

## Revisión de los beneficios del Cinnamomun en la obesidad y metabolismo de la glucosa en animales<sup>1</sup>

Mónica Duque-Quintero<sup>2</sup>, Laura Yesenia-Velásquez<sup>3</sup>, Jorge Gallego Rodríguez<sup>4</sup>

### Resumen

**Introducción:** el sobrepeso y la obesidad son considerados en la actualidad como la patología nutricional más común en los animales de compañía, estudios han demostrado que los niveles de metabolitos sanguíneos como triglicéridos, colesterol total y glucosa son tan altos en perros y gatos, que se recomiendan programas para ayudar a bajar de peso, es aquí donde cobran importancia productos botánicos como la canela. **Objetivo:** indagar y reportar los beneficios que tiene el uso de la canela sobre la obesidad de los animales. **Materiales y métodos:** se realizó una búsqueda electrónica en diferentes bases de datos y fueron escogidos 11 artículos, los cuales se relacionaban con los beneficios de la canela en el manejo de la obesidad.

**Resultados:** el Cinnamomun es una especie rica en sustancias como polifenoles, taninos, cumarina, cinnamaldehído, eugenol, ligandos de receptores activados por proliferadores de peroxisomas (PPAR), procianidinas tipo A y tipo B. Además, tiene un efecto similar a la insulina y a su vez aumenta algunos transportadores de glucosa, como el GLUT4, disminuyendo de esta forma los niveles de glucosa en sangre. Se encontró que la canela tiene efectos hipolipidémicos, antiinflamatorios e incluso efectos antiangiogénesis. **Conclusión:** el cinnamomun tiene efectos beneficiosos sobre el metabolismo de la glucosa y los lípidos en los animales.

**Palabras clave:** beneficios, canela, glucosa, metabolitos sanguíneos, obesidad.

1 Artículo original derivado del proyecto de investigación: Efecto de la suplementación con Cinnamomum zeylanicum sobre el consumo, concentración de metabolitos sanguíneos y presión arterial en perros adultos con hiperglicemia y obesidad. Financiado por Corporación Universitaria Remington. Realizado entre febrero-junio de 2020. Colombia.

2 Zootecnista, Especialista en Nutrición Animal, Magíster en Ciencias Animales, Doctora en Ciencias Animales. Docente titular-investigador. Grupo de Investigación GINVER. Facultad de Medicina Veterinaria. Corporación Universitaria Remington. Medellín, Colombia. Correo: monica.duque@uniremington.edu.co / ORCID: 0000-0001-7877-715X.

3 Médica Veterinaria. Grupo de Investigación GINVER. Facultad de Medicina Veterinaria. Corporación Universitaria Remington. Medellín, Colombia. ORCID: 0000-0001-9336-3123. Correo: laura.velasquez.1257@uniremington.edu.co

4 Médico Veterinario y Zootecnista, Esp, MSc, Grupo de Investigación CENTAURO. Hospital Veterinario de la Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia, Colombia. ORCID: 0000-0002-4007-3832. Correo: enrique.gallego@udea.edu.co

**Autor para Correspondencia:** Mónica Duque Quintero, correo: monica.duque@uniremington.edu.co.

Recibido: 18/06/2021 Aceptado: 10/11/2022

\*Los autores declaran que no tienen conflicto de interés

## Review of Cinnamomun on obesity and glucose metabolism benefits

### Abstract

**Introduction:** overweight and obesity are currently considered the most common nutritional pathology in companion animals, studies have shown that blood metabolite levels as triglycerides, total cholesterol and glucose are so high in dogs and cats that programs are recommended to help lose weight, it is here botanical products such as cinnamon are important. **Objective:** of this review will be to show the benefits of the use of cinnamon in animal obesity. **Materials and methods:** an electronic search was carried

out in different databases and 11 articles were chosen which spoke about the benefits of cinnamon in the management of obesity. **Results:** the cinnamon is a spice rich in substances such as polyphenols, tannins, coumarin, cinnamaldehyde, eugenol, the peroxisome proliferator-activated receptors ligands (PPAR), procianidins type A and type B, has a similar effect to insulin and in turn increases some glucose transporters, such as GLUT4, thus decreasing blood glucose levels, It was found that cinnamon has hypolipidemic effects, antiinflammatory and even antiangiogenesis effects. **Conclusion:** Cinnamomun has beneficial effects on glucose and lipid metabolism in animals.

**Keywords:** cinnamon, benefits, glucose, blood metabolites, obesity.

## Revisão dos benefícios da Canela na obesidade e metabolismo da glicose em animais

### Resumo

**Introdução:** o sobrepeso e a obesidade são atualmente considerados as patologias nutricionais mais comuns em animais de companhia, estudos têm mostrado que os níveis de metabólitos do sangue, como triglicerídeos, colesterol total e glicose são tão elevados em cães e gatos, que recomendam programas para ajudar a perder peso, é aqui que botânicos como a canela se tornam importantes. **Objetivo:** investigar e relatar os benefícios do uso da canela na obesidade em animais. **Materiais e métodos:** foi realizada

uma busca eletrônica em diferentes bases de dados e escolhidos 11 artigos relacionados aos benefícios da canela no manejo da obesidade. **Resultados:** cinnamomun é uma especiaria rica em substâncias como polifenóis, taninos, cumarina, cinamaldeído, eugenol, ligantes de receptores ativados por proliferadores de peroxissoma (PPAR), procianidinas tipo A e tipo B. Além disso, tem efeito semelhante ao da insulina e por sua vez aumenta alguns transportadores de glicose, como como GLUT4, diminuindo assim os níveis de glicose no sangue. Descobriu-se que a canela tem efeitos hipolipemiantes, antiinflamatórios e até antiangiogênicos. **Conclusão:** cinnamomun tem efeitos benéficos no metabolismo da glicose e dos lipídios em animais.

**Palavras-chave:** benefícios, canela, glicose, metabólitos sanguíneos, obesidade.

## Introducción

El sobrepeso y la obesidad en la actualidad son considerados como la enfermedad nutricional más común en perros y gatos, que se asocian a su vez con otras patologías como son: la enfermedad músculo esquelética, la enfermedad cardiovascular, la diabetes mellitus, la dermatosis, la intolerancia al ejercicio, el deterioro en la eficiencia reproductiva, y la hipertensión. En un estudio realizado con machos y hembras obesas en los cuales se midieron los parámetros sanguíneos como glucosa, triglicéridos, colesterol total, colesterol de alta densidad y ALT, Peña et al (2008) encontraron que los niveles en suero del colesterol total y los triglicéridos, eran más altos que los medidos en los animales control y sugirieron que perros obesos deben ser sometidos a programas para bajar de peso (González y Bernal, 2011). Se ha evaluado algunos productos botánicos que pueden mejorar el metabolismo de la glucosa, sobre todo en personas con diabetes, no solamente por los efectos hipoglicémicos sino también al mejorar el metabolismo de los lípidos, ser antioxidante y tener función capilar. Un gran número de hierbas culinarias y medicinales han sido reportadas con efectos hipoglucémicos en personas con diabetes. Estos incluyen clavos, hojas de laurel, cúrcuma, ginseng, harina de linaza, canela, cebolla y ajo (Safdar et al., 2004).

En un estudio donde se evaluó diferentes extractos en función de la utilización de la glucosa en adipocitos de ratones, la canela fue el producto más bioactivo y se concluyó que esta mejoró no sólo el metabolismo de la glucosa sino también influyó sobre la insulina (Broadhurst et al., 2000). Por lo tanto, una alternativa para disminuir el colesterol, la glucosa en sangre en perros obesos parece ser la canela, una especia conocida y que se encuentra fácilmente en los supermercados. La canela ha sido usada en la preparación de alimentos y en la medicina tradicional de los

egipcios y chinos desde tiempos ancestrales. Existen dos variedades principales de la canela: la canela verdadera (*Cinnamomum verum*, *Cinnamomum zeylanicum*), que se cultiva en Sri Lanka y Sur de la India, y la cassia (*Cinnamomum aromaticum* Nees) que se cultiva en China, Indonesia y Vietnam. Hoy, se ha descubierto que la canela no sólo tiene aplicaciones tradicionales, sino que se han encontrado nuevos efectos como la inhibición de la angiogénesis en células cancerígenas, la prevención de la enfermedad de Alzheimer y una serie de funciones como antioxidante, anticolesterol, antiinflamatorio, antidiabetes, antibacterial, antifúngico, nematocida, acaricida, con actividad de repelente y tratamiento en desórdenes ginecológicos (Prabuseenivasan et al., 2006).

Actualmente, la canela ha llegado a ser un producto natural de interés porque se ha hipotetizado que proporciona beneficios en la salud, como la habilidad de bajar los lípidos y la glucosa en sangre. Se ha sugerido que la modalidad en la cual la canela expresa su efecto en la glucosa sanguínea puede ser atribuida a su componente activo cinnamaldehído. El efecto insulínico del cinnamaldehído ha sido preliminarmente investigado y se piensa que es responsable de promover la liberación de la insulina, aumentar la sensibilidad a la insulina e incrementar la disponibilidad de la insulina. El objetivo de esta revisión es presentar los beneficios que tiene el uso de la *Cinnamomum* en la obesidad de los animales.

## Materiales y métodos

**Criterios de elegibilidad.** Se limitó el estudio al idioma español e inglés. Artículos de revisión, cartas al editor, resúmenes publicados, series de libros, comunicaciones cortas, notas y series de casos fueron excluidos. Sólo artículos con texto completo publicados a partir del año 2004 fueron elegidos para

esta revisión, los cuales se focalizaron en Cinnamomun, obesidad y efectos benéficos.

**Estrategia de búsqueda y criterios.** Se realizó una búsqueda electrónica de los diferentes artículos en bases de datos como Medline, Cochrane, Science Direct, Pubmed, Lilacs, EMBASE, SCIELO. Los siguientes criterios para la búsqueda fueron usados: “[Obesity)” and (Cinnamon)” and (beneficits)”.

59 artículos fueron identificados, después de excluir 35 que no coincidían con los criterios de búsqueda, quedando 24 artículos.

**Selección de estudio.** De los 24 artículos, se excluyeron 5 artículos duplicados y 8 artículos porque no corresponden con el tema de búsqueda. Finalmente, para esta revisión sistemática fueron incluidos 11 artículos (Figura 1).

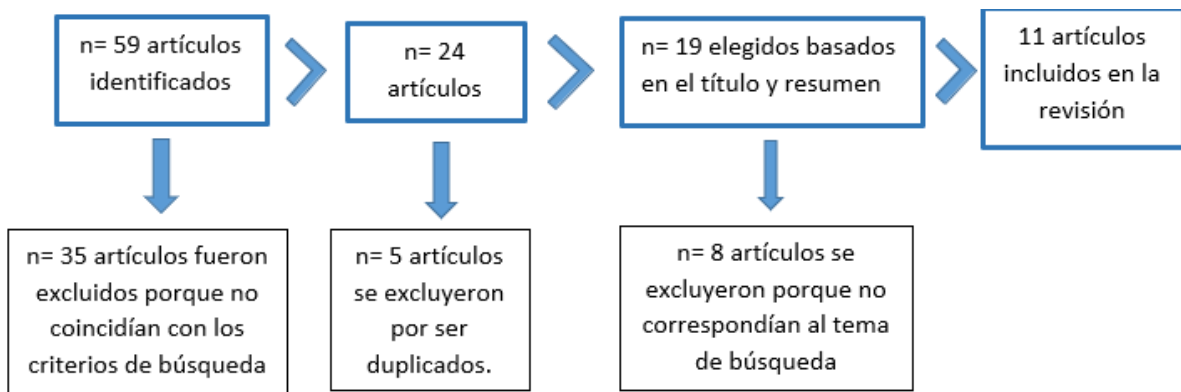


Figura 1. Diagrama de flujo que resume la búsqueda bibliográfica, el cribado y la revisión.

Fuente: Elaborada por el autor

## Resultados

**Componentes de la canela beneficiosos en la obesidad.** Especies como la canela son fuentes de componentes antioxidantes, sus componentes picantes ayudan a mejorar el metabolismo y contrarrestar la obesidad, diabetes e inflamación crónica, además de tener efectos positivos en la hiperglicemia, la dislipemia, ganancia de peso y el sistema cardiovascular. La canela es una buena fuente de ligandos PPAR. Los moduladores selectivos de PPAR disminuyen la resistencia a la insulina sin ganar peso y los efectos antagonistas del PPAR ejercen efectos antiobesidad (Ahmad Mir et al., 2017). La canela es rica en polifenoles

y entre sus ingredientes encontramos procianidina, de la cual contiene diferentes variedades, siendo las más representativas procianidina de tipo A y procianidina de tipo B (Jayaprakasha., et al. 2006), taninos, cumarina, cinnamaldehído y eugenol. La canela casia (*Cinnamomum cassia*) tiene una gran cantidad de cinnamaldehído y se ha estudiado extensamente para mejorar la salud de pacientes diabéticos. La cumarina es una sustancia que contiene la canela, la cual en grandes dosis puede ser tóxica, pero la *C. cassia* tiene niveles muy bajos de esta y se ha utilizado en muchos estudios, en los cuales se ha demostrado que *C. cassia* es beneficiosa para los pacientes con diabetes (Abdali., et al., 2015). Las especies de *Cinnamomum* en las

que se ha identificado alguna mejora en la respuesta glucémica incluyen *Cinnamomum cassia*, *Cinnamomum burmannii*, *Cinnamomum zeylanicum* y *Cinnamomum verum*. Entre estos, *Cinnamomum cassia* (o canela china) tiene el perfil más favorable para tratar la hiperglucemia (Howard & White, 2013). La canela demostró efectivamente que reduce la glucosa en sangre, el colesterol total y niveles de triglicéridos mientras aumenta HDL (lipoproteína de alta densidad) en ratones diabéticos (Kim., et al. 2006). Los polifenoles como flavonoides, resveratrol, quercetina, epigallocatequin-3-galato y curcumina, ayudan a retrasar el aumento de almacenamiento de grasa, glucosa en sangre, niveles de lípidos y resistencia a la insulina en mamíferos (Cherniack, 2011).

**Efecto de la canela sobre el transporte y metabolismo de la glucosa.** Son varios los mecanismos propuestos a través de los cuales la canela disminuye la glucosa en sangre y los niveles de lípidos. Estos mecanismos incluyen estimular la secreción de insulina o la insulina mimética, aumentando péptido 1 similar al glucagón (GLP-1), retrasando el vaciamiento gástrico, inhibiendo la actividad de glucosidasa, así como aumentando la expresión del GLUT4 (transportador de glucosa tipo 4). Estudios *in vitro* realizados por Imparl-Radosevich et al. (1998) han demostrado que los compuestos de polifenoles (es decir, procianidina de tipo A) extraídos de la canela, tiene propiedades similares a la insulina, que podría inhibir la actividad de PTP-1 (proteína tirosina fosfatasa) o la fosforilación de la serina del receptor IRS-1. Por lo tanto, se sugirió que la canela puede ser útil en el tratamiento de enfermedades relacionadas con la resistencia a la insulina y síndrome metabólico. Para comparar el potencial de insulina o actividad similar a la insulina (Broadhurst., et al. 2000), sacaron el extracto de 49 hierbas comunes, especias y plantas medicinales; se probaron *in vitro* usando adipocitos epididimal de rata. Se encontró que los extractos de canela (EC)

potenciaron la actividad de la insulina, siendo 20 veces mayor que otras especias y extractos de hierbas. Además, de los estudios *in vitro*, los efectos potenciadores de la insulina en la canela también se informaron en ensayos con animales y humanos. Qin et al. (2004) observaron que la administración de EC mejoró la utilización de glucosa en ratas normales alimentadas con un alto contenido de fructosa. EC potenció la acción de la insulina y ayudó a mejorar el metabolismo de la glucosa. Por otra parte, las ratas tratadas con EC tenían mayor tasa de infusión de glucosa que los controles (Kim., et al. 2006). Por otra parte, los polifenoles de la canela (PC) mostraron actividad sobre la regulación de la expresión génica de la insulina, involucrando la vía de transducción de señales de insulina usando adipocitos de ratón (Cao., et al. 2010). Los PC aumentaron la cantidad de receptores de insulina, GLUT4 y tristetraprolin en las células. Estas actividades condujeron al transporte y la utilización de la glucosa. La acumulación de tristetraprolin por PC podría proporcionar la base molecular de como la canela mejora la diabetes mediante la disminución y regulación de síntesis de citoquinas proinflamatorias, ya que después de unirse promueven la degradación de la codificación de los ARNm de las citoquinas proinflamatorias. Los efectos de la canela sobre la glucosa y los lípidos sanguíneos podrían deberse a su capacidad para activar el glucógeno sintasa, aumentando la absorción de la glucosa, así como inhibiendo el glucógeno sintasa quinasa-3b, y la desfosforilación del receptor de insulina. Al realizarse un estudio con 88 ratas y que fueron aleatoriamente asignadas para conformar 4 grupos, cada uno de 22 ratas macho. Durante 12 semanas se les suministraron 4 tipos de dietas diferentes; en el primer grupo se administró una dieta alta en grasa y fructosa para inducir a la resistencia a la insulina; el segundo grupo tenía una dieta alta en grasa y fructosa y adicionalmente 20 g de extracto de canela por kilogramo de dieta; el tercer grupo era el control con una dieta que consistía en un concentrado de cadena y,



por último, el cuarto grupo consumía la dieta control más 20 g de canela por kilogramo de dieta. Se encontró que la adición de canela a las dietas no cambió los pesos corporales de los animales, pero la ingesta calórica de los animales que consumen la dieta alta en grasa más la canela fue significativamente inferior al grupo que consumió la dieta alta en grasas y fructosa y similar a al grupo control con canela. En el músculo de los animales que consumieron la dieta alta en grasas, fructuosa más canela, los valores de glucógeno fueron más altos que los del grupo control y en el hígado, estos animales exhibieron un aumento de 2.5 veces más, los niveles de glucógeno en comparación con las ratas que consumían la misma dieta, pero sin canela y los del grupo control. Hubo una interacción significativa entre la dieta alta en grasa y fructosa más canela en el ARNm del receptor IRS-1. El nivel de ARNm del músculo para GS1 (glucógeno sintetasa) se disminuyó en ratas alimentadas con la dieta alta en grasa y fructosa, pero en la misma dieta con la adición de canela, los valores fueron similares a los del control. La dieta control más canela afectó los niveles de proteína GS1. Por el contrario, la alimentación alta en grasa y fructosa aumentó significativamente los niveles musculares del ARNm y de proteína del GSK3B, con incrementos del 180% y 190% con respecto a los controles. Los niveles elevados de proteína GSK3B fueron mejorados por la canela. Las expresiones génicas para IR, IRS1, IRS2, GLUT1, y GLUT4 fueron mejoradas por el suplemento con canela en 78 %, 140 %, 70 %, 60 % y 73 % respectivamente, en relación al grupo control. El suplemento de canela disminuyó la expresión de proteína de GS2 al 80 % en relación al control. Estos datos demuestran que, en ratas resistentes a la insulina, la canela mejora la sensibilidad a la insulina y mejora el glucógeno hepático mediante la regulación de la señalización de la insulina y la síntesis de glucógeno (Couturier., et al., 2011). Estudios en animales in vitro han indicado que la canela puede imitar los efectos de la insulina y mejorar la captación

de glucosa celular y la síntesis glucógeno. En un estudio cruzado de 7 atletas masculinos jóvenes sanos, la ingestión de 5 g de canela redujo la respuesta a la glucosa cuando había una ingestión de glucosa oral (13 %), ( $P < 0.05$ ) y mejoró la sensibilidad a la insulina. En 2003, Khan. et al., (2003) realizó el primer ensayo aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo, para evaluar los efectos de la canela en las personas. Se utilizaron 3 cantidades diferentes de canela (1, 3 o 6 g) en un transcurso de 40 días; el día 20 de seguimiento mostró que la canela bajó significativamente la glucosa en plasma (FBG) y que el efecto persiste después de un periodo de 20 días. La canela también disminuye los triglicéridos (TAG) y los niveles de colesterol. En otro estudio, ciego y al azar, se comprobó que el extracto de canela de cassia disminuyó FBG después de 4 meses de tratamiento (Xinyan., et al., 2016). En pacientes diabéticos, que tomaron simultáneamente gliclazida y extracto de canela, se generó una disminución en FBG y HbA 1c, pero no en colesterol o TAG. Otro estudio mostró que el extracto de canela disminuye FBG, estrés oxidativo y masa grasa y aumentó la masa corporal magra durante un período de 12 semanas, pero no durante un período de 6 semanas. Por otra parte, cuando se usó cápsulas de canela que contenían el extracto sin receta, los pacientes que tomaron cápsulas diariamente tuvieron una disminución de HbA 1c en un 0,83 %, aunque el estudio no fue ciego o controlado por dieta y ejercicio. Otros estudios, no mostraron efectos de la canela (Abdali., et al., 2015).

Otra investigación, tuvo como objetivo investigar la acción hipoglucémica del cinnamaldehído (componente de la canela) en una dieta grasa con sucrosa y estreptozotocina (FSD / STZ) en ratas con diabetes gestacional, las cuales fueron divididas en tres grupos. El grupo I fue alimentado con dieta normal y los grupos II y III fueron alimentados con FSD durante ocho semanas (cinco semanas antes de la gestación y tres semanas de gestación).

En las ratas del grupo III, una semana antes del apareamiento era administrada una dosis de 20 mg / kg al día por vía oral de cinnamaldehído. En el 7º día de gestación, las ratas alimentadas con FSD se inyectaron por vía intraperitoneal con STZ (25 mg/kg) para inducir diabetes gestacional. Se encontró que el tratamiento precoz del cinnamaldehído controla la hiperfagia y la intolerancia a la glucosa durante el período gestacional de las ratas diabéticas. También redujo los niveles de fructosamina, colesterol total, triglicéridos, leptina, factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), malondialdehído (MDA) y óxido nítrico (NO), mientras que aumentó significativamente los niveles de lipoproteína de alta densidad (HDL), adiponectina, glucógeno hepático, glutatión reducido (GSH) y la actividad de catalasa. Además, mejoró los niveles de insulina y glucosa fetal. Así, se concluye que el cinnamaldehído tiene una acción hipoglucemiante segura en diabetes gestacional al potenciar la secreción y sensibilidad de la insulina a través de la activación del sistema de defensa antioxidante, suprimiendo la producción de citoquinas proinflamatorias y regulando positivamente la expresión del gen PPAR $\gamma$  (Hosni., et al., 2017), además de que la canela aumenta las proteínas para la señalización de la insulina, transporte de glucosa, es antiinflamatorio y antiangiogénesis (Cao., et al., 2007).

**Efecto de la canela sobre los triglicéridos y metabolismo de grasas.** El síndrome metabólico es una condición de al menos cuatro factores de riesgo, los cuales son: obesidad, que se denomina como el almacenamiento excesivo de grasa visceral, la dislipidemia, la hipertensión y la hiperglucemia o diabetes tipo 2. Estas patologías generan en los pacientes un estado de resistencia a la insulina, estrés oxidativo e inflamación crónica, lo cual conlleva a una falla multiorgánica, que produce otras enfermedades, como la enfermedad cardiovascular, la cual es considerada una de las principales causas de muerte en los humanos a nivel mundial. Pacientes con

síndrome metabólico, que consumían de 1-6 g de canela, mejoraron considerablemente la glucemia en ayunas, la presión sistólica de la sangre, grasa corporal y masa corporal magra en comparación con la del grupo placebo (Anderson, 2008), demostrando que la canela normaliza la glucosa en sangre en ayunas al disminuir la producción glucosa hepática y la expresión génica de enzimas relacionadas (fosfoenolpiruvato carboxiquinasa y glucosa-6 fosfatasa) en ratones hiperglucémicos obesos (Cheng et al., 2012). Los efectos antidiabéticos e hipolipidémicos de la canela probablemente son atribuidos a la presencia de cinnamaldehído (Subash., et al. 2007), componente esencial de la canela. En un estudio realizado en el año 2007, se observó que la administración de cinnamaldehído a la estreptozotocina (STZ) en ratas diabéticas, disminuyó significativamente la glucosa plasmática, colesterol total y niveles de triglicéridos. Otros estudios, indicaron que el aceite de canela o extractos polifenólicos ricos en oligómeros tenían efecto anti-hiperglucémico, hipolipidémico, y efectos antioxidantes en ratas diabéticas (Jia et al., 2007; Talpur., et al. 2005). Por otro lado, al evaluar la actividad mimética como insulina, de los flavonoides encontrados en los extractos de *Cinnamomum osmophloeum* (variedad de canela endémica de Taiwán), los cuales fueron introducidos en células adipocitas 3T3-L1, se encontró que, a una concentración de 5 M, el glucósido de kaempferol (CO-1) desde el *C. osmophloeum* actuó como un mimético en términos de su habilidad para incrementar la secreción de adiponectina por 12.2 veces en las células adipocitas 3T3-L1. Con el incremento en la secreción de adiponectina a 5 M de CO-1 y 20 M de CO-2, también se encontró un potencial efecto para incrementar el nivel del receptor IR y la traducción del transportador GLUT4 en células 3T3-L1. CO-1 y CO-2 estimulan la traducción de GLUT4, el cual puede ser reducido por la adición del inhibidor PI3-K. Estos resultados sugieren que el mecanismo de los constituyentes desde *C. osmophloeum*, que se parecen a la actividad

de la insulina, puede ser en parte debido a un aumento en la adiponectina, la cual activa la ruta de señalización de la insulina llevando a una traducción del GLUT4, que involucra la fosforilación del receptor de insulina y la activación de PI3-K (Lee., et al., 2009).

Setenta y nueve pacientes con diabetes fueron elegidos aleatoriamente para tomar vía oral extracto de canela 3 veces al día durante 4 meses; los sujetos experimentaron una disminución (10.3 %) en la glucosa en plasma en ayunas. Otro de los estudios clínicos, que se realizó de forma aleatoria, comparó 60 sujetos que tomaron durante 40 días, 1,3 y 6 g de canela. Las tres dosis de canela disminuyen la glucosa en suero en ayunas (18 %-29 %), triglicérido (23 %-30 %), colesterol de lipoproteína de baja densidad (LDL) (7 %-27 %) y colesterol total (12 %-26 %) comparados con placebo. La dosificación es típicamente de 1 a 6 g / d. No existen efectos secundarios informados en los estudios revisados (Najm & Lie., 2010).

## Discusión

Esta revisión sistemática presenta los efectos más importantes que tiene la canela sobre el metabolismo de la glucosa, los lípidos y por consiguiente sus efectos en la obesidad de los animales. Aunque no se encuentran estudios de los efectos del *Cinnamomum* sobre los animales de compañía como perros y gatos, si se encuentran sus efectos en otros animales como ratones (Cao., et al. 2010, Couturier., et al., 2011) y humanos (Khan., et al. 2003, Xinyan., et al. 2016). Esto nos indica que puede ser una alternativa económica y fácil para evaluar e investigar en animales como perros y gatos obesos, debido a que cada vez se incrementa más esta problemática en animales de compañía a nivel mundial (Zoran., 2010). Se ha reportado que al menos el 33% de los perros que llegan a las Clínicas Veterinarias son obesos (Zoran., 2010).

Con la obesidad, los animales incrementan su nivel de triglicéridos, colesterol total, glucosa y se genera resistencia a la insulina. Además, el riesgo de desarrollar diabetes incrementa 2 veces en gatos con sobrepeso y 4 veces en obesos. Según se ha reportado en diferentes estudios, la secreción alterada de adipocina parece ser un mecanismo muy importante de unión entre el exceso de peso y muchas enfermedades generadas por esta patología nutricional. Cuando los animales son obesos, el tejido adiposo es muy activo y secreta hormonas como la leptina, resistina, y citoquinas inflamatorias como factor de necrosis tumoral  $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, y proteína C-reactiva (Laflamme., 2012). La canela según los autores citados en esta revisión, es capaz de modular el metabolismo energético, al tener efectos miméticos, los cuales se parecen a la actividad de la insulina, siendo esto debido a un aumento en la adiponectina, la cual activa la señalización de la insulina, generando la traducción del GLUT4, posterior fosforilación del receptor de insulina y la activación de PI3-K. Esto es muy importante ya que permite la regulación del metabolismo de las grasas y triglicéridos en el animal obeso (Lee., et al., 2009).

Se sugiere realizar estudios en perros y gatos, donde se pueda determinar las cantidades o gramos a consumir de esta especie, evaluar los efectos en el metabolismo de la glucosa, los lípidos, la condición corporal y peso de los animales. Si se logra impactar de manera positiva esto en los perros y gatos, será posible tener una solución económica y fácil de implementar.

## Conclusiones

Diversos estudios en todo el mundo demuestran que la canela no solo es una especie útil en la preparación de alimentos, sino que además, posee sustancias como los polifenoles,



taninos, cumarina, cinnamaldehído, eugenol, ligandos PPAR, procianidinas tipo A y tipo B que generan efectos benéficos en la salud, debido a que disminuye la glucosa en sangre, colesterol total y triglicéridos, tiene efectos antiinflamatorios, antioxidante, entre otros, por lo tanto, el uso de esta especia en humanos, como suplemento puede ayudar a manejar y evitar la presentación de patologías como la hiperglicemia e hiperlipidemia. Son necesarios más estudios en animales para descubrir si al igual que en los humanos, especies domésticas

como perros y gatos, también se benefician con el consumo de canela, debido a que estos animales, sufren de patologías similares al del humano como son la diabetes, resistencia a la insulina, resistencia a la leptina y obesidad.

### Agradecimientos

Corporación Universitaria Remington por la financiación para el proyecto y Universidad de Antioquia, por la participación en el mismo.

## Referencias

- Broadhurst, C., Polansky, M., & Anderson, R. (2000). Insulin-like biological activity of culinary and medicinal plants aqueous extracts in vitro. *J. Agri. Food Chem*, 48, 849-852. DOI: 10.1021/jf9904517.
- González, M., & Bernal, L. (2011). Diagnóstico y manejo de la obesidad en perros. Una Revisión. *Rev CES Med Vet Zootec*, 6(2), 91-102. <https://doi.org/10.21615/2059>.
- Prabuseenivasan, S., Jayakumar, M., & Ignacimuthu, S. (2006). In vitro antibacterial activity of some plant essential oils. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 6:39, 1-8. DOI:10.1186/1472-6882-6-39.
- Safdar, M., Khan, A., Muzaffar, M., Khan, A., & Siddique, M. (2004). Effect of Various Doses of Cinnamon on Blood Glucose in Diabetic Individuals. *Pakistan Journal of Nutrition*, 3 (5), 268-272.
- Couturier, K., Qin, B., Batandier, C., Awada, M., Hinger-Favier, I., Canini, F., Lerverve, X., Roussel, A., & Anderson, R. (2011). Cinnamon Increases Liver Glycogen in an Animal Model of Insulin Resistance. *Metabolism Clinical and Experimental*, 60 (11), 1590-7. DOI: 10.1016/j.metabol.2011.03.016
- Najm, W., & Lie, D. (2010). Herbals Used for Diabetes, Obesity, and Metabolic Syndrome. *Diabetes, Obesity, and Metabolic Syndrome. Prim Care*, 37 (2), 237-54. DOI: 10.1016/j.pop.2010.02.008.
- Lee, M., Rao, Y., Chen, K., Lee, Y., & Tzeng, Y. (2009). Effect of Flavonol Glycosides From *Cinnamomum osmophloeum* Leaves on Adiponectin Secretion and Phosphorylation of Insulin Receptor- $\gamma$  in 3T3-L1 Adipocytes. *Journal of Ethnopharmacology*, 126 (1), 79-85. DOI: 10.1016/j.jep.2009.08.006
- Mir, S., Shah, M., Ganai, S., Ahmad, T., & Gani, M. (2017). Understanding the Role of Active Components From Plant Sources in Obesity Management. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 18 (2). DOI: 10.1016/j.jssas.2017.04.003.
- Hosni, A., Abdel-Moneim, A., Abdel-Reheim, E., Mohamed, S., & Helmy, H. (2017). Cinnamaldehyde potentially attenuates

- gestational hyperglycemia in rats through modulation of PPAR $\gamma$ , proinflammatory cytokines and oxidative stress. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 88, 52-60. DOI: 10.1016/j.biopha.2017.01.054.
- Abdali, D., Samson, S., & Grover, A. (2015). How Effective Are Antioxidant Supplements in Obesity and Diabetes?. *Medical principles and practice*, 24 (3), 201-215. DOI: 10.1159/000375305
- Bi, X., Lim, J., & Henry, C. (2016). Spices in the Management of Diabetes Mellitus. *Food chemistry* 217, 281-293. DOI: 10.1016/j.foodchem.2016.08.111.
- Mohamed, S. (2013). Functional foods against metabolic syndrome (obesity, diabetes, hypertension and dyslipidemia) and cardiovascular disease. *Food Science & technology*, 35 (2), 114-128. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2013.11.001>.
- Visweswara, P., & Hua-Gan, S. (2014). Cinnamon: A Multifaceted Medicinal Plant. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2014 (642942), 1-12. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/642942>.
- Morgana, M., El-Ballal S., El-Bialy B., & EL-Boraic N. (2014). Studies on the potential protective effect of cinnamon against bisphenol A- and octylphenol-induced oxidative stress in male albino rats. *Toxicology Reports*, 1, 92-101. DOI: 10.1016/j.toxrep.2014.04.003
- Anderson, R., Broadhurst, C., Polansky, M., Schmidt, W., Khan, A., Schoene, N., & Graves, D. (2004). Isolation and characterization of polyphenol type-A polymers from cinnamon with insulin-like biological activity. *J Agric Food Chem*, 52 (1), 65-70. DOI: 10.1021/jf034916b.
- Mueller, R., Fieseler, K., Fettman, M., Zabel, S., Rosychuk, R., Ogilvie, G., & Greenwalt, T. (2004). Effect of omega 3 fatty acids on canine atopic dermatitis. *Journal of Small Animal Practice*, 45, 293-297. DOI: 10.1111/j.1748-5827.2004.tb00238.x
- Ranasinghe, P., Pigera, S., Sirimal, G., Galappaththy, P., Constantine, G., & Katulanda, P. (2013). Medicinal properties of 'true' cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*): a systematic review. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 13, 275. <http://www.biomedcentral.com/1472-6882/13/275>.
- Zoran, D. L. (2010). Obesity in dogs and cats: a metabolic and endocrine disorder. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 40 (2), 221-239. DOI: 10.1016/j.cvsm.2009.10.009.
- Laflamme D. P. (2012). Companion Animals Symposium: Obesity in dogs and cats: What is wrong with being fat?. *J Anim Sci*, 90 (5), 1653-1662. DOI: 10.2527/jas.2011-4571.