

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD XOCHIMILCO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL  
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

INFORME DE SERVICIO SOCIAL

Análisis de casos de FLUTD en Michi Clínica Veterinaria, San Nicolás de los  
Garza, Monterrey Nuevo León.

Prestadora del servicio social:

Geraldine Cuenca López Conde

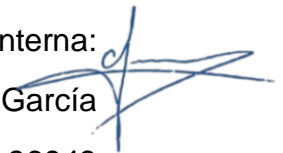
Matrícula: 2142032319



Asesora interna:

Dra. Claudia Irais Muñoz García

Número económico: 36943



Asesora externa:

Marcela Patricia Alanis Coronado

Cédula: 8530878



Lugar de realización:

Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Xochimilco

Fecha de inicio y término: 11 de Octubre del 2021 al 11 de Abril del 2022.

<b>Índice</b>	<b>Páginas</b>
<b>1. Resumen.....</b>	<b>3.</b>
<b>2. Introducción.....</b>	<b>3.</b>
<b>3. Marco teórico.....</b>	<b>4.</b>
<b>4. Objetivo general y específicos.....</b>	<b>5.</b>
<b>5. Metodología utilizada.....</b>	<b>5.</b>
<b>6. Actividades realizadas.....</b>	<b>5.</b>
<b>7. Objetivos y metas alcanzadas.....</b>	<b>6.</b>
<b>7.1 Objetivos específicos alcanzados.....</b>	<b>6.</b>
<b>7.2 Metas.....</b>	<b>6.</b>
<b>8. Resultados y discusión.....</b>	<b>7-16.</b>
<b>8.1 Sexo de los gatos con FLUTD.....</b>	<b>7.</b>
<b>8.2 Marcas de alimento.....</b>	<b>7,8 y 9.</b>
<b>8.3 Ambiente.....</b>	<b>10.</b>
<b>8.4 Diagnóstico, signos, bioquímica clínica y urianálisis....</b>	<b>10, 11 y 12.</b>
<b>9. Tratamiento farmacológico y nutricional.....</b>	<b>12, 13, 14 y 15.</b>
<b>9.1 Tratamiento nutricional.....</b>	<b>15 y 16.</b>
<b>10 Conclusiones.....</b>	<b>16 y 17.</b>
<b>11 Recomendaciones.....</b>	<b>17.</b>
<b>12 Bibliografía.....</b>	<b>17,18,1 y 20.</b>

## **1. Resumen**

La Enfermedad del Tracto Urinario Inferior Felino (FLUTD por sus siglas en inglés) es una condición que afecta la vejiga y uretra de los gatos. En México existen pocos estudios que señalen la frecuencia de FLUTD, por lo tanto, el objetivo de este estudio es determinar la frecuencia de presentación de FLUTD con la finalidad de realizar un análisis de casos clínicos de una clínica veterinaria en la región de San Nicolás de los Garza, Nuevo León. Se recopiló información sobre la alimentación, sexo, ambiente y signos clínicos de los gatos con FLUTD. Los resultados obtenidos fueron que el 63% de los gatos con FLUTD fueron machos castrados, el 25% hembras esterilizadas y el 12% machos enteros.

Palabras clave: FLUTD, CIF, urolitiasis, infecciones urinarias.

## **2. Introducción**

La Enfermedad del Tracto Urinario Inferior Felino (FLUTD por sus siglas en inglés) es una condición que afecta la vejiga y uretra de los gatos, se presenta en cuadros de cistitis idiopática, urolitiasis, infecciones urinarias o neoplasias de la vejiga (LewKojrys et al., 2017) (Villa et al., 2017; Lund y Eggertsdóttir, 2019). Algunos autores como (Sumner y Rishniw, 2017) indican que esta enfermedad es multifactorial y participan los factores ambientales, conductuales y dietéticos.

Los signos son similares entre las enfermedades que forman parte de FLUTD. Por lo que se debe realizar múltiples métodos diagnósticos para obtener un diagnóstico correcto y administrar un tratamiento específico. Los métodos diagnósticos recomendados son; radiografía y/o ultrasonido, uroanálisis y biometría hemática.

En algunos casos el tratamiento debe ser multifactorial (farmacológico, nutricional y ambiental), siendo el factor ambiental el de mayor relevancia en los casos de FLUTD en gatos.

### 3. Marco teórico

El FLUTD se presenta en cuadros de cistitis idiopática, urolitiasis, infecciones urinarias o neoplasias de la vejiga (Lew-Kojrys et al., 2017). La cistitis idiopática (CIF) es un síndrome de dolor crónico o inflamación crónica de la vejiga (Patnaik et al., 2017; Dorsch et al., 2016). Para su diagnóstico se recomienda realizar un urianálisis y bioquímica sanguínea (Kim et al., 2018; Lew-Kojrys et al., 2017). En caso de obstrucción urinaria se debe realizar cistocentesis ó cateterización uretral y estabilizar al paciente. El tratamiento recurrente en gatos con CIF son antiinflamatorios no esteroideos (AINES). Se debe identificar y cambiar los factores estresantes que se encuentren en el ambiente y entorno social del gato (Kim et al., 2018). Los urolitos y los cristales son otras condiciones que forman parte de FLUTD y son una acumulación de sales minerales que se encuentran predominantemente en la vejiga. (Wightman et al., 2016; Houston et al., 2016; Tefft et al., 2020). El diagnóstico puede confirmarse por medio de una radiografía o ultrasonido abdominal en conjunto con una bioquímica sanguínea, urianálisis y urocultivo.

Al igual que en la CIF se puede presentar obstrucción urinaria por lo que se debe estabilizar al paciente y realizar cistocentesis o cateterización uretral. En ocasiones es necesario realizar una cirugía para retirar los urolitos (cistotomía, uretrotomía, o nefrolitotomía). También debe incluirse un cambio en la alimentación. (TorresHenderson et al., 2017). En el caso de las infecciones urinarias, se originan por una colonización bacteriana del tracto urinario (Puchot et al., 2017). El urocultivo es el método diagnóstico definitivo, además se recomienda realizar una bioquímica y urianálisis. Al igual que otras enfermedades que forman parte de FLUTD se debe identificar y cambiar los factores estresantes en el paciente (Lew-Kojrys et al., 2017). El carcinoma de células transitorias es el que es diagnosticado con mayor frecuencia en gatos adultos y gatos gerontes (Ozturk et al., 2018). Esta patología se origina a partir de un tipo de epitelio transicional de epitelio estratificado que suelen afectar a la vejiga (Welch., 2019). El diagnóstico definitivo se realiza con una evaluación histopatológica de los tejidos obtenidos mediante cirugía o biopsia (Griffin et al., 2018). El tratamiento debe ser específico para cada paciente los

diversos tratamientos que se utilizan son; cirugía, radioterapia, farmacoterapia y terapia intravesical local (Griffin et al., 2018).

#### **4. Objetivo general y específicos**

Determinar la frecuencia de presentación de FLUTD en Michi Clínica Veterinaria localizada en San Nicolás de los Garza, Nuevo León, durante el tercer trimestre del año 2021.

##### **4.1 Objetivos específicos**

- Realizar una base de datos generales de los pacientes que presentaron FLUTD.
- Identificar las pruebas diagnósticas y tratamiento realizado en los pacientes que presentaron FLUTD.
- Discutir con base en literatura actual los hallazgos para identificar las similitudes ó diferencias entre ellos y otros estudios de México.

#### **5. Metodología utilizada**

Se realizó una base de datos en Excel utilizando los expedientes clínicos de los pacientes diagnosticados con FLUTD atendidos en Michi Clínica Veterinaria durante los meses de octubre del 2021 a enero del 2022.

Los casos de FLUTD fueron diagnosticados por medio de urianálisis, biometría hemática y bioquímica clínica.

#### **6. Actividades realizadas**

Se recopiló información sobre la alimentación, sexo, ambiente y signos clínicos de los gatos con FLUTD. Debido al alcance del trabajo autorizado por el propietario nos vimos limitados a realizar pruebas diagnósticas como; ultrasonido, radiografía y urocultivo.

El tratamiento consistió en estabilizar al paciente con reemplazo de líquidos y realizando cistocentesis ó cateterismo uretral en los casos donde los pacientes

presentaron obstrucción urinaria. Posteriormente se administraron fármacos denominados antiinflamatorios no esteroideos (AINES), antiespasmódicos y antibióticos. En algunos pacientes fue necesario incluir un apoyo nutricional adicional al tratamiento farmacológico.

## **7. Objetivos y metas alcanzadas**

Se determinó la frecuencia de FLUTD, la cual fue de 21.6% en Michi Clínica Veterinaria durante los meses de octubre del 2021 a enero del 2022.

### **7.1 Objetivos específicos**

- Se realizó una base de datos en Excel donde se determinó la alimentación, sexo, ambiente y signos clínicos que se presentaban con mayor frecuencia en los gatos con FLUTD.
- Las pruebas diagnósticas identificadas en los pacientes con FLUTD fueron; uroanálisis, biometría hemática y bioquímica clínica, el tratamiento realizado consistió en reemplazo de fluidos, tratamiento farmacológico y nutricional.
- Con base en literatura actual se identificaron las similitudes y diferencias de este trabajo de investigación.

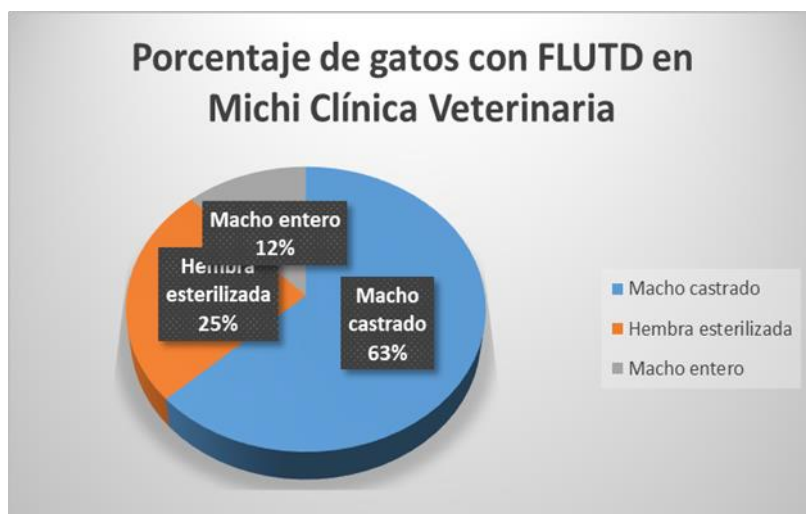
### **7.2 Metas**

- Se obtuvieron habilidades para la recolección, organización de datos, y generación de bases de datos utilizando los registros de una clínica veterinaria.
- Se adquirió la capacidad de realizar un análisis descriptivo de los datos obtenidos.
- Se incrementaron las destrezas relacionadas con la búsqueda de información en bases de datos electrónicas.
- Se fortaleció la habilidad de discutir los resultados del estudio con base en la información bibliográfica recopilada.

## 8. Resultados y Discusión

En los meses de septiembre a diciembre se atendió un total de 37 gatos en Michi Clínica Veterinaria, de los cuales el 21.6% presentó FLUTD.

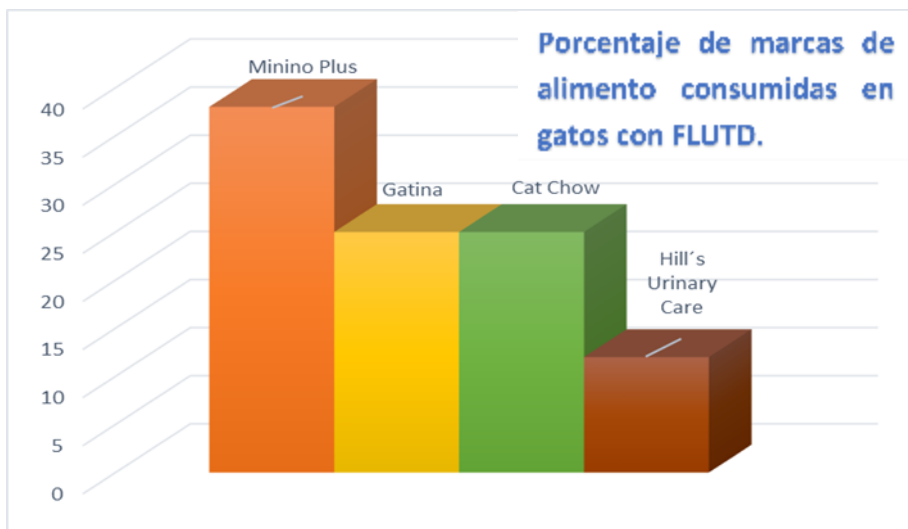
**8.1 Sexo.** La mayor parte de los pacientes diagnosticados con FLUTD fueron machos (n=6), cinco de los cuales estaban castrados y uno no. Los porcentajes por sexo se muestran en la Gráfica 1. Lo anterior coincide con otros estudios, que refieren que la mayoría de los gatos con FLUTD son machos castrados (Kovarikova et al., 2020; Piyarungsri et al., 2020); esta diferencia está asociada a las diferencias anatómicas en el pene causadas por la castración, la cual provoca una disminución significativa en la densidad de las fibras elásticas y un aumento de las fibras de colágeno en el cuerpo esponjoso, lo cual reduce la distensibilidad de la región periuretral (Borges et al., 2017). Por lo tanto, hay una mayor incidencia de obstrucción uretral en gatos machos castrados que en hembras y machos sin castrar.



**Gráfica 1.**  
Porcentaje de gatos con FLUTD en Michi Clínica Veterinaria

### 8.1 Marcas de alimento.

En cuanto a las marcas de alimentos que consumían los pacientes se obtuvieron los siguientes resultados; 3 gatos consumían Minino Plus, 2 gatos consumían Gatina sabor pollo, otros 2 gatos consumían Cat Chow adultos y sólo una gata consumía Hill's Urinary Care, esta última paciente debido a anteriores problemas urinarios (Gráfica 2).



**Gráfica 2.** Marcas de alimento consumidas por gatos con FLUTD.

Además, se obtuvieron los datos del análisis garantizado de cada marca de alimento consumidas por los pacientes, de los cuales se seleccionaron solo los parámetros relevantes para explicar su probable asociación con FLUTD (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Análisis garantizado de las marcas de alimento consumidos por nuestros pacientes con FLUTD.

Marca	Cantidad de proteína cruda	Porcentaje de Calcio	Porcentaje de Fósforo	Porcentaje de Potasio	Porcentaje de Sodio
<b>Minino Plus</b>	32%	No especificado	No especificado	No especificado	No especificado
<b>Gatina</b>	24%	1.1%/1.7% (min/máx)	0.9%/1.3% (min/máx)	No especificado	No especificado
<b>Cat Chow</b>	36%	1.2%/12% (min/máx)	1%/1.5% (min/máx)	No especificado	No especificado
<b>Hil's C/D</b>	33.9%	0.82%	0.8%	0.67%	0.39%

La Association of American Feed Control Officials (AAFCO) indica que los valores mínimos de proteína para un gato adulto son de 26% (base de materia seca). Por lo tanto, la marca Gatina no cumple con este criterio al encontrarse con valores bajos del mínimo requerido siendo sus principales fuentes de proteínas el maíz amarillo molido, harinas de carne y hueso de res y harina de pollo. Esto puede representar un problema a futuro en la salud del gato debido a que los alimentos que contienen bajas cantidades de proteínas y proporciones elevadas de materia

vegetal son factores de riesgo para la excreción de orina alcalina y probabilidad de desarrollar urolitiasis por estruvita (Church, 2007).

Los niveles mínimos de calcio (Ca) recomendados en gatos adultos es 0.6% y para fósforo (P) 0.5% (Church, 2007). De las marcas de alimentos analizadas sólo Hill 's Urinary Care (cd) presentó valores de Ca y P más cercanos al mínimo establecido. Se recomienda que la proporción mínima de Ca y P se encuentre entre 1:1 y como máximo 2:1. (Laflamme et al., 2020). El P en los alimentos para gatos se encuentra en la carne, harinas de huesos, granos o fuentes inorgánicas como ácido fosfórico y sales de fosfato, estos últimos pueden representar un riesgo ya que se ha comprobado que un exceso de P sobre todo en forma de sales de fosfato inorgánico es dañino para la salud renal de los gatos (Laflamme et al., 2020; Stockman et al., 2021).

De las marcas de alimento analizadas, solo Hills urinary care (cd) especifica los niveles de sodio que contiene (0.39%), las demás marcas no lo mencionan ni especifican. Los niveles de cloruro de sodio (NaCl) en los alimentos para gatos producen una mayor ingesta de agua y por consiguiente aumenta el volumen de la orina y disminuye la gravedad específica (Torres-Henderson et al., 2017). Otros autores han reportado los beneficios del sodio en los alimentos para gatos entre ellos en la supersaturación relativa (SSR) el cual es un método que se utiliza para evaluar el riesgo de desarrollar cristales de oxalato de calcio y estruvita utilizando parámetros específicos. En un estudio se comprobó que en gatos la SSR de oxalato de Calcio fue menor con una dieta que contenía 1.4% de Sodio, mientras que se mostró un resultado intermedio en la SSR de oxalato de calcio con dietas de 0.7 y 1% de sodio (Nguyen et al., 2017; Queau et al., 2020).

La marca Hill's urinary care (c/d) fue la única que presentó en su análisis garantizado los niveles de potasio (0.67%). En estudios realizados en gatos, se ha demostrado un aumento en el volumen de la ingesta de agua y orina al añadir potasio en el alimento gradualmente, de 0.5% a 1% de cloruro de potasio, y se asoció también a una disminución en la gravedad específica de la orina (Bijsmans et al., 2020).

### **8.3 Ambiente**

Los resultados obtenidos con relación al ambiente indican que un 88% de los pacientes con FLUTD habitaba con otros congéneres o perros y sólo el 12% eran gatos únicos. Se ha demostrado que los gatos que cohabitan con uno o más gatos tienen mayor probabilidad de ser diagnosticados con cistitis idiopática felina (CIF) que los gatos que viven solos (Kim et al., 2018), esto es causado por el estrés crónico en el que se encuentran debido a conflictos territoriales y sociales entre los gatos. Por lo que se desarrolla un trastorno psico-neuroendocrino, el aumento de la actividad del sistema nervioso simpático (SNS) y varias sustancias químicas pueden contribuir al compromiso de la barrera urotelial en gatos lo que puede ofrecer potasio y otros irritantes tóxicos en la orina con un mayor acceso a las neuronas sensoriales aferentes que inervan el urotelio, y a su vez empeoran el dolor en gatos con CIF (He et al., 2022). En cuanto a los bebederos y areneros estos eran compartidos entre ellos y sólo los comederos eran individuales. Un factor de riesgo importante para la presencia de FLUTD es: la cantidad de areneros disponibles, el tipo de bebederos que se usan y el compartir los comederos, bebederos y areneros entre los congéneres (Kim et al., 2018).

Durante este estudio se proporcionó información sobre etología en gatos, con el objetivo de ayudar a los propietarios a entender las necesidades básicas y sociales del gato y así evitar en un futuro reincidencias de FLUTD en los pacientes afectados.

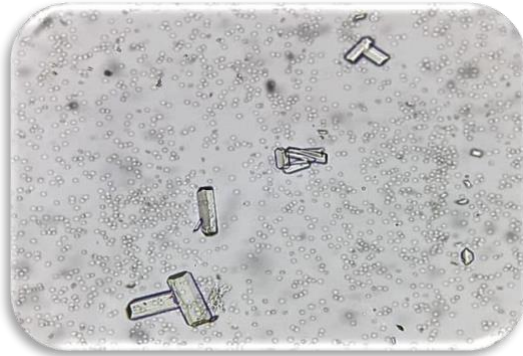
### **8.4 Diagnóstico, signos, bioquímica clínica y uroanálisis.**

El 50% de nuestros pacientes con FLUTD fueron diagnosticados con Cistitis idiopática felina (CIF), los signos que se observaron fueron polaquiuria, anorexia y adipsia con un 75%, letargia y estreñimiento con 50% y en menor frecuencia se observó hematuria y vejiga plétora con un 25%. En la bioquímica clínica se obtuvieron los siguientes resultados; el 50% de los pacientes diagnosticados con CIF tuvo problemas hepáticos (sin especificar) y el 25% presentó anemia. Con base en IRIS (2016), el 12.5% presentó azotemia renal pronunciada estadio IV, que implica un daño progresivo en el parénquima renal y la función de estos órganos.

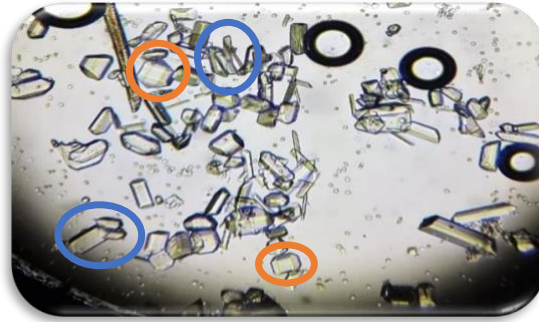
Los resultados del uroanálisis indicaron que el 50% de los pacientes con CIF presentaron hematuria y el 75% presentó una posible infección urinaria debido a la presencia de leucocitos. Sin embargo, nos vimos limitados a realizar un urocultivo para obtener un diagnóstico definitivo debido a falta de recursos económicos por parte de los propietarios.

El otro 50% de los pacientes fue diagnosticado con cristales de oxalato y estruvita, los signos observados fueron: vejiga plétora, letargia, hematuria y obstrucción urinaria con 75%, en menor frecuencia se observó anorexia y disuria con 50% y sólo el 25% presentó polaquiuria y periuria. La bioquímica clínica indicó que el 75% de los pacientes con cristales de oxalato y estruvita presentaron anemia y problemas hepáticos (sin especificar). El 50% presentó azotemia renal pronunciada estadio V (IRIS, 2016), que implica un daño progresivo en el parénquima renal y la función de estos órganos y el 12.5% presentó azotemia renal leve estadio II donde aún no se presenta un daño en la función renal, pero puede desarrollarse de no ser tratada a tiempo (IRIS, 2016).

Un 50% de los pacientes, además, presentó hiperglucemia, lo que se relaciona con los valores elevados de LDH, AST y ALT y la presencia de cuerpos cetónicos en el uroanálisis, lo que podría indicar diabetes mellitus. Estos pacientes eran del mismo propietario por lo tanto convivían en el mismo ambiente y consumían el mismo alimento; desafortunadamente por falta de recursos económicos por parte del propietario no fue posible realizar un diagnóstico a diabetes y valoración progresiva en los demás pacientes. El uroanálisis indicó que la orina de todos los pacientes presentó hematuria. En cuanto a los valores de pH estos fueron variables, un 50% presentó un pH de 6.5, el 25% obtuvo un pH de 8.5 y otro 25% presentó un pH de 6.0. En el examen microscópico de estos animales se observó presencia de cristales de oxalato y estruvita en la orina e incluso un tapón originado por cristales **(Imágenes 1, 2 y 3)**.



**Imagen 1.** Cristales de estruvita en paciente felino.



**Imagen 2.** Cristales de estruvita (marcados con círculo azul) cristales de Oxalato de calcio (marcados con círculos rojos).



**Imagen 3.** Tapón por acumulación de cristales urinarios en paciente felino.

## 9. Tratamiento farmacológico y nutricional.

En el 87.5% de los pacientes se administró el mismo tratamiento durante su hospitalización (Cuadro 2). Una vez que se encontraban en casa se continuó el tratamiento vía oral. Además, a los pacientes diagnosticados con cristales se les cambió el alimento comercial por uno de prescripción para la prevención de cristales de oxalato, estruvita y mantener niveles de pH deseados en la orina.

El apoyo nutricional también se aplicó en los pacientes que presentaron azotemia, en los cuales se cambió el alimento comercial que consumían por uno de prescripción para el cuidado renal.

Un paciente (12.5%) no sobrevivió, por lo que no recibió tratamiento farmacológico.

Tratamiento		Dosis y vía de administración
<b>Meloxicam con Omeprazol</b>		0.05 mg/kg 24h PO
		0.5 mg/kg 24h PO
<b>Panclasa</b>		40 mg/kg 24h PO
<b>Amoxicilina con ácido clavulánico</b>		10 mg/kg 12h PO
		2.5 mg/kg 12h PO

**Cuadro 2.** Protocolo de tratamiento para gatos con FLUTD en Michi Clínica Veterinaria.

En el presente estudio se utilizó meloxicam para controlar el dolor, este fármaco es un antiinflamatorio no esteroideo (AINE) que proporciona una analgesia eficaz. En un estudio se demostró el efecto de meloxicam en el peso, los valores en la bioquímica sanguínea y otros biomarcadores en gatos con azotemia renal grado 2 y 3, aunque no se demostró un aumento en la creatinina después de 6 meses, los gatos presentaron un aumento significativo en el cociente proteína/creatinina en orina (KuKanich et al., 2020). Lo que lo convierte en un tratamiento inadecuado para gatos con FLUTD que presentan azotemia renal.

Actualmente para el tratamiento del dolor y efecto sedante en los gatos con FLUTD se recomienda usar Gabapentina, el cual es un fármaco con propiedades anticonvulsivas y ansiolíticas (Peckman et al., 201). Las dosis utilizadas en gatos con dolor crónico son: 10 mg/kg vía oral (PO) e intravenosas (IV) 4 mg/kg. Se ha reportado que la dosificación oral repetida de gabapentina no afecta significativamente su farmacocinética. Sin embargo, en gatos se ha obtenido una concentración plasmática baja posterior a la administración multidosis PO en comparación con otras especies como humanos y ratones. Este resultado podría suponer que la prescripción actual de gabapentina es insuficiente para mantener las concentraciones plasmáticas (Adrian et al., 2018). Sin embargo, hace falta realizar más estudios al respecto para comprobarlo.

La panclasa es un medicamento cuyos componentes principales son; trimetilfloroglucino y floroglucinol, estos son componentes orgánicos que tiene propiedades antiespasmódicas, sus beneficios provienen de su selectividad de relajación de las células del músculo liso del uréter y del tracto biliar. Esto probablemente es debido al resultado de la inhibición directa de canales de calcio dependientes de voltaje en las células del músculo liso (Blanchard et al., 2018). En humanos se han realizado diversos estudios sobre la respuesta del floroglucinol en comparación con un placebo, en el caso del dolor por cólico renal se ha demostrado que el uso de floroglucinol en adición al tratamiento estándar no disminuyó el dolor, aunque en el caso de urolitiasis ayudo a la expulsión de cálculos renales y en resección transuretral de la próstata funciono para disminuir los espasmos en la vejiga y por ende controlar el dolor (Blanchard et al., 2018). Sin embargo, vemos necesario realizar más estudios en gatos para comprobar la eficacia del uso del floroglucinol en gatos.

Debido a que algunos pacientes presentaron obstrucción urinaria, tuvo que realizarse una cateterización uretral por un período de al menos 48 horas. Para evitar un contagio bacteriano por el proceso del catéter, se administró como antibiótico amoxicilina con ácido clavulánico. Algunos autores (Cooper et al., 2019) mencionan que en los estudios de infecciones urinarias en gatos con FLUTD se ha presentado una incidencia de bacteriuria de 0 al 21% aunque estos resultados son variables ya que depende de diversos factores como: método utilizado para la obtención de muestras (cistocentesis, catéter uretral), tiempo de proceso de la muestra o contaminación accidental por mal manejo en la recolección de la muestra.

Algunas de las bacterias que han sido aisladas en los cultivos de orina son; *Escherichia coli*, *Staphylococcus spp*, *Streptococcus spp* y *Enterococcus spp* (LewKojrys et al., 2017).

En el caso de catéter uretral se ha demostrado una incidencia de 33% al 55% de infecciones urinarias, aunque también debe tomarse en cuenta la duración del catéter, si se les administro antibiótico a los pacientes y que tipo de catéter se utilizó. En un estudio (Cooper et al., 2019) donde se evaluó el crecimiento de bacterias en

31 gatos antes y después de la cateterización uretral, se comprobó que sólo el 13% de la población (4 gatos), presentaron resultados positivos 24 horas después de la cateterización, resultando en una baja incidencia de crecimiento bacteriano post cateterización.

Aunque la incidencia sea muy baja debe considerarse un riesgo de infección en los pacientes por el uso del catéter uretral y tomar en cuenta la administración de antibióticos. Lo recomendado es realizar urocultivos antes y después de usar el catéter uretral en los pacientes. Sin embargo, en este estudio nos vimos limitados a realizar un urocultivo por falta de recursos económicos por parte de los propietarios.

### **9.1 Tratamiento nutricional**

En los pacientes que se diagnosticaron con presencia de cristales en la orina, además del tratamiento farmacológico fue necesario incluir un tratamiento nutricional. Se les mostro las marcas de alimento de prescripción a los propietarios otorgando la libertad de que ellos eligieran el que mejor se adaptará a sus necesidades.

En el caso de la marca Purina Pro Plan Veterinary Diet UR Urinary St/Ox aseguran disolver cristales de estruvita, está acción se debe a que se reduce el pH de la orina, se aumenta el volumen de la orina y se modifica la proporción de Magnesio y Fósforo (Torres-Henderson et al., 2017). Sin embargo, los cristales de oxalato de calcio permanecen estables aún con la reducción del pH por lo que no pueden disolverse y al contrario que con los cristales de estruvita se ha identificado que un pH urinario más alto puede disminuir el riesgo de cristales de oxalato de calcio (TorresHenderson et al., 2017).

El tratamiento nutricional también se llevó a cabo en pacientes que presentaron azotemia a excepción del 12.5% debido a que falleció durante el proceso. El alimento para soporte renal contiene bajas cantidades de proteína, y contenido de sodio y fósforo reducidos, mayor cantidad de fibra soluble, antioxidantes y son suplementados con potasio. Esto con el objetivo de una pérdida progresiva lenta de

la función renal y así poder reducir o controlar los valores en la bioquímica y poder lograr una nutrición adecuada en estos pacientes (Hall et al., 2018).

En un estudio se evaluó dos marcas de alimento de prescripción renal; Royal Canin Renal Support alimento húmedo y Hill's Prescription Diet k/d Feline alimento húmedo. Los resultados indicaron que la creatinina sérica y en orina aumentaron significativamente en los gatos que consumían Royal Canin. A pesar de ello, los alimentos de soporte renal son importantes para ayudar al manejo de los principales trastornos metabólicos asociados con la caquexia (Hall et al., 2018).

## **10. Conclusiones**

En conclusión, el FLUTD se presentó con mayor frecuencia en gatos machos que han sido castrados, lo que se atribuye a las diferencias anatómicas que se forman en el pene posterior al proceso quirúrgico.

En cuanto a la alimentación se debe hacer énfasis al orientar a los tutores sobre la importancia de adquirir alimentos de mantenimiento que cumplan con los requerimientos adecuados, como los valores de proteína cuyo mínimo requerido es de 26%, la proporción de Ca y P sea como mínimo de 1:1 y máximo 2:1, todo con la finalidad de evitar problemas urinarios, tales como el desarrollo de cristales de estruvita y oxalato de calcio.

Otro factor de riesgo importante para la presentación de FLUTD es el ambiente en donde habitan los gatos ya que el 88% de los pacientes convivían con otros congéneres o perros compartiendo además del mismo espacio los areneros, bebederos y comederos lo que implica un estrés constante y posibles problemas de jerarquía, lo que probablemente se reflejó en la salud de los gatos del 50% de los pacientes que presentaron cistitis idiopática felina.

El 50% de los pacientes fueron diagnosticados con CIF y el otro 50% con cristales de estruvita y oxalato de Calcio. Por lo tanto, en la clínica Michi de San Nicolás de los Garza, Nuevo León se presentó con mayor incidencia CIF y urolitiasis por cristales de estruvita y oxalato de calcio en gatos. Sin embargo, se recomienda realizar un estudio con un tiempo y número de pacientes más amplio para saber si

estos resultados podrían ser representativos de lo que sucede en los gatos de la región.

## 11. Recomendaciones

No existe información reciente sobre datos nacionales ni regionales de casos clínicos en gatos con FLUTD por lo que se recomienda realizar un estudio con un período de tiempo más largo y mayor cantidad de individuos.

## 12. Bibliografía

1. Adrian D, Papich M, Baynes R, Stafford E, Lascelles B (2018). *The pharmacokinetics of gabapentin in cats*. Journal of Veterinary Internal Medicine 32(6): 1996-2002.
2. Bijsmans E, Quéau Y, Feugier A, Biourge V (2020). *The effect of urine acidification on calcium oxalate relative supersaturation in cats*. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition 105: 579-586.
3. Borges N, Pereira- Sampaio M, Alves V, Abidu-Figueiredo M, Alves M (2017). *Effects of castration on penile extracellular matrix morphology in domestic cats*. Journal of Feline Medicine and Surgery: 1-6.
4. Blanchard C, Pouchain D, Vanderkam P, Perault-Pochat MC, Boussageon R, Vaillant-Roussel H (2018). European Journal of Clinical Pharmacology 74(5): 541-548.
5. Cooper E, Lasley E, Daniels J, Chew D (2019). *Incidence of bacteriuria at presentation and resulting from urinary catheterization in feline urethral obstruction*. Journal of Veterinary Emergency and Critical Care 29(5): 472-477.
6. Church D (2007). *Fundamentos de nutrición y alimentación de animales*. México. Limusa.

7. Dorsch R, Zellner F, Schulz B, Sauter-Louis C, Hartmann K (2016). *Evaluation of meloxicam for the treatment of obstructive feline idiopathic cystitis*. Journal of Feline Medicine and Surgery 18(11):925-933.
8. Griffin M, Culp W, Rebhun R (2018). *Lower Urinary Tract Neoplasia*. Veterinary Sciences 5(4):1-17.
9. Hall J, Vanchina M, Ogleby B, Jewell D (2021). *Increased Water Viscosity Enhances Water Intake and Reduces Risk of Calcium Oxalate Stone Formation in Cats*. Animals 11(7): 1-12.
10. He C, Fan K, Hao Z, Tang N, Li G, Wang S (2022). *Prevalence, Risk Factors, Pathophysiology, Potential Biomarkers and Management of Feline Idiopathic Cystitis: An Update Review*. Frontiers in Veterinary Science 9: 1-18.
11. Houston D, Vanstone N, Moore A, Weese H, Weese J (2016). *Evaluation of 21426 feline bladder urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre (1998-2014)*. The Canadian Veterinary Journal 57(2):196-201.
12. International Renal Interest Society (IRIS). (2016). Guidelines.,grading of acute kidney injury. [http://www.iris-kidney.com/pdf/4\\_Idc-revised-gradingofacute-kidney-injury.pdf](http://www.iris-kidney.com/pdf/4_Idc-revised-gradingofacute-kidney-injury.pdf) (31 de Julio del 2022).
13. Kim Y, Kim H, Pfeiffer D, Brodbelt D (2018). *Epidemiological study of feline idiopathic cystitis in Seoul, South Korea*. Journal of Feline Medicine and Surgery 1-9.
14. Koravikova S, Simerdova V, Bilek M, Honzak D, Palus V, Marsalek P (2020). *Clinicopathological characteristics of cats with signs of feline lower urinary tract disease in the Czech Republic*. Veterinarni Medicina 65(03): 123-133.
15. KuKanich K, George C, Roush J, Sharp S, Farace G, Yerramilli M, Peterson S, Grauer G (2020). *Effects of low-dose meloxicam in cats with chronic kidney disease*. Journal of Feline Medicine and Surgery 23(2):1-11.

16. Laflamme D, Backus R, Brown S, Butterwick R, Czarnecki-Maulden G, Elliott J, Fascetti A, Polzin D (2020). *A review of phosphorus homeostasis and the impact of different types and amounts of dietary phosphate on metabolism and renal health in cats*. Journal of Veterinary Internal Medicine 34: 21872196.
17. Lew-Kojrys S, Mikulska- Skupien E, Snarska A, Krystkiewicz W, Pomianowski A (2017). *Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary tract disease in Polish cats*. Veterinarni Medicina 62(7): 386-393.
18. Lund S, Eggertsdóttir A (2019). *Recurrent episodes of feline lower urinary tract disease with different causes: possible clinical implications*. Journal of Feline Medicine and Surgery 21(6):590-594.
19. Nguyen P, Reynolds B, Zentek J, Pablack N, Leray V (2017). *Sodium in feline nutrition*. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition 101(3): 403-420.
20. Ozturk H, Egeden E, Egeden O, Gurel A (2018). *In-Situ Transitional Cell Carcinoma of Urinary Bladder in a Cat*. International Journal of Veterinary and Animal Research 1(1):26-29.
21. Patnaik S, Lagana A, Vitale S, Buttice S, Noventa M, Gizzo S, Valenti G, Rapisarda A, La Rosa L, Magno C, Triolo O, Dandolo V (2017). *Etiology, pathophysiology and biomarkers of interstitial cystitis/ painful bladder syndrome*. Archives of Gynecology and Obstetrics 295:1341-1359.
22. Peckman A, Evoy K, Covvey J (2018). *Gabapentin for Off-Label Use: Evidence-Based or Cause for Concern?* SAGE Journals 12: 1178221818801311.
23. Piyarungsri K, Tangtrongsup S, Thitaram N, Lekklar P, Kittinuntasilp A (2020). *Prevalence and risk factor of feline lower urinary tract in Chiang Mai, Thailand*. Scientific reports 10(196): 1-8.
24. Puchot M, Cook A, Pohlit C (2017). *Subclinical bacteriuria in cats: prevalence, findings on contemporaneous urinalyses and clinical risk factors*. Journal of Feline Medicine and Surgery 19(12):1-7.
25. Queau Y, Bijsmans E, Feugier A, Biourge V (2020). *Increasing dietary sodium chloride promotes urine dilution and decreases struvite and*

*calcium oxalate relative supersaturation in healthy dogs and cats.* Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition 104: 1524-1530.

26. Stockman J, Villaverde C, Jan Corbee R (2021). *Calcium, Phosphorus, and*

*Vitamin D in Dogs and Cats.* Veterinary Clinical Small Animals 51: 623-634.

27. Sumner J, Rishniw M (2017). *Urethral obstruction in male cats in some Northern United States shows regional seasonality.* The Veterinarian Journal 220: 72-74.

28. Tefft K, Byron J, Hostnik E, Daristotle L, Carmella V, Frantz N (2020). *Effect of a struvite dissolution diet in cats with naturally occurring struvite urolithiasis.*

Journal of Feline Medicine and Surgery 23(4):1-9.

29. Torres-Henderson C, Bunkers J, Contreras ET, Cross E, Lappin MR (2017). *Use of Purina® Pro Plan® Veterinary Diet UR Urinary® St/Ox® to Dissolve Struvite Cystoliths.* Companion Animal Medicine 32(2): 49-54.

30. Villa A, Movilla R, Castro J, Mallol C, Novellas R, Espada Y, Roura X (2017). *Successful medical management of pseudomembranous cystitis in three cats with lower urinary tract obstruction.* Australian Veterinary Journal 96(1-2): 1-

6.

31. Wightman P, Hill K, Cohen B, Janis P, Bolwell C, Francés J, Adler B, Verde R (2016). *An imaging investigation of in situ uroliths in hospitalized cats in New Zealand and in the United States.* Veterinary Medicine and Science 2(4):255-265.

32. Welch T (2019). *Cirugía en pequeños animales.* Quinta ed. España. Elsevier.