



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**Determinación de Penicilina en Quesos frescos
de la Ciudad de Oaxaca, Oax. México.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

Patricia López Aldama

Asesores: MVZ. M. en C. José Juan Martínez Maya
QFB. Luz Sandra Sánchez del Angel

MEXICO, D. F.

1993



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 está 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.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	6
RESULTADOS.....	8
DISCUSION.....	9
LITERATURA CITADA.....	13
CUADROS Y FIGURAS.....	19
ANEXOS	23

INDICE DE CUADROS

Página

CUADRO 1. Muestras de queso fresco positivas a penicilina y otros inhibidores, procedentes de la Cd. de Oaxaca, Oax. México 1992.....	19
CUADRO 2. Cantidad de penicilina en muestras de queso fresco, procedentes de la Cd. de Oaxaca, Oax. México 1992.....	20
CUADRO 3. Origen y positividad a inhibidores microbianos en muestras de queso fresco procedentes de mercados de la Cd. de Oaxaca, Oax. México. 1992.	21

INDICE DE FIGURAS

Página

FIGURA 1. LOCALIDADES DE ORIGEN DE QUESO FRESCO POSITIVOS A PENICILINA. OAXACA, OAX. MEX. 1992.....	22
--	-----------

RESUMEN

López Aldama Patricia. Determinación de Penicilina en quesos frescos de la Ciudad de Oaxaca, Oax. Mexico. (bajo la dirección del M.V.Z. José Juan Martínez Maya y la Q.F.B. Luz Sandra Sánchez del Angel).

La presente investigación tuvo por objeto determinar la presencia de inhibidores microbianos y en particular de penicilina en quesos frescos procedentes de mercados de la Ciudad de Oaxaca. Su determinación se realizó mediante la prueba de cilindro en placa, empleando *sarcina lutea* ATCC 9341, recomendada por la FDA. Además se aplicó una encuesta para determinar el origen de los productos analizados. Los resultados obtenidos muestran que de 76 muestras de queso analizadas 45, (59.21%) resultaron positivas a la presencia de inhibidores. 26 de estas (34.2%) contenían solamente penicilina, 19 muestras (25%) presentaron penicilina combinada con otros inhibidores y solamente 2 (2.63%) resultaron con inhibidores distintos a penicilina. Con respecto a la concentración de beta - lactámicos presentes en las muestras, la mayor fue de 0.125UI/gr. de queso y la menor 0.056UI/gr. de queso. La encuesta indicó que el mayor número de muestras positivas provenían del municipio de Etla.

INTRODUCCION

La leche y sus derivados como cremas, mantequillas, quesos y dulces aportan un importante porcentaje de los requerimientos nutricionales diarios (5).

Los quesos son alimentos obtenidos a partir de la leche entera, semidescremada o descremada, de vaca u otra especie animal, coagulada por acción del cuajo, gérmenes lácticos u otra enzima apropiada, adicionados con sal, colorantes naturales, especias y condimentos. Pueden ser frescos o madurados, siendo los primeros muy húmedos y perecederos; coagulan lentamente hasta en 30 hrs. a menos de 20°C y no requieren cultivos lácticos, por ejemplo: el Panela, Oaxaca y Sierra; los segundos pueden ser madurados en forma natural o por acción de cultivos bacterianos o de hongos, ejemplo de ellos son: el Chihuahua, Cotija, Cabrales y Camembert (8,9,33).

En México el consumo de queso en los últimos años se ha incrementado, en 1980 la demanda nacional fué de 150 mil toneladas, estimándose que para 1992 llegue a 302 mil (32). En la Ciudad de Oaxaca casi toda la leche producida es destinada a la elaboración de quesos de fabricación artesanal que son expendidos en mercados locales, y que tienen alta importancia económica (11).

Para la conservación de alimentos, o para incrementar la palatabilidad se han utilizado diversos aditivos como: colorantes artificiales, enzimas, especias e inhibidores microbianos, estos últimos interfieren en el crecimiento y actividad de los microorganismos, pudiendo tener diferentes orígenes; los producidos por el mismo animal como las inmunoglobulinas que son excretadas en la leche, o externos como detergentes, ácidos y Alcalis, halógenos y antibióticos (3,23).

La contaminación con antibióticos en quesos puede ser de origen en la materia prima, por el uso para el control de enfermedades en el ganado (10). Los antibióticos aplicados por cualquier vía incluso la ubre, para el control de la mastitis pueden ser eliminados en la leche, encontrándose comunmente estreptomocina, penicilina, oxitetraciclina, clortetraciclina sulfas y neomicina (12,17,38,40,41), de ellos la penicilina es empleada en dosis masivas llegando a encontrarse varios miles de unidades por litro (40), su presencia en la leche para consumo se da al no respetar el tiempo durante el cual debe retirarse después de un tratamiento (1,4,30).

Aunque el uso de sustancias inhibitoras en leche pueden afectar a las bacterias usadas como fermentos en la elaboración del queso (40), Khaladznova encontró antibióticos en la salmuera (18). Virrey determinó que de 20 a 150 U.l. de penicilina por litro de leche son suficientes para

perturbar su fabricación (40), así la leche de una sola vaca tratada, entre 50 puede afectar la fabricación normal de quesos (9).

La leche con inhibidores ha sido descrita por diversos investigadores, Tulupov encontró conservadores en 14% de 122 muestras (35). Braday encontró tetraciclinas en 63% de 64 muestras (4), y Laroque determinó la presencia de sulfametacina (19). Residuos de Penicilina han sido encontrados con variaciones de un 40 a un 76% (6,14,18).

En quesos, Velázquez observó experimentalmente que después de agregar antibióticos en leche la mitad de cada uno fue retenido en la caseína (37).

El consumo de alimentos con antibióticos en pequeñas dosis puede favorecer la generación de plásmidos de resistencia en la flora intestinal del consumidor (4,21). Por último, los antibióticos enmascaran malas prácticas higiénicas, además de producir alergias y resistencia bacteriana en algunos consumidores (12).

La determinación de antibióticos puede efectuarse por diversas técnicas químicas o biológicas: en las segundas, el grado de inhibición del microorganismo nos permite relacionar la cantidad presente de cada antibiótico (15,17,19,24). De ellas la de cilindro en placa es muy exacta y sensible para cuantificar hasta 0.01 UI de Penicilina por ml. de leche según Velázquez (36,37,38).

Planteamiento del problema.

Debido a que la leche es la principal materia prima del queso y que ésta frecuentemente es hallada contaminada con diferentes sustancias inhibidoras (4,19,35), además de que en México no se han realizado estudios en quesos frescos que confirmen su presencia; es necesario determinar la situación que prevalece en una zona como la Ciudad de Oaxaca donde existen múltiples pequeñas unidades productivas dedicadas a la fabricación de quesos, comercializados localmente y con un consumo muy arraigado (11).

Objetivo general.

Determinar la presencia de inhibidores microbianos en particular penicilina en quesos frescos procedentes de mercados de la Ciudad de Oaxaca.

MATERIAL Y METODOS

Caracterización espacio temporal.

Se tomaron muestras de queso fresco en los expendios de mercados de la ciudad de Oaxaca, durante los meses de Agosto y Septiembre de 1992.

Tipo de estudio.

Descriptivo, transversal, prospectivo y observacional

Población objetivo.

Quesos frescos procedentes de mercados estables en la ciudad de Oaxaca.

Diseño muestral

Determinación del tamaño de la muestra. Considerando a la leche como la materia prima para la elaboración del queso y encontrándose positivas a la presencia de Penicilina entre el 58 y 60% (38,39), nuestro país se tomó como estimador un promedio del 59% con un coeficiente de variación del 20%, y una confianza del 95%, lo que da una muestra requerida de 66 quesos, de acuerdo a la fórmula propuesta por Ramos (29). Se ajustó a 76 tomando en cuenta el total de expendios permanentes de queso en la ciudad de Oaxaca.

Las muestras fueron obtenidas de los 76 expendios de quesos localizados en los mercados de alimentos de la ciudad de Oaxaca, identificados previamente (Anexo 1), correspondiendo una muestra a cada uno.

Obtención de la muestra. Se obtuvo una muestra de queso fresco expuesto para su venta, en forma aseptica colocandola en bolsas de polietileno, identificando el mercado y local así como la procedencia de fabricación, las muestras se mantuvieron en refrigeración hasta su procesamiento, durante un periodo no mayor de 48 hrs.

Determinación de penicilina

La determinación de la penicilina se realizó en el laboratorio del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M. mediante la prueba de Cilindro en Placa, empleando sarcina lutea ATCC 9341 para la determinación de beta lactámicos (Anexo 2). La determinación cuantitativa de penicilina, se efectuó elaborando previamente una curva estándar, como señala la Food and Drug Administration (25), a cada muestra se le corrieron 3 repeticiones; mediante la misma prueba se detectaron otros inhibidores, sin llegar a identificar específicamente cuales, esto se evaluó cuando se formó un halo, que no desapareció al agregar la muestra con penicilinas.

Análisis de resultados

Los resultados se analizaron mediante estadísticas descriptivas a través de cuadros para determinar la frecuencia y cantidades de beta-lactámicos presentes en los quesos. Además, se identificó la procedencia de fabricación de los quesos mediante el uso de mapas.

RESULTADOS

De las 76 muestras de queso analizadas para la determinación de penicilina se encontró que 47 (61.8%), tuvieron algún tipo de inhibidor.

De las 47 positivas, 45 (95.70%) presentaron residuos de penicilina, encontrándose como único inhibidor en 26 (55.3%), las restantes 19 (40.4%) estaban combinadas con alguna otra sustancia, además, las 2 muestras restantes resultaron con otras sustancias diferentes a penicilina, no identificadas (Cuadro 1).

Con relación a la cantidad de penicilina presente en las muestras de queso, se observaron 24 (53.33%) contaminados, contenían una cantidad menor a 0.1 UI/mg., no obstante cabe destacar que en 4 muestras (8.8%) las cantidades de penicilina fueron de hasta 0.125 UI/mg. de muestra (Cuadro 2).

PROCEDENCIA. La procedencia de las muestras analizadas se observa en el (Cuadro 3), cabe destacar que de 47 muestras positivas, 37 (78.72%) correspondieron al municipio de Etla, donde la mayoría se originaron de las comunidades de los Reyes y Matadanas. (Cuadro 3).

DISCUSION

El hallazgo de residuos de antibióticos en 47 de las 76 muestras de queso (61.8%), pone de manifiesto el grado de contaminación por estos productos, lo que es similar a lo mencionado por Braday quien encontró un 63% de positividad en leches procedentes de Pensylvania y New York (4) y por Calhuav quien determinó su presencia en un 76% de leches de New Jersey (6). Todos estos valores, incluyendo los de la presente investigación superan a los encontrados en leches evaluadas en nuestro país, Ramirez y Estrada mencionan un 17% de positividad en 1200 muestras de leche bronca y un 18% en 140 muestras de leches pasteurizadas, de la Cd. de Guadalajara (27). Los mismos autores mencionan además haber encontrado un 25% de muestras positivas a la presencia de antibióticos, entre ellos los beta - lactámicos en muestras de leche de 200 vacas enviadas al rastro en la Cd. de Guadalajara, Méx. (28), así como en muestras de leches de cabra procedentes de la Habana, Cuba y de leches de vaca, originarias de Canadá, con frecuencias de 11.9% y 13% de positividad respectivamente (19,28), lo cual indica que estos inhibidores son utilizados de manera continua durante la vida del animal como terapia en diferentes afecciones sistémicas, entre las que se encuentran los problemas como mastitis, este uso indiscriminado de medicamentos en el ganado seguramente se realiza sin observar los períodos de desecho para los productos de origen animal que los contengan (27,30).

El hecho de que la mayor cantidad de penicilina en las muestras fué de 0.125 UI/g. de queso, supera a lo notificado por algunos investigadores en diferentes partes del mundo, por ejemplo Owens, en Canadá señala haber encontrado una concentración de 0.06 UI de penicilina por mg. de leche (22). cabe destacar que el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos solo permite la presencia de antibióticos en leche en cantidades de 0.01 - 0.05 UI/ml nivel inferior al encontrado en esta investigación, este nivel tolerado se sustenta en que esa pequeña cantidad de antibióticos no afecta la fabricación de quesos (2). Sin embargo, el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios recomienda que el contenido de penicilina de la leche no excederá de 0.006 ppm argumentando que lo recomendado actualmente es demasiado alto y no ofrece garantías de seguridad (7).

Además Hewitt citado por Jones menciona que la población puede llegar a padecer reacciones alérgicas consumiendo concentraciones tan bajas como 0.003 UI de penicilina por ml del producto alimenticio (13,16,20). La razón por la cual el queso haya presentado mayor concentración de antibióticos que las leches evaluadas en otros trabajos puede deberse a que este producto requiere para su elaboración de hasta 10 litros de leche por 1Kg. de queso (31) y que la caseína retiene hasta un 50% del inhibidor de acuerdo a lo señalado por Velázquez al agregarlo experimentalmente a quesos, el otro porcentaje puede permanecer en suero, que es parte constitutiva de la leche (37).

En México hasta el momento no está permitida en ninguna cantidad la aparición de antibióticos en quesos (33,34), lo que representa un grave problema para la salud en los consumidores de esta Ciudad.

Si bien los resultados indican que el total de muestras positivas provenían de los valles centrales, información personal de algunos de los inspectores de la Jefatura de Regulación Sanitaria quienes afirman que la mayoría de las leches procesadas provienen del Estado de Puebla, la cual es transformada en quesos y distribuida sobre todo en el Municipio de Etla, por un elevado número de fabricantes de quesos frescos artesanales (11) por lo que sería conveniente hacer un seguimiento en el proceso productivo para determinar con mayor precisión el origen de la leche como materia prima, y conocer cuál es el manejo que se le da al ganado para identificar aquellos factores que condicionan la contaminación de la leche, cabe destacar que no solo este municipio resultó ser origen de muestras positivas, además se identificaron con el problema otras áreas.

A pesar de lo anterior, datos obtenidos de los comerciantes indican que 18 de 76 muestras (23.6%) fueron elaborados a partir de leche obtenida de sus propios animales, de estos, el 38.8% resultaron positivas a la presencia de penicilina, lo cual indica que aunque la mayoría de la leche sea traída del Estado de Puebla el problema está presente también en la Región de estudio.

Resultaría conveniente proseguir la investigación a fin de realizar análisis específicos y plantear alternativas las cuales pueden figurar en:

El mejoramiento de las condiciones higiénicas de producción con el objeto de disminuir la incidencia de mastitis y consecuentemente reducir el uso de antibióticos para su tratamiento.

Establecer un programa de inspección, con capacidad de aplicar sanciones económicas sobre aquellos productos que contengan antibióticos en la leche y sus derivados, disminuyendole su categoría sanitaria y por lo tanto su precio de venta.

Debe procurarse el uso de leche producida en el mismo lugar de elaboración de los quesos, y en su caso evaluar la calidad de las leches provenientes de otras zonas, ya que el Reglamento de la Ley General de Salud, en el capítulo correspondiente al control sanitario de la leche (Capítulo I Art. 266) menciona que ésta, si es cruda o bronca para consumo humano deberá expendirse en un lapso no mayor de tres horas después de la ordeña, en caso contrario puede suceder es que si las condiciones sanitarias son bajas, es factible la adición de antibióticos para evitar la proliferación bacteriana.

LITERATURA CITADA

- 1).-Afzal, M. and Chishti, M. A.: Control of mastitis in dairy animals. Progress. Farm. 1: 37-39 (1988)
- 2).-Allen, J.: Golden Udder a plant - based gel manufactured by shep - fair products of Brecon, Powys, UK, is claimed to be effective against the majority of common mastitis bacteria. Dairy Farmer. 37: 48-49 (1990).
- 3).-Avila, T. S.: Producción Intensiva de Ganado Lechero. CECSA. Mexico D.F., 1984.
- 4).-Braday, M. S. and Katz, S. E.: Antibiotic antimicrobial residues in milk. J. Food. Protec. 1: 8-11 (1988).
- 5).-Calero, C. R., Carmona, E. y Merchan, N. J.: Calidad Bromatológica y Sanitaria de los Productos Lácteos en Extremadura Rev. Alim. 27: 27-40 (1991).
- 6).-Calhuav, L. and Barbosa, M.: Comparison of devoltest P and penzym methods for the detection of antibiotic residues in cow and goat milk. XXII International Dairy Congress, Montreal. October: 8-12 (1990).
- 7).-Comité Mixto FAO/OMS de expertos en Higiene de la Leche. III Informe publicado por FAO - OMS. Italia 71-72 (1971).

- 8).-Cruz, C. R. : Evaluación de la condición sanitaria y bromatológica de diferentes tipos de quesos que se comercializan en el D.F. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1975.
- 9).- Charles, A.: Ciencia de la Leche. 7a. ed. Continental. México, D.F. 1988.
- 10).-Gary, H. R.: Standard methods for the examination of dairy products. American Public Health Assoc. Washington, D. C. U.S.A. 1985.
- 11).-Gobierno del Estado de Oaxaca.: Almanaque de Oaxaca, 1982. Gobierno del Edo. de Oaxaca. Oax. México, 1982
- 12).-Gustafson, R.: Antibiotic residues in milk. J. Amer. Vet. Assoc. 194: 243-248 (1989).
- 13).-Hewitt, W. L.: Clinical implications of the presence of drug residues in food. Fed. Proc. 34: 202 (1975).
- 14).-Jackman, R., Mitchell, S. J. and Dyer., S. D.: The use of a specific enzyme linked immunosorbent assay to monitor to persistence of Penicillin G residues in milk following intramammary antibiotic treatment. Food. Agric. Immunology. 1: 3-12 (1991).
- 15).-Jawetz, E., Adelber, E. y Melnick, J.: Microbiología Médica. 10 ed. El Manual Moderno. México, D.F., 1983.

- 16).-Jones, G. M. and Seymour, E. H. : Cowside antibiotic residue testing. Dairy Sci. 71: 1691-1699 (1988).
- 17).-Judkins, H.: La Leche, su Producción y Procesos Industriales. 10 ed. Continental, México, D.F. 1983.
- 18).-Khaladzhova, R.: Comparative investigation of nutrient media for determing antibiotics residues in white brined cheese. Vet. Sbirka 10: 51-52 (1988).
- 19).-Larocque, L., Carignan, G. and Sued, S. : Sulfamethazine (Sulfadimidene) residues in Canadian consumer milk. Assoc. Anal. Chents. 3: 365-367 (1990).
- 20).-Lindermayr, H. R; Knobler, D. K. and Baumgartner, W.: Challenge of penicillin allergic volunteers with penicillin contaminated meat. Allergy 38: 471 (1981).
- 21).-Moussa, A. E. and Bard, E. D. S.: Antibiotic resistance pattern of bacteria isolated from raw milk. Bulletin. Fac. Agric. 38: 263-271 (1987).
- 22).-Owens, W. E. and Nickerson, S. C.: Treatment of Staphylococcus aureus mastitis with penicilin and novobiocin antibiotic concentrations and bacteriologic status in milk and mammary tissue. Journal of Dairy. Sci. 73: 115-124 (1990).

- 23).-Penaloza, P. C.: Investigación de inhibidores microbianos en productos cárnicos. Laboratorio Nacional de Salud Pública, México, D. F. 1987.
- 24).-Pérez, D. M.: Manual sobre Ganado Productor de Leche. Diana. México, D.F., 1988.
- 25).-Porteous, A. : Penicillin Contamination in Foods and Drugs. FDA By-Lines 3: 138-162 (1977).
- 26).-Pozo, E. y García, M.: Estudio de la presencia de residuos de antibióticos y sulfonamidas en leche de cabra de 7 unidades de producción. Rev. Cub. de Ciencia Vet. 20: 253-256 (1989).
- 27).-Ramírez, A. A: González, A. D. y Real, N. M.: Contaminación de la leche que se consume en Guadalajara con residuos de sustancias antibacterianas. IV Congreso Panamericano de la Leche. Guadalajara, Jal. México. Abril, pp. 116, 1991.
- 28).-Ramírez, A. A., González, A. D. y Real, N. M.: Identificación de antibióticos residuales en leche y tejidos comestibles de vacas enviadas al rastro. IV Congreso Panamericano de la Leche. Guadalajara, Jal. México. Abril, pp. 115, 1991.
- 29).-Ramos, M.: Procedimientos para estudios de Prevalencia de Enfermedades Crónicas en el Ganado. Nota Técnica 18 O. P. S. - O.M.S. Buenos Aires, Argentina, 1973.

- 30).-Schallibaum, M.: Antibiotic therapy and residues in delivered milk. Swiss. Vet. B: 7-9 (1990).
- 31).-Schirmeister, E. V.: Leche + Cuaajo = Queso. Alphagraphics. México, D.F. 1992.
- 32).-Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Consumo Nacional Aparente de Derivados Lácteos. Dirección General de Economía Agrícola para quesos. México 1985.
- 33).-Secretaría de Salud. Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Control Sanitario de Actividades Establecimientos, Productos y Servicios. Ley General de Salud. 4a. ed. Porrúa. México, 1991.
- 34).-Secretaría de Salud. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios. Capítulo XI Quesos. Secretaría de Salud. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de Enero de 1988.
- 35).-Tulupov, V. P. and Prinkhodko, E. L.: Nitrates in milk produced on private farms. Gig. Sant. 2:83-84 (1989).
- 36).-Velázquez, F. y Pérez, M. :Evaluación del procedimiento microbiológico de cilindro en placa para la determinación de residuos de Penicilina, Estreptomycinina y Tetraciclina en leche. Tec. Pec. 40: 61-67 (1981).

- 37).-Velázquez, F. y Pérez, M. : Distribución de antibióticos agregados experimentalmente a la leche en los derivados, crema, caseína y suero. Tec. Pec. 42: 61-67 (1982).
- 38).-Velázquez, F., Pérez, D. y González, S.: Investigación de residuos de antibióticos en leche pasteurizada y envasada que se consume en el área metropolitana. Sal. Pùb. Mèx. 22: 91-99 1980.
- 39).-Velázquez, F., Pérez, M. y Sánchez, M. : Contaminación con residuos de Cloranfenicol y Novobiocina de la leche pasteurizada y envasada en el área metropolitana del Distrito Federal. Tec. Pec. 25: 408-411 (1987).
- 40).-Virrey, M. : Evaluación de la fabricación de queso tipo Oaxaca a partir de leche pasteurizada y de leche cruda. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1982.
- 41).-Yingprayoon, P.: Efecto of heat treatment of milk on the detection of antibiotics. Inaugural dissertation Fachbereich Vet. 3 : 97-99 (1989).

Cuadro 1. Muestras de queso fresco positivas a penicilina y otros inhibidores, procedentes de la Cd. de Oaxaca, Oax. México. 1992.

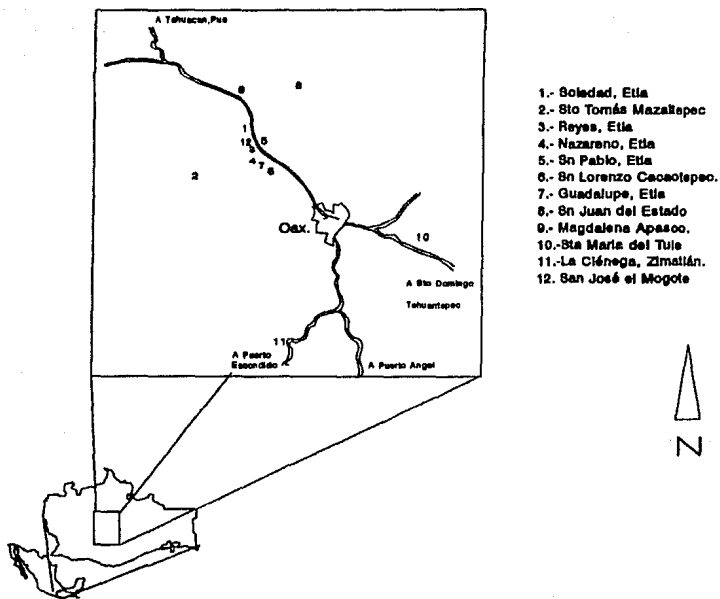
Inhibidor	No. Muestras	Porcentaje
Penicilina		
sola	26	55.32
c/otros inhibidores	19	40.43
Subtotal	45	95.74
Solo otro inhibidor	2	4.26
Total	47	100.00

Cuadro 2. Cantidad de penicilina en muestras de queso fresco, procedentes de la Cd. de Oaxaca, Oax, Méx. 1992.

Cantidad de penicilina	Muestras	Porcentaje
0.056 - 0.059 UI/g	9	20
0.0625 - 0.075 UI/g	24	53.3
0.0875 - 0.1 UI/g	8	17.7
0.125 UI/g	4	9
Total	45	100

Cuadro 3. Origen y positividad a inhibidores microbianos en muestras de queso fresco procedentes de mercados de la ciudad de Oaxaca, Oax, Méx. 1992.

DISTRITO	MUNICIPIO	Número de Muestras	Número de Positivos	Número de Negativos
Ella	Guadalupe	5	1	4
	Magdalena Apasco	3	3	0
	Matadamas	12	9	3
	Mazaltepec	2	1	1
	Nazareno	3	3	0
	Reyes	22	12	10
	San Juan	1	1	0
	San Pablo	3	3	0
	Santos Degollado	2	1	1
	Sn. José del Mogote	4	2	2
	Sn. Lorenzo Cacaotepec	3	2	1
Soledad	2	2	0	
Centro	Sta. Ma. Tule	3	3	0
	Sta. Ma. Coyotepec	2	0	2
Mixhuatlán	San Nicolás	2	2	0
Zimatlán	La Ciemega	7	2	5
Total		76	47	29



- 1.- Soledad, Etla
- 2.- Sto Tomás Mazaltepec
- 3.- Reyes, Etla
- 4.- Nazareno, Etla
- 5.- Sn Pablo, Etla
- 6.- Sn Lorenzo Cacahoitepec.
- 7.- Guadalupe, Etla
- 8.- Sn Juan del Estado
- 9.- Magdalena Apasco.
- 10.- Sta María del Tule
- 11.- La Ciénega, Zimatlán.
- 12.- San José el Mogote

FIG. 1. Localidades de origen de queso fresco positivos a penicilina. Oaxaca, Oax. Méx. 1992

Anexo 1. Relación de expendios de quesos en mercados de la ciudad de Oaxaca, México

Mercado	Número de expendios
Las flores	2
Santa Rosa	6
Centenaria	2
Abastos	27
Benito Juárez	26
Merced	3
Reforma	4
Sánchez Pascuas	4
Venustiano Carranza	2
Total	76

Anexo 2
Técnica de Cilindro en placa para
para la determinación de penicilina

