



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA



162 *Zigui.*

Determinación Cuantitativa de Detergentes en Carne de Bovino para Consumo Humano y sus Posibles Efectos en Salud Publica

T E S I S
que para obtener el título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
p r e s e n t a
GUILLERMO PEREZ BRITO

Dirigida por el
M. V. Z. José Alberto Rivera Brechú

1981

RECORRIDO POR
JAM
D.G.B.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

RESUMEN

INTRODUCCION

MATERIAL Y METODOS

RESULTADOS

CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA.

R E S U M E N.

Tomando en cuenta que la contaminación ambiental ha aumentado considerablemente en los últimos años y observando - que la utilización de los detergentes se ha incrementado tanto en la industria como en el hogar, se han realizado trabajos para determinar el grado de contaminación y la - toxicidad de los mismos en el ambiente .

El presente trabajo se desarrolló con la finalidad de determinar si el Alkil Bencen Sulfonato (ABS) está presente en la carne de bovino y en que cantidad, ya que es uno de los organismos que estan expuestos a sufrir la contaminación de los detergentes debido a que se encuentran contaminando el agua y el alimento; se analizaron cinco tipos de corte: retazo con hueso, costilla, chambarete, bola y aguayón . Se observó que los resultados obtenidos fueron positivos encontrándose una concentración de 1 a 20 ppm. Al analizarse estadísticamente los resultados determinaron que la carne podría encontrarse contaminada homogeneamente o que el número de muestras no fue significativo.

DETERMINACION CUANTITATIVA DE DETERGENTES EN CARNE DE BOVINO PARA CONSUMO HUMANO Y SUS POSIBLES EFECTOS DE SALUD PUBLICA.

C A P I T U L O I

I N T R O D U C C I O N .

Los detergentes se pueden definir como sustancias químicas sintéticas, cuyo fin es limpiar áreas sucias abatiendo la tensión superficial.

Estas sustancias han tenido un gran auge en la industria por actuar mejor que los jabones y esto es debido a que los detergentes tienen la capacidad de resistir aguas duras y también mayor poder para limpiar (15, 3, 13, 10).

Por su poder de acción se clasifican en:

Humectantes; los cuales tienen la capacidad de mojar una mayor superficie y hacer más soluble el detergente en el agua (15, 3).

Acción dispersante: los que tienen la capacidad de degradar las partículas y desintegrarlas.

Acción emulsionante; estos actúan después que el detergente ha ejercido su poder sobre el agua, esta tiende a mantener estas partículas en forma de emulsión y así evitar que se vuelva a ensuciar la superficie limpia.

Desde su punto de vista químico, en la actualidad se dividen en: (3).

- A) ANIONICOS.
- B) CATIONICOS.
- C) NO IONICOS.

Estos a su vez se subdividen en cuatro tipos que son: Surfactantes.- dentro de este grupo están los jabones y sustancias sintéticas de superficie activa.

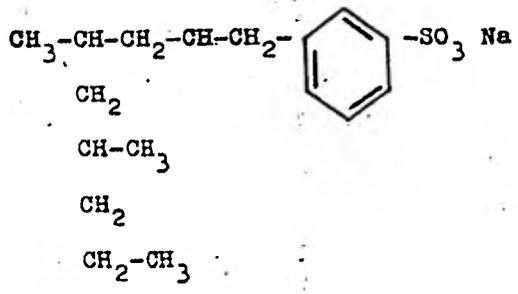
Sales, ácidos y bases inorgánicas.- estos compuestos actúan potencializando la actividad de los detergentes y en muchas ocasiones son indispensables.

Reforzadores orgánicos ó vigorizadores.- estos aumentan la detergencia, el poder espumante, el poder emulsivo ó el efecto dispersor de la composición sobre las partículas de suciedad.

Aditivos.- se utilizan para fines especiales como son blanqueo y bactericidas.

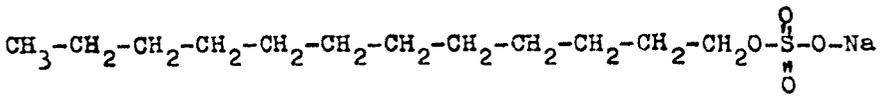
Los detergentes que más usos tienen en la industria y el hogar son los llamados aniónicos como pueden ser:

A) El Alkil Bencen Sulfonato (ABS) cuya fórmula es:



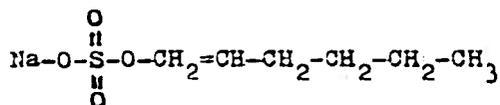
Es un tipo de detergente no biodegradable que se usa en grandes cantidades en la industria y el hogar, ocupando el número uno del mercado de la Ciudad de México. (15)

B) Alkil Lauril Sulfonato (ALS)



Sintetizado en los Estados Unidos clasificado como biodegradable formado por un detergente común y una enzima -- proteolítica activa, extraída del Bacillus Subtilis que en condiciones favorables como son humedad y temperatura ocasiona la desintegración de las moléculas tanto de -- grasa como de proteína. Se pueden conservar bastante -- tiempo en lugares secos, una vez activados duran de uno a dos días. (8)

C) Alfa Olein Sulfonato (AOS).



Sintetizado en Japón formando un detergente biodegradable con las características señaladas anteriormente (2) (16). El uso excesivo de detergentes tanto en la industria como en el hogar ha ocasionado gran contaminación; en el agua se han detectado de 14 a 30 ppm encontrándose en ríos y lagunas que tienen contacto con el drenaje de la Ciudad de México como son; el río de Tuxpan y la laguna de Chapala (13).

También se han encontrado cultivos los cuales son regados principalmente con aguas negras, apoyando lo anteriormente expuesto se refiere en el cuadro No. 1

CUADRO No 1 CANTIDAD DE DETERGENTES CONSUMIDOS EN LOS
AÑOS DE 1969 Y 1970 EN MEXICO D.F.

PRODUCTO	CANTIDAD 1969 (TONS).	CANTIDAD 1970 (TONS).
DETERGENTE EN POLVO	299.940	250.433
POLVOS LIMPIADORES	10.035	9.533
JABON CORRIENTE PARA LAVAR	103.320	126.704
JABON PARA TOCADOR	31.734	33.927
BLANQUEADORES LIQUIDOS	7.462.000 lts	18.647.000 lts.
GLICERINA	4.702 lts	3.926 lts.
DETERGENTES LIQUIDOS	2.386.000 lts	4.649.000 lts.
DENTRIFICOS	4.538.000 lts	3.246.000 lts.

FUENTE: Dirección General de Planeación y Sub-Secretaría del Mejoramiento del Ambiente. 1973.

Tomando en cuenta la contaminación ambiental por sustancias tóxicas como son detergentes y otras sustancias que se encuentran en: agua, aire y vegetales, se han realizado varias investigaciones para medir su toxicidad en animales y plantas, observandose que en los cultivos de zanahorias y frijol que habían sido regados con -- aguas contaminadas con detergentes, aumentaron los niveles de sulfato y sodio que al ionizarse en el suelo -- son absorbidos por las plantas de dichos cultivos (11). En peces, se ha demostrado que son muy sensibles a los detergentes en bajas concentraciones \pm 5 ppm (15,3,13,10) En bovinos no se ha podido detectar ninguna toxicidad, -- en trabajos realizados con 20, 70 y 150 ppm. Stephano ha observado una ligera disminución de peso en aquellos -- que tuvieron 150 ppm en el agua de bebida y un ligero aumento de peso no significativo en aquellos que recibieron 20 y 70 ppm en el agua de bebida (15). En cerdos, a estos se les administró en el agua de bebida 40 y 150 ppm de detergente durante 15 y 21 días sin observarse ninguna toxicidad (10); en otras investigaciones en

la misma especie al administrarle el detergente sobre la piel, presentaron alteraciones cutáneas (dermatitis) al dejar de administrarlo estas lesiones sanaron (6). En borregos, en el tratamiento del timpanismo con detergentes de (300 a 350 gr en 3 litros) y de esta solución de 400 a 600 ml. por vía oral no se observó ninguna alteración tóxica (13). En ratas es donde más estudios se han realizado sobre los efectos tóxicos de los detergentes, siendo analizados algunos trabajos como el de Fitzhugy y Nelson (1948), unicamente describieron cambios en el intestino ocasionando una gastroenteritis (1). Tusingen en 1960, no encontró ningún efecto al aplicar 1000 a 5000 ppm en el agua de bebida. En 1965, Bernard y L. Oslery y Keneth describieron la dosis letal en ratas, la cual fue de 0.52 gr por Kg de peso. Brian Hunter y Harbey Gibenson (2) describieron el Olein Sulfonato administrado a ratas, no encontrando toxicidad en ellas.

Hüber R. Hüber J. en 1942, describieron los efectos fisiológicos de los detergentes en células hepáticas y células musculares de rana, observando hemólisis en las

células musculares y lisis celular en las células hepáticas, esto puede ser debido a que la membrana celular esta constituida por lipoproteinas; el detergente tiene efectos de desengrasar, por este motivo se ven los efectos citolíticos en las células hepáticas y hemólisis en las células del músculo de rana. En humanos, los efectos que se encuentran son principalmente cuando hay ingestión accidental de una dosis alta de detergente; presentando vómitos, diarreas y en algunos casos, dermatitis alérgica al estar el detergente en contacto con la piel constantemente (4).

Se ha determinado que los hidrocarburos ocasionan lesiones cancerígenas, anemia, dermatitis y tomando en cuenta que los detergentes pertenecen a éste grupo, pueden ocasionar dichas alteraciones patológicas (7).

J U S T I F I C A C I O N .

Tomando en cuenta que los detergentes son consumidos cada vez más en la industria como en el hogar; además de que es uno de los principales contaminantes, encontrando

se también en los alimentos, se hace indispensable determinar cuantitativamente los niveles presentes en carne de bovino para consumo humano en éste trabajo.

O B J E T I V O S.

El presente trabajo tiene como objetivo, determinar los niveles cuantitativos de detergente en carne de bovino para consumo humano y en que medida pueden ser nocivos para la salud humana.

C A P I T U L O II.

MATERIAL Y METODOS.

Se analizaron 100 muestras de carne, divididas en 5 tipos de corte siendo estos: retazo con hueso, bola, aguayón, chambarete y costilla, cada una con 20 muestras tomadas al azar de distintas carnicerías de la Ciudad de México. Desde el momento en que se recolectaron las muestras, se colocaron en bolsas de polietileno con identificación y se tomó el tiempo desde la toma de la muestra - hasta la llegada al laboratorio, colocándose en refrigeración.

METODOS.

TECNICA DEL AZUL DE METILENO PARA DETERMINACION DE NIVELES BAJOS DE SURFACTANTE DE LOS DETERGENTES.

MATERIAL DE CRISTALERIA.

Embudos de separación de 500 ml.

Matraces aforados de 100 ml.

Espectrofotometro con celdas de 1 cm y una longitud de onda de 652 milimicras.

Reactivos.

- 1). Solución indicadora de fenoftaleina.- adiciona 5 gr. de fenoftaleina en 500 ml de agua, después se le pone hidróxido de sodio al 0.02 N gota a gota hasta tomar una coloración rosada.
- 2). Hidróxido de Sodio IN.
- 3). Acido Sulfúrico IN.
- 4). Cloroformo QP.
- 5). Reactivo de azul de metileno.- disolver 1 gr. - de azul de metileno en 100 ml. de agua, transferir 30 ml de ésta solución a un matraz aforado de 1000 ml. y se le adicionan 500 ml. de agua y 6.8 ml. de ácido sulfúrico - concentrado más 50 gr de fosfato monobásico monohidratado ($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$), agitar para disolver y aforar a volumen.
- 6). Solución lavadora.- en un matraz aforado de 1000ml añadir 500 ml. de agua y 6.8 ml de ácido sulfúrico con-- centrado y 50 gr de fosfato monobásico monohidratado, - disolver bien y después aforar.

PREPARACION DE LA GRAFICA DE CALIBRACION.

Pesar 1 gr de ingrediente activo, transferirlo a un -
matraz aforado de 1000 ml mezclar bien con agua adicio -
nando unas gotas de etanol (95 %) para romper la espuma
durante el aforo final, pipetear 10 ml de está solución
y colocarla en un matraz aforado de 1000 ml. y aforar -
con agua. Añadir en diferentes embudos de separación de
500 ml. niveles de 1, 3, 5, 7, 9, 11, 15, 20 y 25 ml. de
la solución diluída del surfactante; diluir cada muestra
a 100 ml. de agua haciendola ligeramente alcalina con
hidróxido de sodio 1N, usando como indicador la fenofta-
leina y acidificando después con ácido sulfúrico 1 N.,
añadir 10 ml. de cloroformo y 25 ml. de reactivo de azul
de metileno en cada embudo de separación; agitar las
muestras para mezclar las fases, permitiendo al cloro--
formo que sedimente (si se agita en exceso pueden for---
marse emulsiones), extraer el cloroformo separado y po--
nerlo en un embudo de separación de 500 ml. repetir la
extracción 3 veces usando 10 ml. de cloroformo por cada
extracción; el color de la fase acuosa del azul de meti
leno debe ser azul después de la última extracción ---

combinada, añadir 50 ml. de solución lavadora dejarla - reposar 30 segundos, permitiendo fijar y extraer la capa de cloroformo a través de un embudo de vidrio conteniendo un filtro de lana, recolectando el filtrado en un matraz aforado de 100ml. extrayendo 2 veces más con 10 ml. de cloroformo. En cada extracción recolectar el cloroformo en el matraz aforado, enjuagando el embudo -- con cloroformo.

Usar el espectrofotometro con la unidad de absorbancia de 652 milimicras, un blanco de reactivo y una gráfica - en papel milimétrico, pasar al plano de la absorbancia como la ordenada y el equivalente en miligramos del detergente en la abcisa, trazando la línea a través de los puntos de intersección coincidiendo en cero.

MUESTRA A ANALIZAR.

Se toma un gramo de carne y se macera en el mortero con agua destilada (caliente), se filtra y recoge en un embudo de separación y se adicionan 100 ml. de agua destilada, se colocan unas gotas de fenoftaleina y se alcaliniza con hidróxido de sodio 1 N; después se le adiciona ácido sulfúrico 1 N. para acidificarlo, adicio---

nando 25 ml. de reactivo del azul de metileno y 10 ml. de cloroformo, se agita suavemente el embudo de separación teniendo cuidado que no se emulsione, permitiendo que se mezclen las fases y que el cloroformo sedimente. Se extrae ésta capa de cloroformo en otro embudo de separación de 500 ml., repetir la extracción 3 veces más usando 10 ml. de cloroformo por cada extracción, el color de la fase acuosa del azul de metileno debe ser azul después de la última extracción combinada, añadir 50 ml. de solución lavadora y dejarla reposar 30 segundos permitiendo fijar y extraer la capa de cloroformo a través de un embudo de vidrio conteniendo un filtro de lana recolectando el filtrado en un matraz aforado de 100 ml., extraer y recolectar el cloroformo en un matraz aforado, enjuagar el embudo, diluir el filtrado combinado a un volumen con cloroformo, mezclarlo bien usando un espectrofotómetro, la lectura tomada se pasara a la curva de calibración para convertirla a ppm con la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{MILIGRAMOS DE DETERGENTE (DE LA CURVA) POR 100mg DE DETERGENTE}}{\text{VOLUMEN DE LA MUESTRA FORMADA.}}$$

VOLUMEN DE LA MUESTRA FORMADA.

El modelo de análisis fue el siguiente:

$$Y_{ij} = Y + T_i + C_{ij}$$

Y_{ij} = la obtención de ppm del detergente.

Y = la media general.

T_i = el tipo de corte de carne.

C_{ij} = el error aleatorio.

CAPITULO III

RESULTADOS.

Los resultados obtenidos al analizar las 100 muestras de carne dividida en 5 tipos, fueron los siguientes: todas - las muestras fueron positivas de 1 a 20 ppm (Cuadro No2). Los resultados obtenidos por tipo de corte al analizar la media, desviación standard y porcentaje de variabilidad, fueron los siguientes: retazo con hueso, al ser analizadas las 20 muestras se obtuvieron las siguientes medidas: una media de 7.80 con una desviación standard ± 5.30 y un porcentaje de variabilidad de 68.04. Costilla, las 20 muestras analizadas dieron los resultados siguientes: una media de 5.95 con una desviación standard de ± 3.49 y un porcentaje de - variabilidad de 59.70 . Bola los resultados obtenidos al analizar las 20 muestras fueron los siguientes: una media de 7.7 una desviación standard de ± 4.77 y un porcentaje de variabilidad de 60.43 . Chambarete, los resultados obtenidos en las 20 muestras fueron los siguientes: una media de 8.30 y una desviación standard de ± 4.44 con un porcentaje de variabilidad de 53.61 . Aguayón, las 20 mu-

estras analizadas dieron los siguientes resultados; una media de 5.80 una desviación standard de ± 2.41 y un porcentaje de variabilidad de 41.71 .

Al analizar las 100 muestras de carne se obtuvieron los siguientes resultados; una media de 7.11 una desviación standard ± 4.25 y un porcentaje de variabilidad de 59.86 esto se muestra en el cuadro No. 3 .

Se procedió a hacer un análisis de varianza de las 100 muestras de carne para el efecto del tipo de corte - cuadro No. 4 .

La gráfica No 1 muestra la media de los tipos de corte y sus respectivas desviaciones standard , comparada con la media general.

CUADRO No. 2 CONCENTRACION DEL DETERGENTE POR TIPO DE CORTE.

TIPO DE CORTE	CONCENTRACION DEL SURFACTANTE ppm	IDENT.
RETAZO CON HUESO	12	1
	4	6
	4	11
	20	16
	10	24
	14	30
	2	35
	12	40
	4	45
	2	50
	2	51
	4	56
	4	61
	14	66
	14	71
	8	80
	10	81
	10	86
	4	91
	2	96

CUADRO No. 2

TIPO DE CORTE	CONCENTRACION DEL SURFACTANTE ppm	IDENT.
COSTILLA	18	2
	4	9
	4	12
	4	17
	8	25
	1	29
	2	34
	4	39
	6	44
	8	49
	4	52
	4	57
	8	62
	6	67
	8	72
	4	79
	4	85
	6	90
	8	95
	8	100

CUADRO No. 2

TIPO DE CORTE
BOLACONCENTRACION DEL
SURFACTANTE ppm

IDENT.

10	3
2	8
6	15
10	20
18	23
4	28
1	33
8	38
14	43
10	48
1	53
10	58
2	63
10	68
4	73
10	77
6	82
10	87
4	92
14	97

CUADRO No 2

TIPO DE CORTE	CONCENTRACION DEL SURFACTANTE ppm	IDENT.
AGUAYON	4	4
	4	7
	4	13
	6	18
	6	22
	10	27
	8	32
	4	37
	4	42
	2	47
	4	55
	6	60
	4	65
	8	70
	8	75
	4	78
	10	84
	10	89
	6	94
	4	99

CUADRO No. 2

TIPO DE CORTE CHAMBARETE	CONCENTRACION DEL SURFACTANTE ppm	IDENT.
	1	5
	12	10
	8	14
	10	19
	10	21
	10	26
	1	31
	4	36
	12	41
	6	46
	8	54
	4	59
	12	64
	6	69
	12	74
	20	76
	8	83
	10	88
	10	93
	8	98

CUADRO No. 3. PROMEDIO DESVIACION ESTANDAR Y PORCENTAJE
DE VARIABILIDAD.

ppm DE DETERGENTE

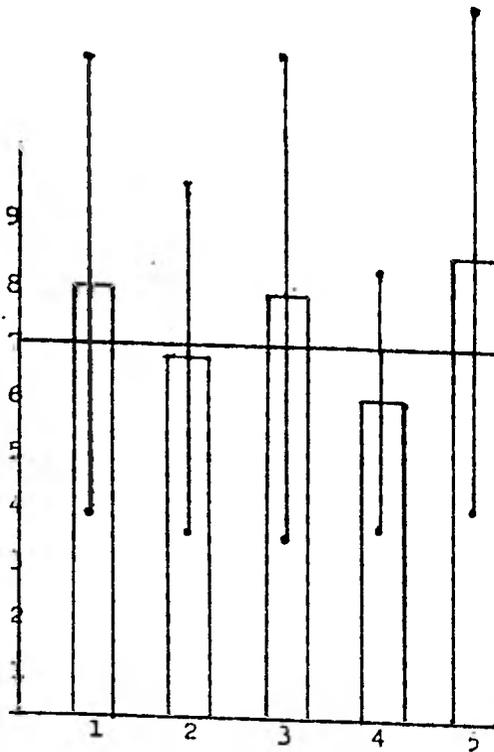
CORTE	X	DESVIACION ESTANDAR	C.V.%	No. DE MUESTRAS
1	7.80	± 5.30	68.04	20
2	5.95	± 3.49	59.70	20
3	7.70	± 4.77	60.43	20
4	5.80	± 2.41	41.70	20
5	8.30	± 4.44	63.61	20
PROMEDIO GENERAL				
	7.11	± 4.25	59.86	100
1)	Retazo con hueso.			
2)	Costilla.			
3)	Bola.			
4)	Aguayón.			
5)	Chambarete.			

CUADRO No 4. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL EFECTO DEL TIPO DE CORTE.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	VALOR F
TIPO DE CORTE	4	116.83	29.21	1.65
ERROR	95	1676.96	17.65	
TOTAL	99	1793.79		

$$R^2 = 0.063$$

GRAFICA No 1



X = MEDIA

, = DESVIACION STANDARD

GRAFICA MOSTRANDO LA MEDIA GENERAL, DESVIACION STANDARD
Y LAS MEDIAS DE LOS TIPOS DE CORTE.

CAPITULO IV.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Al ser analizadas las 100 muestras de carne para detectar el detergente, se determino que éste se encuentra como contaminante.

Analizando los tipos de corte concluimos, que el retazo con hueso y el chambarete son los que resultaron ser más contaminados con el detergente, no obstante la diferencia no es estadísticamente significativa.

Al hacer el análisis de varianza, damos como conclusión que el detergente se encuentra distribuido homogéneamente en la carne contaminada.

Se recomienda utilizar éste trabajo como referencia --- para continuar con ésta línea de investigación dado que el tamaño de muestras trabajadas fue relativamente pequeña.

BIBLIOGRAFIA.

1. Bernard L. Oslery and Kennet Morgareide. Toxicology estu- dies with branched and linear alkil bencene sulfonato in - rate. Toxicolog and Applied Pharmacology No17 pp 819 - 825 1965.
2. Brian Hunter and Harry G. Benson. Long Term. Toxity of the surfactant alfa olein sulphonate acs in the rate. To- xicology No 5 pp 359 - 370 1976
3. Elias Araujo Villarreal . Alteraciones fisiologicas en borregos postratamiento de timpanismo agudo empleando de- tergentes anionicos . Tesis Profesional de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia 1976 UNAM México D.F.
4. Frederik H. Mayers Ernest . Manual de farmacologia cli- nica tercera edicion 1977 pp 774 .
5. Frank J. Welcher . 14 standard method of chemical analy- sis volumen III sixth edition pp 1819 - 1820 D van nostraad company INC princenton NEW Jersey.
6. Griffith H. L. Ruben Kdening T. W. Tusinganand D.E. Prin- ter toxicology studies on nousehold sinthetic detergent. Toxicology And Applied Pharmacology. pp 133 - 140 1964.
7. Harvey B. Elkins . The chemisthy of industrial toxicolo- gy pp 98 - 99 1950 Uthea
8. Jawtz Ernest y Joseph L. Kedward A. Adelberg. Manual de microbiologia medica cuarta edicion 197 El manual moderno.
9. James Barr, James Howard Goodnight . A user's guide to stadistical analysis sistem is available. north Carolina State Universuty Raleigh north Carolina august 1972.
10. Monjarrez Muñoz Bartolome. Efecto del agua que conti - ene detergente a diferentes concentraciones en la especie porcina . tesis profesional Facultad de Medicina Veterina- ria y Zootecnia 1977 UNAM México D.F.

11. Miranda C.G. Detergentes sintéticos a partir del gasoleo ligero de la planta de desintegración catalítica TCG. de la refinería de Minatitlán Veracruz. Tesis profesional Facultad de Químicas UNAM. 1977 México D.F.
12. Murgia V.E. y Col. la investigación del efecto que produce en los cultivos y en el ganado el empleo de agua conteniendo detergentes. Estudios E 1708 1970 Instituto de Ingeniería UNAM. México D.F.
13. Mercado Martínez Luis Roberto. Efecto en las gallinas de postura en agua que contiene detergentes. Tesis profesional. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM. México D.F.
14. Montaño Rodrigo. Efectos de la contaminación por detergentes en los seres vivos. Dirección General de Planeación y Subsecretaría del Mejoramiento del Ambiente pp. 477-486 1005-1007. 1973.
15. Stephano Hornedo Alberto. Efectos en el ganado bovino del agua que contiene detergentes. Veterinaria México No.1 marzo de 1977 pp. 2-41.
16. Tapia Portilla Samuel. Fabricación de Olefina Lineales superiores para la producción de detergentes biodegradables Tesis profesional. Facultad de Ciencias Químicas 1976. UNAM.

