre aproximadamente 1.5 horas después de haber administrado la inyección por vía subcutánea y la insulina permanece por encima del nivel anterior a la inyección durante un periodo de 5 a 12 horas.

(MSD Salud Animal México, 2025)

Propiedades farmacodinámicas de caninsulin:

En los perros diabéticos, la acción de Caninsulin® en las concentraciones de glucosa en sangre, alcanzan su pico de 6 a 8 horas después de haber administrado la inyección por vía subcutánea y su efecto dura entre 14 y 24 horas. En los gatos diabéticos, la acción de Caninsulin® en las concentraciones de glucosa en sangre

alcanzan su pico de 4 a 6 horas después de haber administrado la inyección por vía subcutánea y su efecto dura entre 8 y 12 horas.  
(MSD Salud Animal México, 2025)

Posología de caninsulin: (fase de estabilización)

Perro: El tratamiento con Caninsulin® se comienza con una dosis inicial de 0,5 U.I./kg una vez al día, redondeando la dosis hacia abajo a un número de U.I. entero. Posteriormente, se realizarán ajustes con objeto de establecer la dosis de mantenimiento. Para ello se aumentará o disminuirá la dosis diaria en aproximadamente un 10% en cada ajuste, dependiendo de los signos clínicos de diabetes y de los resultados de las mediciones seriadas de glucosa en sangre. En general las alteraciones en la dosis no deberían realizarse con mayor frecuencia que cada 3 a 7 días. \*En algunos perros, la duración de la acción de la insulina puede requerir que el tratamiento se realice 2 veces al día. En tales casos, la dosis en cada inyección debe reducirse un 25 % de forma que la dosis diaria total sea menor que el doble. Para alcanzar un balance entre la generación de glucosa y el efecto del producto, se debe sincronizar la alimentación con el tratamiento y la ración diaria debe ser dividida en dos partes. La composición y cantidad de alimento consumido diariamente debe ser constante. En perros tratados una sola vez al día, la segunda comida debe administrarse en el momento en que se produce el pico del efecto de la insulina. En perros tratados dos veces al día, la alimentación debe coincidir con la administración de Caninsulin®. Cada comida debe darse a la misma hora cada día.

(MSD Salud Animal México, 2025)

Gato: La dosis inicial es de 1 ó 2 U.I. por inyección dependiendo de la concentración basal de glucosa en sangre tal como se muestra en la siguiente tabla. Los gatos requieren dos administraciones diarias.

Concentración de glucosa en sangre	Dosis inicial de caninsulin por gato
< 20mmol/l o 3.6g/l o (360mg/dl)	1 U.I dos veces al día
>= 20mmol/l o 3.6g/l o (360mg/dl)	2 U.I dos veces al día

Los ajustes posteriores para establecer la dosis de mantenimiento deben realizarse aumentando o disminuyendo la dosis diaria de acuerdo con los resultados de las mediciones seriadas de glucosa en sangre. Las alteraciones de la dosis no deberían realizarse con mayor frecuencia que 1 vez por semana. Se recomiendan incrementos de 1 U.I. por inyección. Idealmente no deberían administrarse más de 2 U.I. por inyección en las primeras 3 semanas de tratamiento. Debido a la variación diaria en la respuesta de la glucosa sanguínea y a las variaciones en la respuesta a la insulina que se observan con el tiempo, no se recomiendan aumentos mayores o más frecuentes.

(MSD Salud Animal México, 2025)

Posología de caninsulin en fase de mantenimiento:

Una vez que se ha establecido la dosis de mantenimiento y el perro o gato ha sido estabilizado, se debe instaurar un programa de manejo a largo plazo. El propósito debería ser manejar al animal de forma tal que se minimicen las variaciones en su requerimiento de insulina. Esto incluye medidas de vigilancia para detectar la

sobredosificación o subdosificación de insulina ajustando la dosis en caso necesario.

Cada 2 a 4 meses (o más frecuentemente si hubiera problemas) se deberían realizar exámenes de control para evaluar la salud del animal, los registros del dueño y parámetros bioquímicos (tales como las concentraciones sanguíneas de glucosa y/o fructosamina). Se deberán realizar ajustes en la dosis de insulina en base a la interpretación de los signos clínicos respaldados con los resultados de laboratorio.

Es muy importante que el dueño de la mascota aprenda a reconocer los signos de hipo o hiperglucemia y a responder apropiadamente.

Presentaciones y fármacos:

Los productos de insulina actualmente registrados para uso veterinario son Caninsulin® / Vetsulin® y ProZinc® . Caninsulin/Vetsulin es una insulina porcina de acción lenta registrada para su uso en perros y gatos, y ha estado disponible en todo el mundo durante muchos años. El suministro se interrumpió en EE. UU. en 2009 debido a problemas de fabricación; se reintrodujo en el mercado estadounidense en abril de 2013, con una recomendación diferente en la etiqueta para que la insulina se agite antes de su administración. Caninsulin/Vetsulin tiene una duración de acción intermedia. ProZinc (Boehringer Ingelheim) es un producto de insulina protamina zinc (PZI) registrado para su uso en gatos, pero que también puede utilizarse para el control de la diabetes en perros. Esta preparación de insulina no está disponible en todo el mundo. Ambos tipos de insulina veterinaria tienen una concentración menor que la insulina humana, de 40 U/mL. Para evitar errores de dosificación, se recomienda administrar siempre insulina de 40 U/mL con jeringas U40 o con la pluma dosificadora de insulina del fabricante. (Fleeman et al., 2015).

La lispro, la aspart y la glulisina son insulinas recombinantes humanas de acción rápida y corta duración. Estos productos de insulina se utilizan en pacientes diabéticos humanos en lugar de la insulina cristalina debido a su rápido inicio de acción, lo cual es ideal, ya que pueden administrarse con las comidas en lugar de 30 minutos antes. Se ha demostrado que la insulina lispro es tan segura y eficaz como la insulina cristalina cuando se administra mediante infusión continua a perros con cetoacidosis diabética. Si la insulina cristalina se retira del mercado en el futuro, la lispro podrá utilizarse como alternativa en pacientes veterinarios. La NPH es la única insulina humana de acción intermedia que aún está disponible y se ha utilizado para tratar la diabetes mellitus canina. Las mezclas de insulina NPH, como Mixtard 30/70® o Humulin 30/70®, están disponibles en algunos países y tienen una acción similar a la de la insulina lente. Estos productos de insulina contienen un 30 % de insulina regular de acción rápida y un 70 % de NPH de acción intermedia, y se administran dos veces al día. Se pueden administrar al mismo tiempo que las comidas, ya que la insulina regular actúa rápidamente para controlar la hiperglucemia posprandial. (Fleeman et al., 2015).

Las preparaciones de insulina de acción prolongada (basal) disponibles son glargina y detemir. Recientemente, Eli Lilly ha obtenido autorización para comercializar glargina como Abasria ® en Europa. Se ha demostrado que tanto glargina como

detemir proporcionan un buen control glucémico en gatos diabéticos. Dado que tiene el mismo perfil farmacocinético que la insulina regular cuando se inyecta por vía intravenosa o intramuscular, la glargina también se ha utilizado para tratar la cetoacidosis en pacientes felinos. La glargina o el detemir pueden utilizarse para tratar la diabetes canina, aunque estos productos de insulina de acción prolongada se consideran menos predecibles que la insulina de acción intermedia en perros. (Fleeman et al., 2015).

Debate sobre el Efecto Somogyi: Reyhanoglu & Rehman, 2023

El efecto Somogyi es una teoría propuesta por Michael Somogyi en la década de 1930, según la cual una dosis excesiva de insulina provoca inicialmente hipoglucemia y posteriormente una hiperglucemia de rebote debido a la liberación de hormonas contrarreguladoras como glucagón, cortisol, adrenalina y hormona del crecimiento. Durante muchos años se consideró una de las causas más frecuentes de mal control glucémico en pacientes diabéticos tratados con insulina.

En medicina veterinaria, especialmente en perros y gatos diabéticos, el efecto Somogyi ha sido utilizado para explicar casos en los que se observan concentraciones persistentemente elevadas de glucosa sanguínea a pesar de incrementar las dosis de insulina. Sin embargo, investigaciones más recientes sugieren que este fenómeno es menos frecuente de lo que se creía originalmente. Actualmente se reconoce que muchos casos atribuidos al efecto Somogyi corresponden en realidad a dosis insuficientes, resistencia a la insulina, errores en la administración, problemas de almacenamiento del medicamento o enfermedades concurrentes.

La forma más confiable de identificar un posible efecto Somogyi es mediante curvas seriadas de glucosa sanguínea o monitoreo continuo de glucosa. La presencia de valores de glucosa muy bajos seguidos de hiperglucemia posterior puede sugerir este fenómeno. Por esta razón, antes de aumentar la dosis de insulina se recomienda analizar cuidadosamente los registros clínicos y los datos de monitoreo para evitar agravar una posible sobredosificación.

El conocimiento del efecto Somogyi resulta importante para el desarrollo de herramientas computarizadas de ajuste de dosis, ya que cualquier algoritmo debe considerar la posibilidad de hipoglucemia inducida por insulina y evitar recomendaciones que incrementen innecesariamente la dosis administrada.

### **Método y técnicas de investigación:**

La presente investigación se desarrollará mediante una revisión bibliográfica de carácter descriptivo y documental. Se consultarán libros de endocrinología veterinaria, manuales clínicos, artículos científicos revisados por pares y documentación técnica de insulinas utilizadas en medicina veterinaria.

Las principales fuentes de información incluirán el Manual Veterinario MSD, publicaciones de la British Small Animal Veterinary Association (BSAVA), artículos científicos indexados en PubMed y reportes especializados sobre farmacología de la insulina en perros y gatos.

La información recopilada será analizada para identificar las variables que intervienen en el ajuste de dosis de insulina, incluyendo especie, peso corporal, concentración de glucosa sanguínea, tipo de insulina, frecuencia de administración, horarios de alimentación, fructosamina, signos clínicos y resultados de curvas glucémicas.

Posteriormente se diseñará un modelo matemático simplificado basado en los criterios clínicos reportados en la literatura. Dicho modelo será implementado mediante una herramienta informática capaz de procesar los datos del paciente y generar recomendaciones de ajuste de dosis que sirvan como apoyo al médico veterinario durante la toma de decisiones clínicas.

### **Resultados:**

Las dosificaciones en diabetes mellitus son distintas a las de diabetes cetoacidótica. En la diabetes mellitus insulino dependiente hay dos etapas del tratamiento, la estabilización/iniciación y el mantenimiento. La dosis promedio inicial en perros es de 0.5 UI/kg (dependiendo también del rango de peso en el que se encuentre el perro). La dosis inicial del gato es de 0.25 a 0.5 dependiendo de si la glucemia es menor o mayor a 20mmol/l. Los perros tienen dos opciones de administración de insulina, cada 24 horas o cada 12 horas, y en base a esto cambian los horarios de alimentación. Se deben mantener horarios fijos. Si es BID, la dosis de insulina debe reducirse un 25% (para así nunca dar el doble de lo que necesita) y se administra postprandial en comidas de calorías iguales; si es cada 24 hrs la segunda comida se debe administrar en el momento en el que se produce el pico de insulina.

En perros se recomiendan dietas de carbohidratos compuestos o con mayor cantidad de fibra. Mientras que en gatos esto no es relevante y se recomienda una dieta húmeda baja en carbohidratos y alta en proteínas. Los perros sí tienden a hiperglucemia postprandial.

(Reed, 2014)

Para iniciar la fase de mantenimiento, debe haber estabilidad prolongada, tanto de los valores glucémicos del paciente como de su estado clínico. En esta continuamos con la dosis ya ajustada de la estabilización, haciendo reducciones más periódicas, buscando la recuperación de las células beta.

La hiperglucemia de rebote de los pacientes diabéticos no siempre tiene que ver con las causas de el efecto Somogyi, y se relacionan más a problemas en la dosificación o resistencia a la insulina, sin embargo el rebote existe y en este punto no importa si

es Somogyi o no, es esencial entender el riesgo de interpretar esto como una necesidad de aumento de dosis.

Hacer bitácoras de la glucemia es esencial para la recuperación del paciente, solo así podemos hacer ajustes de dosis óptimos, establecer horarios de alimentación. En insulinas de acción prolongada como la glargina (aplica en gatos), basta con monitorizar cada 4hrs. Pero también dependiendo de la farmacocinética del tipo de insulina cambiará el tiempo de estos lapsos. O bien se podría disponer de un sensor de monitoreo continuo como el *Freestyle libre 2* de Abbott®

Existen varios tipos de insulina, en general siempre se recomienda cada 12hrs pero en perros se puede cada día. Hay Lente, NPH y mixtos, para perro. Si no responde hay glargina, rhPSI o Detemir. PAra gato se recomienda Glargina, Lente, Detemir y rhPZI.

La mejor insulina es la que esté aprobada para uso veterinario. y esto puede ir cambiando. Caninsulin es el ejemplo claro.

No hay una ley sobre la dosificación en diabetes, no hay una fórmula matemática concreta, y entre los autores las metodologías y valores cambian un poco. Lo más cercano que se encontró fueron una calculadora clínica de MSD en línea, que te ayuda a predecir los picos de glucosa con todas las variables.

Es importante mencionar que en la diabetes cetoacidótica la dosis de insulina es menor, y el esquema es totalmente diferente. Además se administra dextrosa.

Insertar fórmula para calcular la dosis y programa



### **Discusión:**

Entre distintas bibliografías cambia el esquema para el ajuste de dosis de insulina, pues algunas incluyen más variables que otras, y rangos un tanto diferentes. Dicho esto, la metodología a seguir (iniciación, ajustes, mantenimiento) y las recomendaciones de alimentación, suelen ser la misma. Las dos variables más importantes son el tipo de insulina que se usa y la especie de la que se trata.

A pesar de que la frecuencia de administración recomendada es BID (dos veces al día) tanto en perros y gatos, hay presentaciones de insulina que se podrían administrar SID (una vez al día) en perros como por ejemplo Caninsulin® que se le considera insulina lente. Las opciones de insulina en medicina veterinaria son pocas y entre distintos autores discuten entre si se pueden usar las de uso humano o no. Todos concuerdan en que lo mejor es usar insulina ya medida en animales, como Lente, Glargina, Detemir. Pero hay veces en las que no se dispone de estas y se

puede administrar otros tipos de insulina considerando que los tiempos de acción pueden variar bastante.

La dosis inicial para perro es .5UI /kg por día, pero hay bibliografías que sugieren que puede ir de 0.25 a 0.5UI /kg en perros <25kg. y de .5 a 1UI en perros >25kg. (*Guía Veterinaria de Bolsillo*, 2015)

A pesar de esto es mejor irnos a los 0.5UI, así evitando sobre dosis o dosis insuficientes.

La dosis inicial para gato es de .25 UI /kg pero dependiendo de la glucemia antes del tratamiento y el tipo de insulina esta dosis varía.

## **Conclusiones y aplicación**

¿Qué aprendimos?

## **Referencias**

1. *Guía veterinaria de bolsillo*. (2015). British Small Animal Veterinary Association.
  - (*Guía Veterinaria de Bolsillo*, 2015)
2. Buishand, F. (2025, 13 mayo). *Diabetes mellitus en perros y gatos*. Manual de Veterinaria de MSD.  
<https://www.msdevetmanual.com/es/sistema-endocrino/el-p%C3%A1ncreas/diabetes-mellitus-en-perros-y-gatos>
  - (Buishand, 2025)
3. Harvey, A., & Tasker, S. (2014). *Manual de medicina felina*. Capítulo 14: Tratamiento de trastornos endocrinos (Niki Reed)
  - (Reed, 2014)
4. Klein, B. G. (2020). *Fisiología veterinaria*. Capítulo 34\_ Glándulas endocrinas y su función (Brian K. Petroff & Deborah S. Greco)
  - (Petroff & Greco 2020)
5. MSD Salud Animal México. (2025, 24 noviembre). *CANINSULIN® - tratamiento de MSD Salud Animal México*.  
<https://www.msd-salud-animal.mx/productos/caninsulin/>

- (MSD Salud Animal México, 2025)
6. Fleeman, L., Thompson, A., & Lathan, P. (2015). Update on insulin treatment for dogs and cats: insulin dosing pens and more. *Veterinary Medicine Research And Reports*, 6, 129. <https://doi.org/10.2147/vmrr.s39984>
- (Fleeman et al., 2015)
7. Reyhanoglu, G., & Rehman, A. (2023, 16 mayo). *Somogyi Phenomenon*. StatPearls - NCBI Bookshelf. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551525/>
- (Reyhanoglu & Rehman, 2023)
- 8.