



UNIVERSIDAD DE CHILE

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS**



**“EVALUACIÓN DE UNA ARENA SANITARIA DEL TIPO
CLINOPTILOLITA SEGÚN PREFERENCIA DE LOS
GATOS”**

MIRNA LEONORA VARGAS OSSES

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Fomento de la
Producción Animal

PROFESOR GUIA: JUAN IGNACIO EGAÑA MORENO

SANTIAGO, CHILE

2007

UNIVERSIDAD DE CHILE

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS**

**“EVALUACIÓN DE UNA ARENA SANITARIA DEL TIPO
CLINOPTILOLITA SEGÚN PREFERENCIA DE LOS
GATOS”**

MIRNA LEONORA VARGAS OSSES

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Fomento de la
Producción Animal

NOTA FINAL:.....

		NOTA	FIRMA
PROFESOR GUIA	: JUAN IGNACIO EGAÑA
PROFESOR CONSEJERO	: ALEJANDRO LOPEZ
PRFESOR CONSEJERO	: RIGOBERTO SOLIS

RESUMEN

El presente estudio evaluó la aceptación por los gatos de diferentes tipos de arenas sanitarias representadas por una zeolita nacional del tipo Clinoptilolita, en comparación con otras dos arenas sanitarias comerciales y con arena común de río. Se realizaron tres ensayos de diez días de duración, comparado la Clinoptilolita con cada una de las otras tres arenas: Clinoptilolita v/s Tidy Cats®; Clinoptilolita v/s Arena Común de Río; y Clinoptilolita v/s Catsan®.

Se utilizaron 13 gatos que habitan en cubículos individuales, pertenecientes al Centro de Investigaciones en Nutrición y Alimentación Animal (CINAM) de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile. En cada ensayo, se evaluaron dos arenas, las que se depositaron en bandejas sanitarias del mismo color, forma y tamaño, que se mantuvieron en iguales cantidades, en el patio exterior de los cubículos, durante todo el día. Diariamente se intercambiaron de posición las bandejas, y se registraron los pesos de las fecas y orina depositadas por los gatos en cada una de las arenas sanitarias.

La preferencia por una arena sanitaria fue medida a través de los parámetros: Cantidad de Fecas; Cantidad de Orina; y Cantidad de Fecas más Orina depositadas en cada arena en evaluación.

Los resultados obtenidos mostraron que no hubo preferencia entre la Clinoptilolita y otra zeolita de nombre comercial Tidy Cats®.

El segundo ensayo que comparó Clinoptilolita con arena común de río, demostró que los gatos prefieren la Clinoptilolita para defecar ($p \leq 0,05$), pero no mostraron preferencia por ninguna de las dos arenas para orinar ($p \geq 0,05$).

La comparación de la Clinoptilolita con una arcilla natural aglutinante, comercializada con el nombre de Catsan®, demostró que los gatos prefieren orinar en Catsan® y también la

prefieren al evaluar el parámetro Cantidad de Fecas más Orina ($p \leq 0,05$), pero no demuestran preferencia por ninguna de las dos arenas sanitarias al defecar solamente.

SUMMARY

The present study evaluated the acceptance by the cats of different types of cat litter represented by a natural zeolite of the Clinoptilolite type, in comparison with other two commercial cat litters and common river sand. The natural Clinoptilolite was compared with each one of the other three cat litters by three tests of ten days: Clinoptilolite v/s Tidy Cats®; Clinoptilolite v/s Common River Sand; and Clinoptilolite v/s Catsan®.

For this study 13 cats were used who live in individual cubicles, pertaining to the Research Center in Animal Nutrition and Feeding (CINAM) of the Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias of the Universidad de Chile. Two cat litters were evaluated in each test. Those were placed in equal amounts inside litter boxes of the same color, form and size. The boxes interchanged position daily, and the weights of feces and urine deposited by the cats in each one of the cat litters were registered.

The preferences was measured through the parameters: Amount of Feces; Amount of Urine; and Amount of Fecas and Urine deposited in each litter in evaluation.

The results concluded that cats have no preference between Clipnoptilolite and Tidy Cats®, both zeolite type of cat litter.

The second test that compared Clinoptilolita with common river sand, demonstrated that the cats prefer the Clinoptilolite to defecate ($p \leq 0,05$) but they do not have preference for any of this two cat litters to tinkle ($p \geq 0,05$).

The comparison between the Clinoptilolite and a natural clumping clay called Catsan®, demonstrated that the cats prefer to tinkle in Catsan® and also they prefer it according to the parameter Amount of Feces and Urine ($p \leq 0,05$), but they do not have preference for any of this two cat litters to defecate

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	2
3.- OBJETIVOS	9
4.- MATERIALES Y MÉTODOS	10
5.- RESULTADOS	14
6.- DISCUSIÓN	29
7.- CONCLUSIONES	35
8.- BIBLIOGRAFÍA	36

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe un notable incremento y diversificación en la demanda de productos para gatos, debido a que el ajetreado “estilo de vida moderno” ha generado un aumento en la adquisición de felinos domésticos como mascotas, junto con que sus dueños son más conscientes y preocupados por las necesidades de sus mascotas.

Los dueños de gatos se enfrentan diariamente con variadas responsabilidades, dentro de las cuales está la remoción de las excretas felinas. En respuesta a esta responsabilidad, han surgido las camas sanitarias, que satisfacen la necesidad de los gatos domésticos de contar con un lugar adecuado para defecar y orinar, a la vez que ayudan a mantener el ambiente hogareño más higiénico y libre de desagradables olores, brindando comodidad y tranquilidad al dueño.

Las arenas sanitarias comerciales para gatos corresponden en su mayoría a zeolitas y/o arcillas naturales. Estos minerales naturales poseen propiedades especiales, entre las que destacan su gran capacidad de absorción de agua e intercambio iónico, que les permite ser utilizadas en distintas áreas: para el control de olores de las mascotas en casa, en el tratamiento de aguas servidas y de residuos radiactivos, entre otros.

El presente estudio evaluó la calidad de una zeolita nacional del tipo clinoptilolita como arena sanitaria para gatos, a través de la preferencia de selección por los felinos pertenecientes al Centro de Investigaciones en Nutrición y Alimentación Animal (CINAM) de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile.

Se comparó la preferencia de los felinos entre diferentes tipos de zeolitas y arena común para su uso como arena sanitaria, para lo cual se realizaron tres ensayos de diez días de duración cada uno.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

ELIMINACIÓN FELINA Y ARENAS SANITARIAS

Eliminación es el acto fisiológico de expulsión del contenido de la vejiga y del recto. Este comportamiento ocurre como respuesta al estímulo de receptores que están dentro de la pared vesical y rectal, que detectan su plenitud. Al ser estimulados, el gato busca un lugar apropiado, que debe ser seguro y seco. Comienza oliendo la superficie, da vuelta suavemente y se agacha. Desvía la cola a la izquierda o derecha y la sacude. Después de la eliminación, el gato la huele y cubre con arena. Cada gato utiliza para eliminar sólo una o algunas áreas. Este comportamiento es adquirido por la experiencia y la imitación de la madre alrededor de las 6 semanas de la edad (Pageat, 2004).

La etiología histórica de la conducta innata de enterrar las deposiciones que posee el felino doméstico (*Felis catus*) descende del *Felis silvestris* de las zonas semidesérticas del norte de Africa. Ahí las condiciones de la tierra permitían enterrar las fecas y orina con facilidad. Las probables ventajas de esta costumbre son que dificulta el rastreo por los predadores, reduce el riesgo de contagio y controla las infecciones parasitarias. La selección natural habría aumentado la predisposición a realizar este acto, seleccionando aquellos felinos más asiduos y meticulosos para enterrar sus deposiciones (Appleby, 2004).

La marcación con orina es considerada un comportamiento normal de comunicación tanto en hembras como en machos, y la esterilización reduce drásticamente su incidencia (Hart y Barret, 1973).

Cottam y Dodman (2006) demostraron que los gatos, a diferencia de los perros, prefieren eliminar en un sustrato libre de olores. A la vez, los felinos poseen una preferencia marcada por los sustratos donde eliminan, seleccionado la gran mayoría de ellos los que son suaves como la arena (Overall, 2006). Proveer a los gatos un sustrato sanitario atractivo, evita y soluciona problemas asociados con la defecación y micción en lugares indeseados (Neilson, 2004). De esta manera, un baño adecuado: tipo arena y limpio, no sólo es importante para el bienestar animal, sino también para la tranquilidad y comodidad del dueño.

En la actualidad muchos gatos viven al interior de casas o departamentos y no tienen acceso a tierra o arena natural, por lo tanto, es el dueño quien elige el sustrato en que va a defecar y orinar su mascota. Se han utilizado con este fin una gran variedad de elementos, que muchas veces no satisfacen las predilecciones felinas, tal como papel reciclado, cáscara de naranja seca, ramas, cáscaras de maní, etc. Por otra parte, existen productos comerciales tipo arena, especializados para el uso sanitario felino: zeolitas, arcillas y gel de sílica, que poseen las características de absorber humedad y eliminar olores. Dentro de éstos existen variedades con la capacidad de formar terrones sólidos al contacto con la orina, lo que facilita la limpieza del baño sanitario. Otros productos son aromatizados para tratar con más énfasis el problema de los malos olores.

Borchelt (1991) realizó un estudio previo a la aparición de los geles de sílica y demostró que las arenas sanitarias sin aromatizar, de grano pequeño y aglutinantes, son las preferidas por la mayoría de los gatos. Posteriormente, Neilson (2001) comparó una arcilla aglutinante con el nuevo producto de gel de sílica, demostrando que la mayoría de los gatos prefieren la variedad aglutinante.

LAS ZEOLITAS

El término “Zeolita” fue creado por Cronstedt en 1759 a partir de las palabras griegas “zeo” = hervir, y “lithos” = piedra, para denominar a los minerales que expelen agua al ser calentados y de esa manera parecieran hervir (Gottardi y Galli, 1985). En la naturaleza se han identificado más de 40 tipos diferentes de zeolitas, y a su vez, existen varias sintetizadas artificialmente (Castaing, 1998).

Las zeolitas son minerales aluminosilicato cuya estructura forma cavidades ocupadas por iones grandes y moléculas de agua con gran libertad de movimiento, que permiten el intercambio iónico reversible. Las zeolitas están compuestas por aluminio, silicio, sodio, hidrógeno y oxígeno, formando una matriz tetraédrica. (Serving, 1997).

La gran capacidad de intercambio iónico que poseen las zeolitas surge de su deficiencia de carga positiva: en su matriz de oxígeno e hidrógeno se encuentra un solo átomo de Al^{+3} rodeado de Si^{+4} . Esta deficiencia de carga es balanceada por cationes que la zeolita puede ligar e intercambiar, principalmente Na^{+} , K^{+} y Ca^{2+} , los cuales se sitúan dentro de las cavidades de su estructura (Pabalan y Bertetti, 2001).

Según Breck (1974) las zeolitas se caracterizan por las siguientes propiedades:

- 1.- Alto grado de hidratación
- 2.- Baja densidad y gran volumen cuando están deshidratadas
- 3.- Alta estabilidad de su estructura cristalina cuando se deshidratan
- 4.- Gran capacidad de intercambio catiónico (CIC)
- 5.- Presentan canales moleculares uniformes en los cristales deshidratados
- 6.- Gran habilidad para absorber gases y vapores

La clinoptilolita es una de las zeolitas naturales de mayor uso debido a sus numerosas propiedades, entre las que destacan su alta cantidad de poros, estructura químicamente neutra y gran resistencia a temperaturas extremas. Su capacidad de absorber toxinas, además de su facultad de reemplazo catiónico selectivo por amonio permite que sean utilizadas como aditivo alimenticio (Ziggers, 2003).

Las zeolitas tienen una amplia gama de aplicaciones prácticas que derivan, en su gran mayoría, de su capacidad de intercambio iónico. Johnson y Johnson (2003) señalan que los diferentes tipos de zeolitas poseen diferentes comportamientos de reemplazo iónico. Para que se realice este intercambio, la zeolita debe estar en su composición aniónica (Pabalan y Bertetti, 2001). Barrer (1978) aduce que en la práctica el comportamiento iónico intercambiable de las zeolitas depende de numerosos factores, entre los que destacan:

- 1.- El tipo de estructura de la zeolita

- 2.- El tamaño y forma del ión
- 3.- La densidad de cargas del entramado aniónico
- 4.- La carga iónica
- 5.- La concentración de la solución electrolítica externa.

Entre las aplicaciones actuales que tienen las zeolitas naturales, destacamos:

- **TRATAMIENTO DE AGUAS**

Se usan para remover contaminantes de desechos municipales, industriales y aguas agrícolas, donde los cationes que están disueltos pueden ser extraídos del agua intercambiándose con cationes presentes en la zeolita. El catión más común en el agua que afecta la salud humana y animal es el amonio, que puede ser removido reemplazándolo por cationes biológicamente aceptables, tal como Na^+ , K^+ , Mg^{+2} , Ca^{+2} o H^+ presentes en los sitios de intercambio de la zeolita (Kalló, 2001).

Las zeolitas actúan efectivamente en el tratamiento de aguas no sólo al poder ligar moléculas inorgánicas, sino también pudiendo ser usadas como filtros para diversas moléculas orgánicas o microorganismos. Además, las zeolitas actúan como tamices moleculares, aplicándose en la purificación de hidrocarburos y refinación de petróleo. Las zeolitas son capaces de fijar tolueno, benceno y xileno en presencia de agua, pudiendo aplicarse en la descontaminación de las aguas en derrames de petróleo y gasolina (Mumpton, 1999).

- **NUTRICIÓN Y SALUD ANIMAL**

Desde 1965 se han usado zeolitas como suplemento dietético para rumiantes, cerdos, caballos y aves. Los resultados muestran que los animales suplementados crecen más rápido que los grupos control, con una simultánea disminución de costos de alimentación. Además las fecas de los animales tenían menos olor por la retención de amonio de la

zeolita; y también el número y severidad de enfermedades intestinales disminuyó (Mumpton, 1999).

Las zeolitas han sido utilizadas como aditivos en la alimentación de rumiantes debido a su capacidad de capturar el nitrógeno y liberarlo gradualmente en su sistema digestivo, posibilitando una mayor síntesis de proteína bacteriana (Mumpton *et al*, 1981).

Se ha demostrado que el uso de 2% de clinoptilolita conjuntamente con antimicrobianos en la dieta de cerdos, genera un aumento de la ganancia diaria de peso y consumo de alimento, además de mejorar la ECA (Eficiencia de Conversión Alimentaria) y disminuir la presentación, mortalidad y gravedad del síndrome de diarrea post-destete (Papaioannou, *et al*. 2003).

Las zeolitas se han incorporado a la dieta de animales domésticos, donde se ha observado una disminución de la mortalidad, aumento de la ganancia de peso y disminución del mal olor de los excrementos, cuando son agregadas en cantidades de 3 a 10% (Barrientos, 1999). La incorporación en bajas cantidades de una zeolita en la dieta de perros aumenta su aceptabilidad, incrementando así significativamente el consumo (Lizama, 2005; Venegas, 2001). Además, Venegas (2001) demostró que la inclusión en la dieta de perros de una zeolita disminuye la digestibilidad de materia seca y ceniza significativamente, sin alterar la consistencia de las fecas. Tales resultados coinciden con lo reportado por Collings *et al* (1980) quienes incorporaron una zeolita en niveles de 0,2 y 3% a la dieta de cerdos en cría, crianza y engorda, obteniendo una disminución en la digestibilidad.

Ziggers (2003) demostró que la incorporación de clinoptilolita a la dieta de pollos genera un aumento de la calidad del huevo, deyecciones más sólidas que ensucian menos los huevos y que poseen menor cantidad de amonio, con lo que disminuye la emisión de olores, mejorando así la calidad del aire. También la clinoptilolita absorbe micotoxinas presentes en el alimento, que ocasionan una disminución en el crecimiento de los animales.

- **ACUICULTURA**

Según Mumpton (1999), las zeolitas naturales pueden jugar tres roles en la acuicultura:

- 1.- Remover amonio del agua de las pisciculturas, estanques de transporte y acuarios
- 2.- Generar oxígeno por sistemas de aireación de acuarios y transporte
- 3.- Participar como suplemento de la ración de los peces

Se demostró que la incorporación de clinoptilolita al alimento de salmones mejora la ganancia de peso y la conversión alimenticia (Dyer, 1980).

• **AGRONOMÍA Y HORTICULTURA**

Las zeolitas se agregan al terreno para mejorar sus propiedades físicas y químicas, necesarias para el crecimiento de las plantas. La adición de zeolitas incrementa la capacidad de intercambio catiónico y el pH del suelo, mejorando así la capacidad de absorción de nutrientes de las plantas. También mejoran la capacidad del suelo de infiltración, disponibilidad y retención de agua, así como su capacidad de ventilación (Ming y Allen, 2001).

Se pueden usar solas como fertilizantes de liberación lenta, o bien junto con otros fertilizantes, para aumentar su eficiencia y disminuir su disolución. Además se pueden utilizar como vehículos que permiten la liberación gradual de otros compuestos, tal como herbicidas y fungicidas. También han sido utilizadas las zeolitas desde 1984 en sistemas de crecimiento denominados “Zeopónicos”, que se define como el cultivo de plantas en terrenos artificiales que poseen zeolitas como componente principal (Ming y Allen, 2001).

Al ser incorporadas a los suelos en concentraciones del 3 a 6%, mejoran sus propiedades hídricas, facilitan su ventilación, actúan positivamente en la labor que llevan a cabo los microorganismos, y dosifican adecuadamente la incorporación de potasio y amonio suministrada por los fertilizantes, a través del intercambio de sus cationes (López, 2000).

• **CONSTRUCCIÓN**

Los materiales zeolíticos han sido empleados desde tiempos prehistóricos en la construcción, principalmente como roca dimensional. Este uso aún es el más común para la

industria de la construcción. Además tienen otras aplicaciones, tales como ser un agregado de bajo peso, o como aditivo en la fabricación de cementos mixtos (Colella *et al*, 2001).

- **BASURA NUCLEAR Y RADIATIVA**

Las zeolitas naturales se usan como absorbentes de Cs, Sr y otros radioisótopos desde basuras nucleares y radiactivas, así como de suelos y del sistema gastrointestinal de animales cuando han ocurrido accidentes nucleares (Mumpton, 1999).

- **MEDICINA**

Se han demostrado diversas actividades biológicas de las zeolitas, por lo que han sido usadas exitosamente como adyuvantes de vacunas y para el tratamiento de la diarrea. El uso de la clinoptilolita para el tratamiento del cáncer en ratones y perros llevó a una mejoría en su estado de salud, prolongación de la vida y una reducción del tamaño de los tumores (Pavelic y Golic, 2001).

Perdomo, *et al*. (1998) señalan que las zeolitas pueden utilizarse en ungüentos antisépticos, debido a cierta capacidad antimicrobiana asociada con sus propiedades de intercambio iónico y adsorptivas.

- **USOS COMO AGENTE DESODORIZANTE**

Las zeolitas absorben agua y malos olores causados por el amoníaco. El principal uso que se les ha dado es el de arcilla sanitaria para los gatos, pero también se comercializa como agente desodorante en diversos productos para eliminar los olores del calzado, refrigeradores, basureros, ataúdes, etc. (Mumpton, 1999).

- **ENERGÍA**

Se usan en el almacenamiento de energía solar y en los procesos de enfriamiento y calentamiento generado por energía solar (Tchernev, 2001).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar una zeolita clinoptilolita nacional como arena sanitaria para los gatos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Comparar la preferencia del gato doméstico en el uso de una clinoptilolita nacional con arena común y dos arenas sanitarias comerciales: Tidy Cats® y Catsan®.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo experimental se realizó en el Centro de Investigaciones en Nutrición y Alimentación de Mascotas (CINAM) de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile, ubicada en la comuna de La Pintana, Santiago. El estudio constó de tres ensayos de 10 días de duración cada uno. Se utilizaron gatos domésticos adultos mestizos pertenecientes al CINAM, 10 hembras y 3 machos, los cuales participaron consecutivamente en los tres ensayos.

• INFRAESTRUCTURA

Las gateras donde se efectuó el ensayo poseen 16 cubículos individuales de 1,10 x 0,90 x 0,95 mts., comunicados por una puerta a un patio exterior techado de iguales dimensiones, en el cual se ubicaron dos cajas sanitarias, una a cada lado de la puerta de acceso al patio, que contenían 2.500 gr de cada una de las dos arenas sanitarias en evaluación.

• ENSAYO DE SELECCIÓN DE DOS TIPOS DE ARENA

La evaluación de la preferencia por las arenas sanitarias, se realizó a través del ofrecimiento simultáneo de dos arenas, ubicadas en bandejas individuales, para su selección durante un lapso de tiempo de 24 horas, posterior a las cuales, se removieron las fecas y orina depositadas por el gato, conservándose la arena para ser ofrecida por otras 24 horas.

La arena sanitaria evaluada correspondió a una zeolita del tipo clinoptilolita, proveniente de la Minera Formas, que se comercializa en supermercados y tiendas especializadas de Chile con el nombre comercial de “Zeo Cat”, la que fue comparada con tres arenas sanitarias, que fueron:

- 1.- Tidy Cats®: marca comercial de una arcilla natural perfumada del tipo bentonita
- 2.- Catsan®: marca comercial de una arcilla natural aglutinante
- 3.- Arena común de río

El estudio constó de tres ensayos. Cada uno de ellos tuvo una duración de 10 días, donde se obtuvieron mediciones diarias que permitieron la evaluación de la calidad de la clinoptilolita nacional, comparándola con otra arena sanitaria simultáneamente disponible. La secuencia de las tres comparaciones se seleccionó al azar, las cuales fueron:

1.- ***Clinoptilolita v/s Tidy Cats***: En el primer ensayo de este estudio se comparó la zeolita nacional del tipo clinoptilolita con Tidy Cats

2.- ***Clinoptilolita v/s arena común***: En la segunda parte de este estudio se comparó la clinoptilolita nacional con arena común de río, la que se sometió a un período de secado de 3 días

3.- ***Clinoptilolita v/s arena Catsan***: En la tercera parte de este estudio se comparó una zeolita nacional del tipo clinoptilolita con Catsan.

Las dos cajas sanitarias se colocaron en el patio exterior de las gateras, las que eran del mismo color y dimensiones, con el objetivo de favorecer la elección de la arena por el gato de acuerdo solamente a la arena que éste contuviera.

- **MEDICIONES**

En el día cero o control se pesaron las dos cajas sanitarias vacías, se les agregó los 2500 gramos de las respectivas arenas sanitarias y se colocaron las bandejas a los gatos en el patio de sus gateras.

Durante cada uno de los siguientes diez días que duró cada ensayo, a la misma hora que fueron colocadas las cajas el día cero, se retiraron las bandejas sanitarias recuperando la arena derramada hacia el exterior de la caja para evitar pérdidas de peso. Posteriormente se pesaron las bandejas. El peso completo de la bandeja correspondía a la suma del peso de la bandeja propiamente tal, más la cantidad de arena sanitaria adicionada, con la orina y fecas depositadas en ella durante las 24 horas anteriores. El aumento de peso en el baño sanitario, correspondió a lo depositado por el gato como orina más fecas, el que se calculó a partir de la resta al peso completo del día, el peso de la bandeja con la arena sanitaria en el día anterior.

Cantidad de fecas y orina = Peso completo de Bandeja – (Peso Bandeja Vacía + Peso arena sanitaria día anterior)

Diariamente se usó un rastrillo especial para retirar las fecas, las que fueron extraídas de la arena sanitaria y pesadas, previa remoción de la mayor cantidad de arena sanitaria adheridas a ellas. Esta medición correspondió al parámetro Cantidad de Fecas. En el caso de Catsan se eliminaron también los terrones de arena aglutinados por la orina, los cuales no se pesaron por no influir en el peso de las fecas y orina que fueron los parámetros analizados.

Al peso de fecas y orina se le restó el peso de las fecas, para obtener el peso de la orina depositada en cada caja sanitaria durante las anteriores 24 horas.

Cantidad de Orina = Peso de Fecas y Orina – Peso de Fecas

Después de haber limpiado el baño sanitario, se pesaron nuevamente las bandejas para registrar el peso de la arena que se les ofreció a los gatos para las siguientes 24 horas.

Con el fin de mantener los baños sanitarios limpios y secos, cuando la arena ofrecida aumentó por sobre los 2.600 grs. (4% más que su peso inicial), se procedió a eliminarla totalmente, volviendo a colocar 2.500 grs. limpios.

Para mantener un peso homogéneo de las arenas, cuando éstas disminuyeron a menos de 2.400 grs. (disminución mayor que el 4% de su peso inicial), se adicionó la cantidad de arena necesaria para alcanzar los 2500 grs. iniciales. Esto sucedió solamente al utilizar la arcilla natural aglutinante Catsan, ya que además de remover las fecas, se retiraban diariamente los terrones sólidos de arena aglutinados por la orina, que representaron una gran pérdida de peso diaria extra.

Se registraron las cantidades adicionadas de arena para obtener la cantidad total y diaria ocupada de cada una de ellas.

Para evitar que los gatos eligieran las cajas que contenían a las dos arenas sanitarias en evaluación según su ubicación, diariamente se intercambiaron de posición al momento de colocarlas nuevamente en el patio de las gateras.

- **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Los datos “Cantidad Fecas y Orina”; “Cantidad de Fecas” y “Cantidad de Orina”, se analizaron según el modelo estadístico t de Student para muestras asociadas. El nivel de significancia usado fue de 5%.

Estos parámetros nos permitieron describir el comportamiento de la clinoptilolita en cada ensayo de manera total y por gato individualmente. Los resultados de los tres ensayos son independientes, no pudiendo compararse entre si.

La hipótesis de nulidad fue $H_0 : \mu A = \mu B$

La hipótesis alternativa fue $H_1 : \mu A \neq \mu B$

RESULTADOS

A continuación, se entregan los resultados de los tres ensayos de evaluación de las arenas sanitarias.

1.- EVALUACIÓN DE LAS ARENAS SANITARIAS CLINOPTILOLITA Y TIDY CATS

La evaluación de estos dos tipos de arenas sanitarias demostró que los gatos no presentaron una preferencia ($p > 0,05$) entre ambas, en ninguno de los tres parámetros evaluados: Cantidad de Fecas más Orina; Cantidad de Fecas; y Cantidad de Orina, depositadas en ambos tipos de arenas (Tablas 1, 2, y 3).

En el análisis individual de la deposición de fecas más orina, la arena sanitaria Tidy Cats mostró una predilección por parte de cuatro de los trece gatos que participaron en el ensayo. Ninguno de los restantes gatos mostró una preferencia significativa ($p > 0,05$) por ninguna de las dos arenas sanitarias en evaluación (Tabla 1).

Al analizar por separado la deposición de fecas y orina en ambas arenas sanitarias, se pudo comprobar que de los trece gatos que participaron en el ensayo, tres prefirieron defecar en la arena Tidy Cats ($p < 0,05$), y sólo uno en la arena clinoptilolita (Tabla 2). Al analizar las preferencias de los gatos por orinar, se observó que tres de los trece gatos prefirieron orinar en la arena Tidy Cats ($p < 0,05$), y ninguno de manera significativa en la arena clinoptilolita (Tabla 3).

Siete de los trece gatos que participaron en el ensayo no mostraron preferencia por ninguna arena de las arenas sanitarias ($p < 0,05$), en ninguno de los tres parámetros evaluados (Tablas 1, 2 y 3).

A continuación, se analizan los restantes cinco gatos que demostraron preferencia individual por alguno de los dos tipos de arenas sanitarias en evaluación:

- El gato N° 1 fue el único que prefirió la arena Clinoptilota ($p < 0,009$), y lo hizo exclusivamente en el parámetro Cantidad de Fecas (Tabla 2), pero no seleccionó ninguna arena específica para orinar ($p > 0,05$) (Tabla 3), como tampoco al analizar la deposición en conjunto de fecas y orina (Tabla 1).

- Los gatos N° 3; 5; 6 y 8 prefirieron Tidy Cats al analizar la cantidad depositada de fecas más orina (Tabla 1). Sin embargo, al considerar por separado las preferencias de defecación y micción de estos gatos, se encontraron las siguientes diferencias:

- Sólo el gato N° 6 seleccionó defecar y orinar en la arena sanitaria Tidy Cats (Tablas 2 y 3).
- Los gatos N° 3 y N° 8 defecaron exclusivamente en la arena Tidy Cats, (Tabla 2); pero no demostraron la misma preferencia para orinar ($p > 0,05$), ya que lo hicieron en cantidades similares en ambas arenas sanitarias (Tabla 3).
- El gato N° 5 prefirió orinar en la arena sanitaria Tidy Cats ($p < 0,05$) (Tabla 3), pero no mostró preferencia para defecar en ninguna de las dos arenas sanitarias evaluadas (Tabla 2).

La cantidad de arena Tidy Cats utilizada durante el ensayo fue mucho mayor que la de clinoptilolita. Diariamente, se agregó 212 g. de la arena Tidy Cats a cada bandeja sanitaria; en cambio, sólo se agregó 77 g. diarios de la arena clinoptilolita. Del total de la adición diaria de ambas arenas, el 73% correspondió a Tidy Cats y el 27% restante correspondió a clinoptilolita (Tabla 4), lo que significa que la tasa de recambio de la arena Tidy Cats durante el ensayo, fue claramente superior.

TABLA 1. CANTIDAD PROMEDIO DIARIA DE FECAS Y ORINA DEPOSITADAS POR LOS GATOS EN LAS ARENAS SANITARIAS CLINOPTILOLITA Y TIDY CATS® (g. /anim./día)

Gato Nº	Clinoptilolita		Tidy Cats		Significancia (p < 0,05)
	Cantidad (gr.)	Porcentaje (%)	Cantidad (gr.)	Porcentaje (%)	
1	39,4	68	18,6	32	N.S
2	21,2	42	29,8	58	N.S.
3	8	13	53,2	87	**
4	42,2	50	42	50	N.S.
5	21,6	33	43,2	67	*
6	6,2	12	47	88	**
7	39,4	49	41,6	51	N.S.
8	11	25	33,6	75	*
9	26,8	54	22,6	46	N.S.
10	30,8	39	47,4	61	N.S.
11	36	48	38,4	52	N.S.
12	37,6	57	28	43	N.S.
13	18,8	38	30,4	62	N.S.
Promedio	26,1	42	36,6	58	N.S.

N.S.= no significativo (p > 0, 05)

* = p < 0,05

** = p < 0,009

TABLA 2. CANTIDAD PROMEDIO DIARIA DE FECAS DEPOSITADAS POR LOS GATOS EN LAS ARENAS SANITARIAS CLINOPTILOLITA Y TIDY CATS® (g./anim./día)

Gato Nº	Clinoptilolita		Tidy Cats		Significancia (p < 0,05)
	Cantidadr (gr.)	Porcentaje (%)	Cantidadr (gr.)	Porcentaje (%)	
1	33,6	80	8,4	20	*
2	15,8	49	16,4	51	N.S
3	0	0	47	100	**
4	15,6	41	22,2	59	N.S.
5	19,8	58	14,6	42	N.S.
6	0,2	1	27,2	99	**
7	35,4	56	27,4	44	N.S.
8	0	0	28,8	100	**
9	23,4	52	21,4	48	N.S.
10	20,8	33	41,8	67	N.S
11	36,6	75	12	25	N.S.
12	15,6	42	21,4	58	N.S.
13	18,4	58	13,6	43	N.S
Promedio	18,1	44	23,2	56	N.S

N.S.= no significativo (p > 0, 05)

* = p < 0,05

** = p < 0,009

TABLA 3. CANTIDAD PROMEDIO DIARIA DE ORINA DEPOSITADA POR LOS GATOS EN LAS ARENAS SANITARIAS CLINOPTILOLITA Y TIDY CATS® (g./anim./día)

Gato Nº	Clinoptilolita		Tidy Cats		Significancia (p < 0,05)
	Cantidad (gr.)	Porcentaje (%)	Cantidad (gr.)	Porcentaje (%)	
1	13,2	56	10,2	44	N.S.
2	8,6	35	16,2	65	N.S.
3	8	40	11,8	60	N.S.
4	27,2	55	22,6	45	N.S.
5	7,2	19	31,6	81	**
6	6	20	24	80	*
7	14,2	46	17	54	N.S.
8	11	47	12,2	53	N.S.
9	7,4	50	7,4	50	N.S.
10	15	38	24,6	62	N.S.
11	13	33	26,4	67	N.S.
12	22,8	68	10,6	32	N.S.
13	4,8	20	19	80	*
Promedio	12,2	40	18	60	N.S.

N.S.= no significativo (p > 0, 05)

* = p < 0,05

** = p < 0,009

TABLA 4. CANTIDAD PROMEDIO DIARIA DE ARENA CLINOPTILOLITA Y TIDY CATS® AGREGADA DIARIAMENTE A LAS BANDEJAS SANITARIA FELINAS (g./anim./día)

	Clinoptilolita	Tidy Cats
Cantidad Agregada (gr.)	77	212
Cantidad Agregada (%)	27	73

2.- EVALUACIÓN DE LAS ARENAS SANITARIAS CLINOPTILOLITA V/S ARENA COMÚN

La evaluación de estas dos arenas demostró que los gatos seleccionaron significativamente ($p < 0,05$) a la clinoptilolita en dos de los tres parámetros, los que fueron cantidad de Fecas más Orina y la Cantidad de Fecas (Tablas 5 y 6), por lo que se puede señalar que los gatos seleccionan la arena clinoptilolita básicamente porque prefieren defecar en ella.

En el análisis de la deposición conjunta de fecas y orina, la arena sanitaria clinoptilolita mostró una predilección individual ($p < 0,05$) por parte de nueve de los trece gatos que participaron en el ensayo. Ninguno de los restantes seleccionó preferentemente a la arena común (Tabla 5).

Al analizar la deposición de fecas y orina por separado en ambos tipos de arenas sanitarias, se comprobó que ocho de los trece gatos, seleccionaron defecar en la clinoptilolita ($p < 0,05$) y, a diferencia, sólo uno seleccionó a la arena común ($p < 0,009$) (Tabla 6). Por otra parte, de los trece gatos que participaron en el ensayo, cuatro orinaron preferentemente en la clinoptilolita y uno en arena común. Los restantes siete gatos no mostraron una preferencia por orinar en ninguna de las dos arenas sanitarias en evaluación (Tabla 7).

A continuación, se analizan aquellos gatos que demostraron preferencia individual por alguno de los dos tipos de arenas sanitarias en evaluación:

- Los gatos que seleccionaron clinoptilolita para la deposición conjunta de fecas más orina fueron los gatos N° 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11 y 13 (Tabla 5). Sin embargo, al analizar por separado las preferencias de defecación y micción en cada tipo de arena sanitaria, se observaron las siguientes diferencias:

- Los gatos N° 1 y 3 prefirieron defecar y orinar en la arena clinoptilolita (Tablas 6 y 7).
- Los gatos N° 5 y 11 no mostraron preferencia por defecar ni orinar en ninguna de las dos arenas (Tablas 6 y 7).

- Los gatos N° 2, 7 y 8 prefirieron defecar en la arena clinoptilolita (Tabla 6), pero no mostraron preferencia significativa por orinar en ninguna de las dos arenas ($p < 0,05$) (Tabla 7).
 - A diferencia, los gatos N° 4 y 13 prefirieron orinar en la arena clinoptilolita (Tabla 7), pero no demostraron preferencia por defecar en ninguna de las dos arenas ($p < 0,05$) (Tabla 7).
- Los gatos N° 9, 10 y 12 prefirieron defecar en la arena clinoptilolita (Tabla 6), pero no al considerar la defecación y micción en conjunto (Tabla 5). Las preferencias de estos gatos difieren en su elección al momento de orinar, ya que el gato N° 10 prefirió orinar en la arena común (fue el único de los trece que realizó tal elección) (Tabla 7), y los gatos N° 9 y 12 no seleccionaron preferentemente ninguna arena sanitaria para orinar (Tabla 7).
- El gato N° 6 fue el único que prefirió defecar en la arena común (Tabla 6), pero no demostró preferencia para orinar en ninguna de las dos arenas (Tabla 7), como tampoco al ser considerados ambos parámetros en conjunto (Tabla 5).

En este ensayo se agregó diariamente una gran cantidad de ambas arenas, correspondiendo la mayor parte a arena común por una leve diferencia, lo que significa que para la arena común hubo una tasa de reposición más alta que para la arena clinoptilolita. En promedio, diariamente se agregó 442 g. de arena común, y 346 g. de arena clinoptilolita a cada bandeja sanitaria correspondiente (Tabla 8).

TABLA 5. CANTIDAD PROMEDIO DIARIA DE FECAS Y ORINA DEPOSITADAS POR LOS GATOS EN LAS ARENAS SANITARIAS CLINOPTILOLITA Y ARENA COMÚN (g./anim./día)

Gato Nº	Clinoptilolita		Arena común		Significancia (p < 0,05)
	Valor (gr.)	Porcentaje (%)	Valor (gr.)	Porcentaje (%)	
1	108,3	87	16	13	**
2	36	68	16,6	32	*
3	73,6	98	1,6	2	**
4	83,2	66	42,6	34	**
5	47,4	64	27	36	**
6	22,6	37	38,8	63	N.S.
7	66,4	87	10	13	**
8	32,8	83	6,8	17	**
9	31,2	45	37,8	55	N.S.
10	61	43	82	57	N.S.
11	60,6	70	26,2	30	*
12	46,8	55	38,2	45	N.S.
13	45,6	74	16,4	26	**
Promedio	55	67	27,7	33	0,01

N.S.= no significativo (p > 0, 05)

* = p < 0,05

** = p < 0,009

TABLA 6. CANTIDAD PROMEDIO DIARIA DE FECAS DEPOSITADAS POR LOS GATOS EN LAS ARENAS SANITARIAS CLINOPTILOLITA Y ARENA COMÚN (g./anim./día)

Gato Nº	Clinoptilolita		Arena común		Significancia (p < 0,05)
	Valor (gr.)	Porcentaje (%)	Valor (gr.)	Porcentaje (%)	
1	59,8	100	0,0	0	**
2	29,8	86	4,8	14	*
3	40,4	100	0,0	0	**
4	28,4	53	24,8	47	N.S.
5	24,2	63	14,4	37	N.S.
6	0,0	0	37,2	100	**
7	46,6	100	0,0	0	**
8	28,2	92	2,6	8	**
9	32,8	83	6,8	17	*
10	61,2	87	9,2	13	**
11	31,0	49	32,6	51	N.S.
12	33,2	72	12,8	28	**
13	17,6	46	20,4	54	N.S.
Promedio	33,3	72	12,7	28	0,02

N.S.= no significativo (p > 0, 05)

* = p < 0,05

** = p < 0,009

TABLA 7. CANTIDAD PROMEDIO DIARIA DE ORINA DEPOSITADA POR LOS GATOS EN LAS ARENAS SANITARIAS CLINOPTILOLITA Y ARENA COMÚN (g./anim./día)

Gato Nº	Clinoptilolita		Arena común		Significancia (p < 0,05)
	Valor (gr.)	Porcentaje (%)	Valor (gr.)	Porcentaje (%)	
1	48,5	75	16	25	*
2	8,8	39	14	61	N.S.
3	33,2	95	1,6	5	**
4	54,8	74	19,4	26	*
5	25,2	62	15,6	38	N.S.
6	22,6	69	10,2	31	N.S.
7	22,2	69	10	31	N.S.
8	10,2	61	6,4	39	N.S.
9	8,6	21	33	79	N.S.
10	12	14	72,2	86	*
11	31,8	80	8,2	21	N.S.
12	19	40	28,6	60	N.S.
13	28	84	5,4	16	*
Promedio	25	57	18,5	43	N.S.

N.S.= no significativo (p > 0, 05)

* = p < 0,05

** = p < 0,009

TABLA 8. CANTIDAD PROMEDIO DIARIA DE CLINOPTILOLITA Y ARENA COMÚN AGREGADA DIARIAMENTE A LAS BANDEJAS SANITARIAS FELINAS (g./anim./día)

	Clinoptilolita	Arena Común
Cantidad Agregada (gr.)	346	442
Cantidad Agregada (%)	44	56

3.- EVALUACIÓN DE LAS ARENAS SANITARIAS CLINOPTILOLITA V/S CATSAN

En este ensayo, se demostró que los gatos prefieren la arena sanitaria Catsan en dos de los tres parámetros analizados: Cantidad de Fecas más Orina (Tabla 9) y Cantidad de Orina ($p < 0,05$) (Tabla 11). Por lo tanto, concluimos que los gatos seleccionan la arena Catsan básicamente porque prefieren orinar en ella.

En el análisis de la deposición conjunta de fecas más orina, la arena sanitaria Catsan mostró una predilección individual por parte de ocho de los doce gatos que participaron en el ensayo. Ninguno de los restantes seleccionó la arena clinoptilolita (Tabla 9).

Al analizar los parámetros correspondientes a la deposición de fecas y orina por separado, se pudo comprobar que cinco gatos prefirieron defecar en la arena Catsan, y tres en la arena clinoptilolita (Tabla 10). Por otra parte, cinco gatos prefirieron orinar en la arena Catsan y ninguno en la arena clinoptilolita (Tabla 11).

El gato N° 4 fue el único que no presentó preferencia ($p < 0,05$) por ninguna de las dos arenas en ninguno de los tres parámetros analizados (Tablas 9, 10, y 11).

A continuación analizaremos aquellos gatos que sí demostraron preferencia individual:

- Los gatos que seleccionaron la arena sanitaria Catsan al analizar la deposición conjunta de fecas más orina fueron los gatos N° 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11 y 12. Sin embargo, cuando analizamos tales variables por separado, ninguno de ellos demostró una predilección simultánea por orinar y defecar en tal arena. Es decir, los ocho gatos prefirieron Catsan según el parámetro que abarca en conjunto la defecación y micción, pero algunos prefirieron orinar, y otros prefirieron defecar ella. Ninguno prefirió a la vez orinar y defecar en la arena Catsan. Es así como podemos apreciar que de estos ocho felinos:

- Los gatos N° 2, 3, 6, 10 y 12 prefirieron defecar en Catsan (Tabla 10), pero no seleccionaron ninguna de las dos arenas sanitarias al momento de orinar (Tabla 11).

- Lo inverso sucede en los gatos restantes: N° 5, 9 y 11, que prefirieron orinar en Catsan (Tabla 11), pero no seleccionaron preferentemente ninguna de las dos arenas sanitarias para defecar (Tabla 10).
- Tres gatos, los N° 1, 8 y 7, prefirieron defecar en clinoptilolita (Tabla 10), pero no demostraron preferencia por ninguna arena al considerar conjuntamente la deposición de fecas y orina (Tabla 9). Las preferencias de estos gatos difieren al momento de orinar, ya que los gatos N° 1 y 8 seleccionan Catsan y, en cambio, el gato N° 7 no selecciona ninguna arena sanitaria (Tabla 11).

La cantidad de arena agregada diariamente durante la realización de este ensayo fue de 47 gramos y correspondió completamente a Catsan, lo que significa que la tasa de recambio de Catsan fue de 47 g. diarios y cero para la arena clinoptilolita (Tabla 12).

TABLA 9. CANTIDAD PROMEDIO DIARIA DE FECAS Y ORINA DEPOSITADAS POR LOS GATOS EN LAS ARENAS SANITARIAS CLINOPTILOLITA Y CATSAN® (g./anim/día)

Gato Nº	Clinoptilolita		Catsan		Significancia (p < 0,05)
	Valor (gr.)	Porcentaje (%)	Valor (gr.)	Porcentaje (%)	
1	32	51	30,8	49	N.S.
2	8,8	24	28	76	*
3	5,8	15	34,2	86	**
4	30,8	41	45,2	59	N.S.
5	15,8	25	47,6	75	**
6	9,8	18	44,8	82	**
7	19	45	23	55	N.S.
8	26	48	28,4	52	N.S.
9	42,2	39	67,2	61	*
10	16	22	58,2	78	**
11	25,4	35	47,8	65	*
12	14	26	40,4	74	*
Promedio	20,5	33	41,3	67	**

N.S.= no significativo (p > 0, 05)

* = p < 0,05

** = p < 0,009

TABLA 10. CANTIDAD PROMEDIO DIARIA DE FECAS DEPOSITADAS POR LOS GATOS EN LAS ARENAS SANITARIAS CLINOPTILOLITA Y CATSAN ® (g./anim./día)

Gato Nº	Clinoptilolita		Catsan		Significancia (p < 0,05)
	Valor (gr.)	Porcentaje (%)	Valor (gr.)	Porcentaje (%)	
1	39	79	10,4	21	**
2	0	0	19	100	**
3	0	0	29,6	100	**
4	31,8	65	17,4	35	N.S.
5	11,4	37	19,8	63	N.S.
6	3,4	13	22,2	87	*
7	19	86	3,2	14	**
8	29,6	94	2	6	**
9	40	60	27	40	N.S.
10	8,8	19	38	81	**
11	32,8	64	18,2	36	N.S.
12	2,8	6	45,8	94	**
Promedio	18,2	46	21,1	54	N.S.

N.S.= no significativo (p > 0, 05)

* = p < 0,05

** = p < 0,009

TABLA 11. CANTIDAD PROMEDIO DIARIA DE ORINA DEPOSITADA POR LOS GATOS EN LAS ARENAS SANITARIAS CLINOPTILOLITA Y CATSAN ® (g./anim/día)

Gato Nº	Clinoptilolita		Catsan		Significancia (p < 0,05)
	Valor (gr.)	Porcentaje (%)	Valor (gr.)	Porcentaje (%)	
1	2,8	12	20,4	88	**
2	8,8	44	11,2	56	N.S.
3	5,8	39	9	61	N.S.
4	11,8	30	27,8	70	N.S.
5	10,4	27	27,8	73	*
6	7,4	25	22,6	75	N.S.
7	6,2	24	19,8	76	N.S.
8	2	7	26,4	93	**
9	8,2	17	40,2	83	**
10	8	28	20,2	72	N.S.
11	5,4	15	29,6	85	**
12	11,2	71	4,6	29	N.S.
Promedio	7,3	25	21,6	75	**

N.S.= no significativo (p > 0, 05)

* = p < 0,05

** = p < 0,009

TABLA 12. CANTIDAD PROMEDIO DIARIA DE ARENA CLINOPTILOLITA Y CATSAN ® AGREGADA DIARIAMENTE A LAS BANDEJAS SANITARIAS FELINAS (g./anim/día)

	Clinoptilolita	Catsan
Cantidad Agregada (gr.)	0	47
Cantidad Agregada (%)	0	100

DISCUSIÓN

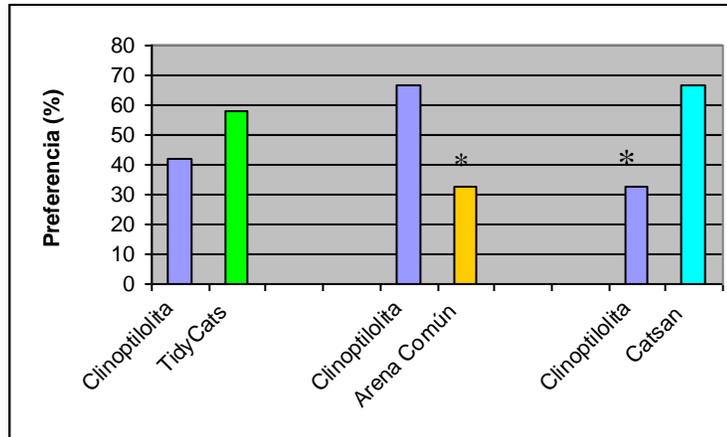
Inicialmente, me referiré a un par de hechos interesantes de destacar, detectados durante la realización de los ensayos. En primer lugar, se pudo apreciar que las arenas que poseen un tamaño de partícula más grande, facilitan la limpieza de la zona periférica a la ubicación de la caja sanitaria, debido a la menor cantidad de partículas que caen fuera de ésta. Por otra parte, aquellas arenas sanitarias de menor calibre, generan un desagradable polvillo al momento de ser limpiadas y removidas con el rastrillo recolector de fecas, haciendo más dificultosa su remoción. De las arenas analizadas, las de grano más grande fueron Tidy Cats y Catsan; de grano intermedio: clinoptilolita; y de tamaño pequeño fue la arena común.

De las tres arenas utilizadas en los ensayos, sólo Tidy Cats era aromatizada. Algunas arenas sanitarias son perfumadas con el fin de contrarrestar el aroma amoniaco característico generado por la descomposición bacteriana de los desechos felinos. Al comparar Tidy Cats con la arena clinoptilolita, los gatos no demostraron preferencia por ninguna de ellas ($p < 0,05$). Pero al ser aromatizada, los dueños de gatos, que son los encargados de seleccionar, adquirir y limpiar las arenas sanitarias, sí podrían presentar preferencia por Tidy Cats.

También se pudo apreciar que las cajas que contenían las arenas sanitarias Catsan y clinoptilolita, desprendían mucho menos aroma amoniaco que aquellas que poseían arena común.

En términos generales, los ensayos arrojaron resultados concordantes con los obtenidos anteriormente por otros investigadores. Al igual que Cottam y Dodman (2006), se observó que los gatos prefieren la arena especializada para uso sanitario felino, y dentro de éstas, seleccionan aquellas aglutinantes, tal como demostraron Borchelt (1991) y Neilson (2001). Entre las dos arenas no aglutinantes especializadas para uso felino, no se observó predilección. Un resumen de las preferencias felinas se puede observar en el Gráfico N° 1.

GRAFICO 1.- PREFERENCIAS DE LOS GATOS POR ELIMINAR ENTRE DOS TIPOS DE ATENAS SANITARIAS



* Significativo $p \leq 0,05$

En cuanto a la cantidad utilizada de las distintas arenas, en los tres ensayos se recambió menos cantidad de clinoptilolita. La arena que se utilizó en mayor cantidad para la realización de los ensayos fue la arena común (Gráfico N° 2), sin embargo, en términos porcentuales, la más utilizada fue Catsan, debido a que fue la única de las dos arenas en evaluación que fue necesario recambiar (Gráfico N° 3).

GRAFICO 2.- CANTIDAD PROMEDIO (%) AGREGADA DIARIAMENTE A DOS ARENAS SANITARIAS FELINAS

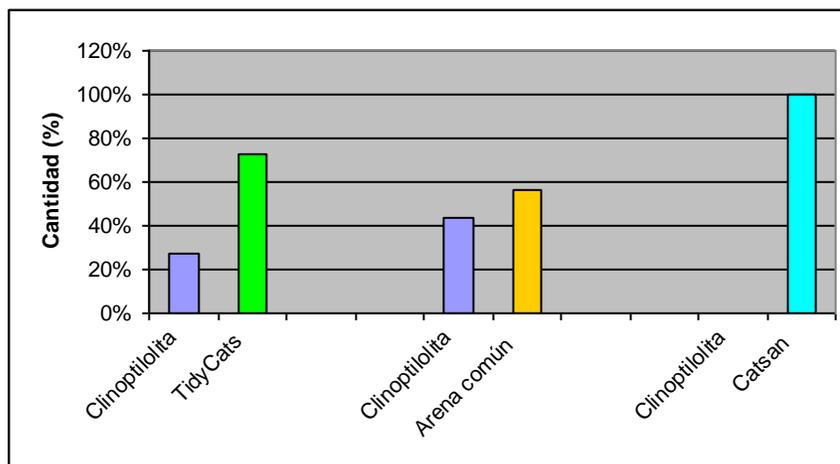
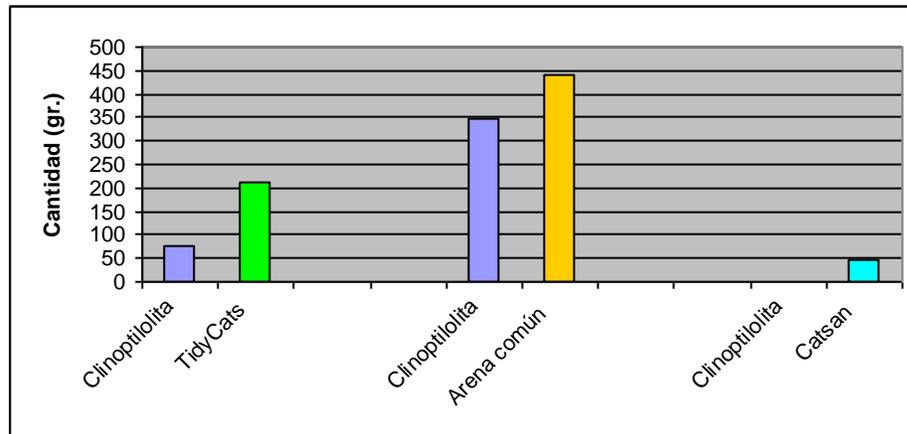


GRAFICO 3.- CANTIDAD PROMEDIO (gr.) AGREGADA DIARIAMENTE A DOS ARENAS SANITARIAS FELINAS



A continuación se discutirá cada ensayo por separado:

1.- CLINOPTILOLITA V/S TIDY CATS

Los resultados obtenidos demostraron que los gatos no mostraron preferencia entre estas dos arenas sanitarias, lo que se comprueba ya que ninguno de los tres parámetros evaluados reflejó preferencia: Cantidad de Fecas más Orina; Cantidad de Fecas; y Cantidad de Orina.

Los gatos considerados en conjunto como población, no presentaron preferencia por ninguna de estas dos arenas sanitarias ($p < 0,05$). Sin embargo, pudimos determinar la existencia de preferencias de tipo individual. De las diferentes mediciones realizadas en las arenas sanitarias, la que se puede considerar más representativa de las preferencias individuales es el parámetro Cantidad de Fecas más Orina, el que mostró una preferencia por la arena sanitaria Tidy Cats sólo en cuatro de los trece gatos que participaron en el ensayo.

No podemos precisar las particulares y específicas razones de los gustos individuales por TidyCat, pero es posible asumir que algunos gatos fueron atraídos por su aroma, o bien por el hecho que éste les enmascaró el aroma generado por las fecas y/o orinas depositadas en esta arena sanitaria.

Ya que los felinos no prefieren una arena perfumada de otra sin aromatizantes, y dado que tales compuestos aromatizantes aumentan el precio del producto, consideramos que los compradores pueden optar por la arena sin procesamiento, teniendo como único criterio de selección su precio. Por otra parte, es de importancia para la empresa que produce y distribuye la arena clinoptilolita, saber que la aromatización de su producto no incide en la preferencia de los felinos, pero sí puede hacerlo sobre el comprador que es el propietario del gato que la utilizará posteriormente.

La cantidad de arena sanitaria utilizada en este ensayo, fue mayor para la arena Tidy Cats. Al no presentar los gatos preferencias por ninguna de estas dos arenas sanitarias, este dato cobra mayor importancia, ya que con esta información a la mano, el dueño del gato y potencial comprador de la arena sanitaria, posee una herramienta más para la elección de una u otra. Independiente del precio, facilidad de adquisición, etc., el dueño podría elegir comprar la arena clinoptilolita basándose en que se requiere una menor cantidad.

2.- CLINOPTILOLITA V/S ARENA COMÚN

Los gatos presentaron preferencia por clinoptilolita en dos de los tres parámetros analizados ($p < 0,05$), los que fueron Cantidad de Fecas más Orina ($p < 0,01$) y Cantidad de Fecas ($p < 0,02$), lo que significa que los gatos prefieren defecar en la clinoptilolita, pero al momento de orinar no muestran una particular preferencia.

Se puede considerar más representativo de las preferencias individuales de los felinos por una arena sanitaria en particular, el parámetro de deposición de fecas más orina, el que demostró que nueve de los trece gatos prefieren la arena sanitaria clinoptilolita. Los restantes cuatro gatos no presentaron preferencia alguna.

A pesar que los gatos prefirieron y utilizaron más la arena sanitaria clinoptilolita, se empleó diariamente una cantidad mayor de arena común, ya que ésta debía ser recambiada con mucha más frecuencia, para mantener la caja sanitaria limpia y seca.

Los gatos en general prefirieron la clinoptilolita con marcada significancia ($p < 0,01$), y además se ocupó una menor cantidad de ésta durante el transcurso del ensayo. Los

resultados fueron los esperados dado las propiedades de la clinoptilolita de absorción de humedad y olores, que otorga a los felinos mayor facilidad para esconder sus deposiciones.

Es de interés para los propietarios de gatos informarse que éstos prefieren el uso de una arena sanitaria con propiedades particulares de absorción de olores y humedad. Este tipo de arenas, además de mantener el ambiente libre de desagradables olores, tiene la ventaja que se puede recambiar con menor frecuencia que la arena común, facilitando el manejo y limpieza del lugar destinado al aseo felino.

3.- CLINOPTILOLITA V/S CATSAN

En este tercer y último ensayo se contó con la participación de doce gatos. Se demostró una significativa preferencia ($p < 0,009$) de los gatos por la arena sanitaria Catsan en dos de los tres parámetros analizados: Cantidad de Fecas más Orina, y Cantidad de Orina.

La cantidad de fecas más orina depositadas demostró la preferencia de ocho gatos por Catsan; y de ninguno por clinoptilolita.

Los resultados fueron los esperados, ya que suponemos que los felinos prefieren aquellas arenas sanitarias que más absorban y eliminen los compuestos volátiles generados por la descomposición bacteriana de las fecas y orinas, algunos de los cuales tienen propiedades irritantes para las mucosas. Catsan posee la propiedad de formar terrones sólidos al contactarse con los líquidos, permitiendo retirar la totalidad de la orina del baño sanitario, dejándolo más limpio y libre de olores. Otras arenas que no poseen esta característica, es decir con una menor capacidad de absorción de humedad, permitirán un mayor crecimiento bacteriano en la orina, generando una mayor cantidad de compuestos de mal aroma.

Los gatos utilizaron más Catsan durante el ensayo, debido a su preferencia por esta arena, pero además y principalmente a su capacidad de formar terrones sólidos al tomar contacto con la orina, los que fueron eliminados diariamente junto con las fecas.

La cantidad de clinoptilolita utilizada fue mínima, ya que durante los diez días del ensayo, no se tuvo que recambiar ni agregar a las bandejas sanitarias, utilizando en total sólo la cantidad inicial de 2500 gramos. Esto se explica por la preferencia de los gatos por utilizar

Catsan, así como por no presentar la clinoptilolita la capacidad de aglutinarse con la adición de la orina, lo que se traduce en que al momento de la limpieza del baño sanitario, sólo se eliminó una cantidad mínima de Cliptonilolita adherida a las fecas. La menor cantidad de la clinoptilolita utilizada, constituye una ventaja con respecto a Catsan.

Es de interés para los propietarios de gatos domésticos enterarse que éstos prefieren el uso de una arena sanitaria que además aglutina la orina, sin embargo, deben también saber que este tipo de arena les demandará un mayor gasto debido a que se tiene que recambiar con mayor frecuencia.

CONCLUSIONES

Al comparar clinoptilolita con Tidy Cats los gatos no presentaron preferencias.

Al comparar clinoptilolita con arena común los gatos prefirieron clinoptilolita.

Al comparar clinoptilolita con Catsan los gatos prefirieron Catsan.

BIBLIOGRAFÍA

APPLEBY, D. 2004. Feline House Soiling Problems. [en línea] (http://www.petbehaviourcentre.com/us/us_articles/us_house_soiling.htm) [consulta: 23-03-2007]

BARRER R. M. 1978. Cation-exchange equilibria in zeolites and feldspathoids. **In:** Sand, L. D.; Mumpton F.A. (Eds) Natural Zeolites: Occurrence, Properties, Use. Pergamon Press, New York. Pp 385-395

BARRIENTOS, A. 1999. Zeolitas naturales y su aplicación en alimentación animal. Departamento de Metalurgia, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción. Santiago, 8 de noviembre de 1999. s.p.

BORCHELT, P. L. 1991. Borchelt, Cat elimination behavior problems. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice 21 (1991), pp. 257–264

BRECK, D. 1974. Zeolite Molecular Sieves: structure, chemistry, and use. New York: John Wiley 1974. 771 p.

CASTAING, J. 1998. Uso de las arcillas en alimentación animal. **In:** Rebollar, P. G.; de Blas, C.; Mateos, G.G. (Eds). XIV curso de especialización: Avances en nutrición y alimentación animal. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA). Fira de Barcelona, España. pp. 141-158

COLELLA, C.; GENNARO, M.; AIELLO, R. 2001. Use of Zeolitic Tuff in the Building Industry. **In:** Bish, D.L.; Ming, D.W. (Eds). Natural Zeolites: Occurrence, Properties, Applications. Reviews in Mineralogy & Geochemistry volume 45. Mineralogical Society of America, 2001. pp. 551-587

COLLINGS, G.F.; THOMASSON, S.A.; KU, P. K.; MILLER, E. R. 1980. Sodium bentonite in swine diets. J. Anim. Sci. 50 (2): 272 – 277

COTTAM, N.; DODMAN, N. 2006. Effect of an odor eliminator on feline litter box behavior. *Journal of Feline Medicine & Surgery*, Volume 9, Issue 1. pp. 44-50

DYER, A. 1980. Ion exchange Properties and Uses of Zeolite. *Papers to British assessment for the advancement of sciences.* (11):24-58

GOTTARDI, G.; GALLI, E. 1985. *Natural Zeolites.* Berlin: Springer-Verlag, 1985. 409 p.

HART, B. L.; BARRET R. E. 1973. Effects of castration on fighting, roaming and urine spraying in adult male cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 163 (1973), pp. 290–292

JOHNSON, C; JOHNSON, D. 2003. An investigation into the Adsorption of Metals and Ammonia onto Natural Zeolite Samples Supplied by Euremica Enviroment Ltda. [en línea] <http://www.zeolitanatural.com/htm/spanishdocumentos.htm> [consulta: 12-07-2005]

KALLÓ, D. 2001. Applications of Natural Zeolitas in Water and Wastewater Treatment. **In:** Bish, D.L.;Ming, D.W. (Eds). *Natural Zeolites: Occurrence, Properties, Aplications.* Reviews in Mineralogy & Geochemistry volume 45. Mineralogical Society of America, 2001. pp 519-548

LIZAMA, P. 2005. Efecto de la incorporación de una zeolita natural sobre la palatabilidad de dietas para perros. Memoria de Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Medicina Veterinaria. 75 p.

LÓPEZ, J.; SÁNCHEZ, J.; ALCALÁ, J. 2000. La participación de las Zeolitas en la Conservación de las Aguas. *Revista AquaTIC*, N° 9, Marzo 2000.

MING, D. W.; ALLEN, E. R. 2001. Use of Natural Zeolites in Agronomy, Horticulture and Environmental Soil Remediation. **In:** Bish, D.L.;Ming, D.W. (Eds). *Natural Zeolites: Occurrence, Properties, Aplications.* Reviews in Mineralogy & Geochemistry volume 45. Mineralogical Society of America, 2001. pp. 619-649

MUMPTON, F. A. 1999. La Roca Mágica: Uses of Natural Zeolites in Agriculture and Industry. Proceedings of the Nacional Academy of Sciences of the USA 96: 3463-3470

MUMPTON, F. A.; BOLES, J. R.; HAY, R. L.; FLANIGEN, E. M.; GUDE 3rd, A. J.; SHEPPARD, R. A.; SURDAM, R. D. 1981. Mineralogy and geology of natural zeolites. BookCrafters. Chelsea, Michigan. 232 p.

NEILSON, J. C. 2001. Pearl vs. Clumping: Litter preference in a population of shelter cats. Abstracts from the American Veterinary Society of Animal Behavior, Boston, 14 p.

NEILSON, J. C. 2004. Thinking outside the box: feline elimination. Journal of Feline Medicine & Surgery, Volume 6, Issue 1, pp 5-11

OVERALL, K. L. 2006. Aggression Between Cats and How it Contributes to the Most Common Feline Elimination Concerns. [en línea] (<http://www.ivis.org/proceedings/NAVC/2006/SAE/054.asp?LA=1>) [consulta: 25-03-07]

PABALAN, R. T.; BERTETTI, F. P. 2001. Cation –Exchange Properties of Natural Zeolites. **In:** Bish, D.L.;Ming, D.W. (Eds). Natural Zeolites: Occurrence, Properties, Applications. Reviews in Mineralogy & Geochemistry volume 45. Mineralogical Society of America, 2001. pp 453-517

PAGEAT, P. 2004. Differential Diagnosis in Housesoiling Cats. [en línea] (<http://www.vin.com/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA2004&PID=8579&O=Generic>) [consulta: 23-03-2007]

PAPAIOANNOU, D. S.; KYRIAKIS, C. S.; PAPASTERIADIS, A.; ROUMBIES, N.; YANNAKOPOULOS, A.; ALEXOPOULOS, C. 2003. A field study on the effect of dietary use of a Clinoptilolite-rich tuff, alone or in combination with certain antimicrobials, on the health status and performance of weaned, growing and finishing pigs. Research in Veterinary Science 76 (2003) 19-29

PAVELIC, K.; COLIC, M. 2001. Natural Zeolite Clinoptilolite: New Adyuvant in Anticancer Therapy. J Mol Med 78: 702-720

PERDOMO, I.; CRUZ, A.; COLARTE, A.; BARRIOS, M.; RODRIGUEZ, G.; GARCÍA, O.; GARCÍA, G. 1998. Ungüento ZZ, Antiséptico elaborado con una zeolita natural modificada. Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de La Habana. Rev. Cubana Farm. 1998; 32 (3):169-173

SERVING, L. 1997. Zeolitas. [en línea] (<http://www.monografias.com/trabajo/zeolitas/zeolitas.htm>) [consulta:29-06-2005]

TCHENEV, D. 2001. Natural Zeolitas in Solar Energy Heating, Cooling and Energy Storage. **In:** Bish, D.L.; Ming, D.W. (Eds). Natural Zeolites: Occurrence, Properties, Applications. Reviews in Mineralogy & Geochemistry volume 45. Mineralogical Society of America, 2001. pp 589-614

VENEGAS, M. 2001. Efecto de la incorporación de una zeolita natural sobre la aceptabilidad y digestibilidad de dietas para perros. Memoria de Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Medicina Veterinaria. 46 p.

ZIGGERS, D. 2003. Binding ammonia with volcanic powder. International Feed Production and Applied Nutrition, Feed Tech 7 (1):18-19