

EL SECTOR LÁCTEO DE CASTILLA-LA MANCHA. CONTROL BASADO EN EL SISTEMA ARCPC.

Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

CONSEJERÍA DE SANIDAD

CECAM

Confederación Regional de Empresarios de Castilla-La Mancha

Autores:

*García Jané, Antonio.- Veterinario.

Jefe de Sección de Higiene de los Alimentos. Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

*Longobardo Nombela, Antonio.- Ingeniero Técnico Agrícola.

Departamento Agrario y Agroalimentario de CECAM.

*Martínez Cepa, Mariano.- Biólogo.

Jefe del Servicio de Sanidad Ambiental e Higiene de los Alimentos. Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

*Montoro, V.- Dr. Veterinario.

Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

*Angulo, C.- Dr. Veterinario.

Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

*Puente Rubio, Alberto Manuel.- Veterinario.

Departamento Agrario y Agroalimentario de CECAM.

*Rodríguez Rodríguez, Ricardo.- Ingeniero Agrónomo.

Jefe del Servicio de Industrialización y Comercialización Agroalimentarias de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

*Román Esteban, Mario.- Dr. Veterinario.

Departamento I+D y Gestión de Calidad de Quesos Forlasa, S.A.

Coordinadores:

Longobardo Nombela, Antonio y Puente Rubio, Alberto Manuel.

Departamento Agrario y Agroalimentario de CECAM.

Presentación

La Higiene Alimentaria es un sector de interés prioritario en la Unión Europea. No es de extrañar si se tiene en cuenta que el mercado de alimentos movió en Europa alrededor de 80 billones de pesetas en 1996. Resulta obvio que un producto alimentario para poder entrar en el mercado y circular libremente ha de ser sano y seguro para el consumidor.

En este contexto, una de las líneas básicas de actuación de la Consejería de Sanidad es adaptar, la industria agroalimentaria de la región, a las condiciones higiénico-sanitarias establecidas por la normativa europea y progresar en la implantación de sistemas que garanticen la calidad en todo el proceso de elaboración y puesta en el mercado de los alimentos.

Para ello, el sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos recogido en las directivas de la Unión Europea, es una excelente fórmula para garantizar alimentos sanos y seguros. Por otra parte con este tipo de métodos se proporciona al industrial una eficaz herramienta para mejorar la calidad de sus productos y conseguir mayor competitividad en el mercado.

Para aplicar este sistema en Castilla-La Mancha, decidimos actuar en dos niveles. Por una parte, se incentivó la acción directa de los profesionales sanitarios de la Consejería, para informar directamente a los empresarios e industriales de la región, y por otra, se promovió la colaboración con la Confederación de Empresarios de la Región, que está trabajando con decisión para mejorar la competitividad de nuestros productos. Esto último nos llevó en 1996 a firmar un convenio para crear un equipo de asesoramiento a las empresas en relación con los autocontroles, entre ambas partes, una de cuyas consecuencias es la elaboración de esta segunda publicación, que hoy tengo de nuevo la satisfacción de presentar.

Creo sinceramente que esta publicación permitirá a los industriales de Castilla-La Mancha aplicar con mayor facilidad el sistema de Análisis de Riesgos, entre otras razones porque el manual recoge la experiencia de los técnicos que han visitado, asesorado e implantado el sistema en establecimientos alimentarios de cada provincia. Esto lo convierte en un instrumento de gran valor práctico que recoge aspectos y singularidades de la aplicación del método a nuestra industria alimentaria.

Las empresas que sean capaces de avanzar en el control sanitario de sus productos verificando y exigiendo a sus proveedores de materia prima, que cumplan estrictamente las normas sanitarias y que al mismo tiempo vayan implantando autocontroles en sus procesos de producción, no sólo se sitúan en el camino correcto para ofrecer alimentos seguros, sanos y nutritivos, sino que se proyectan hacia el futuro con grandes posibilidades de expansión.

Al margen de comentarios, aquí tienen un manual útil, interesante y me atrevería a decir que necesario para una empresa de vanguardia. Estoy segura que será de gran ayuda y que revertirá en mejores niveles de salud para todos.

Matilde Valentín Navarro

Consejera de Sanidad

Si las industrias del sector cárnico han podido disfrutar del un Manual que recoge la experiencia que han obtenido CECAM y la Consejería de Sanidad, respecto al sistema ARCPC, el sector lácteo no podía ser menos.

En esta nueva ocasión, en la que tengo otra vez la posibilidad de presentar esta segunda publicación referida al sistema ARCPC, me gustaría recordar a los industriales del sector, que desde CECAM seguimos apoyando y fomentando todas las acciones que influyan sobre la mejora de la calidad de los productos alimenticios que tan eficientemente se elaboran en nuestra comunidad autónoma y que tanta fama están alcanzando cada día en nuestros mercados nacionales, europeos y de terceros países.

Por ello, también quiero recordaros que como industriales agroalimentarios os debéis esforzar en la consecución de unos alimentos con garantías para el consumidor, en el cual estará la llave de la clave del éxito de vuestras empresas. En este libro que publicamos conjuntamente con la Consejería de Sanidad os queremos aportar toda la ayuda posible para que podáis mejorar vuestras producciones.

Para finalizar, espero que sea una publicación que os sirva de ayuda en vuestro quehacer diario.

Jesús Bárcenas López

Presidente de CECAM

Introducción

Los autores del anterior Manual dedicado al sector cárnico, nos hemos visto sorprendidos muy gratamente con la acogida que ha tenido entre el sector industrial cárnico, los técnicos oficiales de salud pública, etc.

Todo ello nos ha motivado e incentivado para afrontar este reto nuevamente en el sector lácteo, al cual destinamos la presente publicación, pero que ahora nos hemos visto en la necesidad de aportar a nuestros lectores una visión más amplia del sector lácteo, para lo cual hemos contado en esta ocasión con nuevos autores de reconocido prestigio a nivel de nuestra comunidad y a nivel nacional, lo cual hace que los autores originarios nos tengamos que esforzar para poder estar a la altura de ellos. Esperamos que todo ello repercuta en el beneficio de los lectores.

Deseamos que este libro os sirva de ayuda en la difícil tarea de gestionar vuestras industrias, en vuestra ardua tarea inspectora, etc.

Índice

1.-El sector lácteo en Castilla-La Mancha.

- Ricardo Rodríguez Rodríguez.

2.- El papel de la Administración Sanitaria ante el sector lácteo. Aplicabilidad de la legislación. Clasificación de los establecimientos y autocontroles.

- Mariano Martínez Cepa.

3.- Control de la autoridad competente en una industria láctea.

- Antonio García Jané.

4.- La composición de la leche de vaca, oveja y cabra. Calidad higiénica físicoquímica y organoléptica.

- C. Angulo y Montoro V.

5.- La leche de la mama a la lechería: higiene de la explotación lechera, higiene del ordeño, higiene de la recogida de la leche cruda y de su transporte hasta la industria. Instalación higiénica de una industria láctea.

- Antonio Longobardo Nombela.

6.- Sistema de control continuado basado en el sistema ARCPC de una industria láctea: aspectos generales.

- Alberto Manuel Puente Rubio.

7.- Instauración y mantenimiento de un sistema continuado de control basado en la metodología del sistema ARCPC: Elaboración y apartados de la documentación del programa.

- Antonio Longobardo Nombela y Alberto Manuel Puente Rubio.

8.- Leche pasteurizada y queso, aplicación del control continuado basado en el sistema ARCPC: diagramas de flujo y tablas de gestión.

- Antonio Longobardo Nombela y Alberto Manuel Puente Rubio.

9.- Calidad higiénico-sanitaria en la industria láctea:

- Repercusión en una empresa de tipo industrial.
-Mario Román Esteban.

10.- Calidad higiénico-sanitaria en la industria láctea:

- Repercusión en una empresa de tipo artesanal.
-Alberto Manuel Puente Rubio.

11.-Anexos.

- Documentos o registros de vigilancia y monitorización.
- Resumen de la documentación de un programa basado en el sistema ARCPC y almacén y archivo de la documentación derivada.
- Glosario de términos.

12.-Bibliografía y legislación.

1.-El sector lácteo en Castilla-La Mancha.

Ricardo Rodríguez Rodríguez.

Dentro del sector agroalimentario de Castilla-La Mancha, el subsector lácteo tiene un gran peso, especialmente en cuanto a la fabricación de quesos, actividad en la que nuestra región es una gran potencia.

El hecho de que parte de la leche provenga de otras zonas y que un alto porcentaje de la producción se comercialice en áreas no pertenecientes a Castilla-La Mancha, indica que el subsector lácteo se encuentra plenamente integrado en el nacional, por lo que haremos un somero repaso de la situación de éste.

1.1.- El subsector lácteo en España.

La producción de leche en España alcanza el 8% de la Producción Final Agraria y el 18% de la Producción Final Ganadera.

De acuerdo con la Encuesta Industrial de Empresas, supone el 12% de la facturación, aporta el 7% de los empleos y el 11% de las inversiones en activos materiales, ocupando el 2º puesto entre los subsectores agroalimentarios en orden de importancia.

Es muy heterogéneo, facturando 965.622 millones de pesetas, por parte de 1.890 industrias en su mayor parte queseras (1.730). Ocupa a 26.303 personas de forma directa que suponen un gasto de 108.760 millones.

Consume 469.288 millones de pesetas en materias primas.

Las 2/3 partes de la leche de vaca se utilizan como leche líquida, pasando el 90 % de ella por industrias lácteas.

Los 325 millones de litros de leche de oveja, se destinan casi en su totalidad a la elaboración de queso, así como el 95% de la leche de cabra, cuya cifra es de 403 millones de litros.

En el Cuadro I se indica la producción española de quesos.

Cuadro I

PRODUCCIÓN DE QUESOS EN ESPAÑA

TIPO	CANTIDAD TM
Queso de vaca	68.700
Queso de oveja	16.800
Queso de cabra	8.100
Queso de mezcla	136.300
Queso fundido	39.100
TOTAL	269.000

Se comercializan cerca de 3.000 millones de litros de leche líquida (Cuadro II) que valen 242.000 millones de pesetas.

Cuadro II

COMERCIO DE LECHE LÍQUIDA

TIPO	CANTIDAD (mill de litros)
Entera	1.680
Desnatada	583
Semidesnatada	563
Vitamin. y aromatiza.	23
TOTAL	2.849

En España se venden productos lácteos en cantidad superior a la obtenida de la cabaña nacional, habiendo déficit de leche líquida, yogures y quesos.

Las exportaciones lácteas alcanzaron en 1996 la cifra de 185.000 Tm de producto, con un valor de 420.000 millones de pesetas, destacando leche y nata, importándose 562.000 Tm con un valor de 110.000 millones de pesetas.

Las ventas en 1996 de leche y derivados lácteos se señalan en el Cuadro III, siguiendo los datos de la FENIL.

Cuadro III

VENTA DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN ESPAÑA. 1996

PRODUCTO	CANTIDAD (Tm)
----------	------------------

Leche líquida	3.990.000
*UHT	3.405.000
*Pasterizada	370.000
*Esterilizada	215.000
Leche concentrada	41.200
Leche en polvo	25.400
Nata	45.800
Mantequilla	23.400
Quesos	269.000
Yogures	430.000
Postres	160.000
Batidos	96.000

Hay una tendencia creciente a diversificar los transformados lácteos, aunque el mayor consumo corresponde a leche líquida, que alcanza 120 Kg/hab y año sobre el total de 190 Kg/hab y año de leche.

El 6% de los gastos alimentarios en hogar se destina a compra de leche líquida. La gran diferencia con otros países es que el consumo de lácteos se hace como leche líquida en un 63% del total mientras que es del 17% en Francia, 16% en Alemania y 9% en Holanda.

Se observa una gran concentración empresarial, decreciendo el censo de industrias cada año.

1.2.- El sector lácteo en Castilla-La Mancha.

1.2.1.- Datos generales.

Es un subsector básico en la economía regional, aunque de forma directa ocupa sólo a 2000 personas.

Su facturación es de 102.293 millones de pesetas lo que representa alrededor del 11% nacional, siendo la 3ª región española en orden de importancia.

Representa el 27% del sector alimentario por VAB y el 11% del empleo total de éste en 1997. Estas cifras muestran un aumento de su facturación, pues en 1993 representaban el 10% y 8%, respectivamente.

El coste de la mano de obra empleada supone 8.038 millones de pesetas.

Si hacemos comparaciones con el subsector nacional (Cuadro IV) observamos su valor relativo.

Cuadro IV

DATOS ECONÓMICOS DEL SECTOR LÁCTEO (Mill. De ptas.)

	Castilla-La Mancha	ESPAÑA
Valor añadido bruto	26.244	189.262
Facturación	102.293	965.622
% VAB Facturación	25,6%	19,6%

La ganadería aporta a la PFA de la Región, que fué en 1997 de 391.086 millones de pesetas, la cantidad de 130.673 millones de pesetas.

El valor de la leche es de unos 18.000 millones de pesetas (Cuadro V) para el volumen de todas las especies lecheras que suma cerca de 300.000 Tm (Cuadro VI).

Cuadro V

VALOR DE LA LECHE EN CASTILLA-LA MANCHA (Mill. ptas.)

	VACUNO	OVINO	CAPRINO	TOTAL
Albacete	444	904	172	1.520
Ciudad-Real	827	3.854	1.551	6.232
Cuenca	216	1.996	172	2.384
Guadalajara	376	313	71	760
Toledo	5.511	300	1.265	7.076

Total C-LM	7.374	7.367	3.231	17.972
------------	-------	-------	-------	--------

Cuadro VI

PRODUCCIÓN DE LECHE EN CASTILLA-LA MANCHA (Tm)

	VACUNO	OVINO	CAPRINO
Castilla-La Mancha	159.600	75.200	59.200
España	5.626.200	275.800	413.800
% C-LM/ España	2,8%	27,3%	14,3%

En el Cuadro VII se muestran los censos de ganado lechero.

Somos los segundos productores de leche de oveja y cabra tras Castilla y León (162.500 Tm) y Andalucía (183.000 Tm), respectivamente.

Cuadro VII

CENSOS DE GANADO LECHERO EN CASTILLA-LA MANCHA

PROVINCIA	VACUNO		OVINO			CAPRINO	
	Vacas ordeño	n° explot.	Hembras > 1 año	Ovejas ordeñadas	n° explot.	Hembras > 1 año	n° explot.
AB	2.633	26	584.123	193.919	384	59.880	1.679
CR	7.613	248	749.748	355.603	1.046	140.119	1.630
CU	1.218	9	391.779	145.283	513	23.083	803
GU	1.193	28	429.948	37.718	115	17.087	360
TO	28.293	674	494.802	279.561	899	91.882	1.190
Castilla-La Mancha	40.950	985	2.650.700	1.012.084	2.957	332.051	5.662
España	1.289.634		18.206.620			2.205.462	1.289.634
% CLM/ESPAÑA	3,2%		14,6%			15,1%	

Estimamos que se ordeña sólo el 43% de las ovejas paridas. Sigue habiendo predominio de razas cárnicas e incluso de la utilización cárnica total en razas de carácter lechero.

La cifra de cabras ordeñadas no supera las 100.000 cabezas, sobre unas 1.200 explotaciones de ordeño.

Las provincias que producen mayor cantidad de leche son :

-Toledo----- en vacuno----- 115.000 Tm.

-Ciudad Real -----en ovino -----48.000 Tm
 en caprino -----24.000 Tm.

La totalidad de la leche producida no se destina a la venta. Parte es utilizada en la explotación para recría del ganado e incluso como autoconsumo.

Estimamos que la leche industrializada corresponde con los siguientes datos:

-Leche de vaca 120.000 Tm.
-Leche de oveja 65.000 Tm.
-Leche de cabra 52.000 Tm.

Debe hacerse patente el gran avance experimentado por la cabaña regional en cuanto a nivel genético, sanitario y productivo, lo que ha supuesto incrementar y garantizar la producción lechera.

En los últimos años desde la Consejería de Agricultura se han destinado más de 2.000 millones de pesetas en subvenciones para reducir la positividad del ganado en tuberculosis, brucelosis y leucosis, figurando Castilla-La Mancha entre las regiones españolas donde el resultado en saneamiento ganadero ha sido más espectacular.

1.2.2.- La cuota láctea.

Establecida por R (CE) 903/98, corresponde a España un total de 5.474.212 Tm de leche de las que 160.357 Tm son para Castilla-La Mancha.

En el período 1997/98 la venta a industria fué de 130.573 Tm, hubo una reserva nacional de 5.794 Tm y se vendieron directamente 14.112 Tm por parte de 985 productores que declararon 40.950 vacas (Cuadro VIII).

Cuadro VIII

CUOTA LÁCTEA EN CASTILLA-LA MANCHA. 1997/98

	Venta a la industria TM	Nº de vacas	Nº de explot. Ganad.
AB	11.468	2.633	26
CR	11.809	7.613	248

CU	347	1.218	9
GU	5.243	1.193	28
TO	101.706	28.293	674
Total C-LM	130.573	40.950	985

El número de compradores de la región autorizados fué de 67 sobre un total de 839 para España.

De acuerdo con los datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, las entregas ajustadas de la leche de la Región fueron en el período 1997/98 de 155.300 Tm. Debe tenerse en cuenta que la leche puede venderse a compradores de distintas Comunidades Autónomas, de ahí el desajuste con las 130.573 Tm.

La manipulación del sistema de cuotas lácteas está provocando una escasez de leche en las industrias regionales. En algún caso esta llega a ser ficticia, sobre todo para el caso de leche líquida, aunque para las industrias queseras se requiere anualmente acudir a productores foráneos.

1.2.3.- El censo de industrias.

La relación de industrias lácteas oscila ligeramente cada año, a causa de la creación y cierre de algunas de ellas, hecho que se viene produciendo sobre todo en las empresas de dimensión media.

El censo actual alcanza la cifra de 158 industrias (Cuadro IX).

Cuadro IX

CENSO DE INDUSTRIAS LÁCTEAS EN CASTILLA-LA MANCHA. 1998

	Centros de refrig. de leche	Envasado de leche pasterizada	Producción de quesos	Producción de helados	Producción de yogourt y postres
AB	1	2	16	2	1
CR	-	3	51	-	1
CU	-	1	22	1	-
GU	-	1	2	1	1
TO	7	5	37	1	2
Total C-LM	8	12	128	5	5

- **Los centros de refrigeración:**

Son grandes centros de recogida de leche de vaca a los que llega procedente de los productores. Puede enfriar algunos de ellos más de 200.000 litros de leche diarios.

En estas industrias se almacena y en algunos casos se termiza la leche, distribuyéndola a las industrias lácteas.

Las de mayor dimensión cuentan con Centro propio de recogida. Incluso alguno actúa prácticamente en régimen de exclusividad para ellas.

Están localizados 5 centros en Talavera de la Reina, recogiendo leche de vaca. Otros 2 de menor dimensión reciben leche de cabra y oveja.

- **Las envasadoras de leche:**

En Castilla-La Mancha se consume principalmente leche UHT, al igual que en otras regiones. No obstante aún se mantienen en cada capital de provincia, comercializando en ella o en sus alrededores, industrias de envasado de leche pasteurizada que diariamente distribuyen su producción en transporte propio.

La producción regional de leche pasteurizada es de unos 25 millones de litros por año, con ventas diarias de 80.000 litros.

Dos empresas de entre las 12 que existen superan los 5.000.000 de litros/año y el resto tienen una producción media anual de 500.000 litros/año.

Si tenemos en cuenta que el consumo per cápita de leche es de 120 litros/año, la cantidad de leche pasteurizada regional sólo alcanza en la región unos 13 litros y por ello no supera el 12% del consumo de leche líquida.

La diferencia se encuentra en la comercialización, ya que esta se vende de forma directa, mientras que la leche UHT es adquirida en un 52% de su volumen en supermercados, 23% en hipermercados y el resto en tiendas tradicionales.

- **Las fábricas de queso:**

Comparando datos de producción mundiales (14.953.000 Tm), Unión Europea (6.439.000 Tm), USA (3.626.000 Tm) y países de nuestro entorno, como Francia (1.610.000 Tm) o Alemania (1.494.000 Tm), las cifras sobre queso en España son pequeñas (269.000 Tm, con un valor de 260.000 millones de pesetas.)

Se comercializan 330.000 Tm, controlándose por una empresa el 80% de los quesos fundidos.

El consumo medio nacional es de 8Kg/hab/año, de los que 2 lo son en fresco y 6 curados y de media curación. Las cifras están lejos de Grecia (25Kg/hab/año) y Francia (22Kg/hab/año.)

Se exportan 23.000 Tm, importándose 82.000 Tm.

Castilla-La Mancha es la región española donde se produce mayor cantidad de quesos. Basta indicar como muestra que una sólo de sus empresas cuenta con un 21% de la cuota de mercado.

Es conocida principalmente por ser la cuna del queso manchego. Sin embargo además de este, sus 128 empresas, de las que 70 son familiares de pequeña dimensión, producen 88.900 Tm de queso (Cuadro X), cifra que representa la tercera parte del queso español.

Cuadro X

PRODUCCIÓN DE QUESOS EN CASTILLA-LA MANCHA

TIPO	CANTIDAD TM
Queso de mezcla	75.000
Queso manchego	4.200
Queso oveja sin D.O.	2.100
Queso de cabra	1.200
Queso fundido	5.400
Queso de vaca	1.000

A destacar que produce el 60% de los quesos de mezcla y el 14% de los fundidos de toda España. En función de la curación, las empresas queseras comercializan sobre su fabricación total:

Queso curado-----20%
Media curación-----55%
Tierno-----25%

En los últimos años está disminuyendo el consumo de quesos frescos, se ha estabilizado el de tiernos y fundidos, aumentando los de media curación y curados.

Las empresas fabrican queso de varios tipos (Cuadro XI). Los artesanales generalmente tienen dedicación exclusiva al queso manchego.

Cuadro XI
TIPO DE QUESO ELABORADO POR
LAS INDUSTRIAS DE CASTILLA-LA MANCHA

TIPO	Nº DE EMPRESAS
Queso de mezcla	62
Queso manchego	75
Queso oveja sin D.O.	27
Queso de cabra	5
Queso fundido	3
Queso de vaca	3

Debe destacarse que a pesar de la gran tecnificación de las empresas regionales, 5 de ellas dotadas de equipos de gran automatización, se siguen produciendo quesos de gran naturalidad, utilizando exclusivamente leche, cuajo, sal y fermentos naturales. Esta circunstancia es algo que puede comprobarse también en las industrias de mayores dimensiones.

En la última década las inversiones han superado los 20.000 millones de pesetas lo que ha supuesto contar con instalaciones de gran nivel tecnológico. Hasta las empresas familiares disponen de equipos de acero inoxidable y cámaras de maduración adaptados a sus necesidades. Cuatro empresas queseras están certificadas con la norma ISO 9002.

La Consejería de Agricultura subvencionó inversiones de 10.000 millones de pesetas acogidas al R(CE) 866/90 en el período 1994/97 con una cifra superior a los 2.700 millones de pesetas.

- **Las fábricas de helado:**

Hasta hace unos años había en la región más de un centenar de firmas que fabricaban helados para su venta local.

Estas pequeñas industrias familiares han ido desapareciendo. En la actualidad existen sólo 5 empresas que fabrican helados. Una de ellas corresponde a una multinacional que pone en el mercado más de 18 millones de litros de helado al año de lo que exporta el 25% siendo el líder en ventas. La siguiente es una empresa familiar que comercializa más de 5 millones de litros, teniendo el resto una menor dimensión.

En España se venden 245 millones de litros de helado, incrementándose cada año su consumo que ahora es de sólo 5 litros per cápita, muy lejos de los 24 de USA, 18 de Canadá y 8 de Alemania. Sigue teniendo el gran escollo de la estacionalidad (entre abril y septiembre se vende el 80%).

En los mayores núcleos regionales están apareciendo algunas heladerías franquiciadas de empresas nacionales e incluso internacionales.

Basta conocer que el 40% de las ventas se hacen sobre quioscos callejeros y sólo el 24% es consumo doméstico, para darse cuenta del gran esfuerzo y lucha por la fuerte competencia que debe llevarse a cabo en el comercio.

- **Otros elaboradores lácteos:**

Además de leche líquida, helados y quesos, en Castilla-La Mancha se obtienen otros elaborados.

El yogourt es el más importante, estimándose en 32.000 Tm la producción anual.

Una empresa multinacional obtiene el 75% de esta cifra, correspondiendo el 16% a la siguiente. Las 3 restantes venden cantidades pequeñas pero muy apreciadas en el mercado local.

Hay 5 industrias que elaboran postres lácteos (la multinacional citada fábrica 15.000 Tm/año), leche concentrada, batidos, cuajadas y bollería.

1.2.4.- El queso manchego.

La gestación de la Denominación de Origen puede fecharse en 1967, año en que se celebró el 1^{er} Concurso Regional de Queso Manchego.

En 1972 ya se presenta la primera solicitud oficial de reconocimiento ante el INDO.

En 1980 se nombra una Junta Gestora para la tramitación de la petición. Por Orden de 2 de julio de 1982 el MAPA reconoce provisionalmente la Denominación de Origen, designándose un Consejo Regulador por Resolución de fecha de 3 de septiembre de 1982.

Ante la interposición de recurso por parte de algunas empresas de Castilla y León principalmente, se suspende la Orden Ministerial citada.

La Orden de 21 de diciembre de 1984 ratifica el Reglamento de la Denominación de Origen y en Auto de 25 de abril de 1985 la Sala 4^a del Tribunal Supremo vuelve de nuevo a suspender aquella.

Ante la solicitud, por parte de todas las entidades regionales, de que se reconozca la Denominación de Origen y después de múltiples acciones jurídicas, el Tribunal supremo en Sentencia de 29 de septiembre de 1990 reconoce definitivamente la Denominación de Origen Queso Manchego.

A partir de esta fecha el consejo Regulador ha venido trabajando intensamente para rescatar un nombre que por su gran interés había sido utilizado por múltiples empresas no manchegas para colocar en el mercado productos que cuentan con gran demanda al amparo de su tradición.

Aún así, en encuesta recientemente encargada por el CRDO Queso Manchego a consumidores se detecta que sólo el 25% de los entrevistados conoce parcialmente el término Denominación de Origen y que el 38% sabe que el queso manchego se hace con 100% de leche de oveja.

Actualmente el queso manchego es el más importante de los quesos españoles con Denominación de Origen.

En España hay 125 tipos de quesos amparados por 12 Denominaciones de Origen y 6 Denominaciones de Calidad, estimándose que a ellos se destinan 70 millones de litros de leche procedentes de 900.000 cabezas de ganado y elaboradas por 500 industrias queseras que producen 10.000 Tm/año de queso, con un valor de 10.000 millones de pesetas. De estas cifras totales más de la mitad corresponden al queso manchego.

Siguen estando muy lejos de las 350.000 Tm de Italia o 150.000 de Francia como con queso de Denominación de Origen.

Veámos algunos datos comparados entre 1985, año de comienzo de los controles del Consejo Regulador y 1997. (Cuadro XII) El cuadro muestra el gran avance en el período.

Cuadro XII

DATOS GENERALES SOBRE QUESO MANCHEGO

	1985	1997
Ganaderias inscritas	705	1.447
Ovejas inscritas	224.300	578.800
Quserias inscritas	43	75
Industriales	21	37
Artesanales	22	38
Piezas de queso elaboradas	43.968	1.555.157
Piezas autorizadas	8.898	1.508.563
Piezs exportadas	-	278.204

Cada pieza de queso tiene un peso medio de 2,7 Kg., utilizándose los formatos comerciales de 3, 2'5 , 2 y 1'5 Kg.

Las producciones sobre el total de piezas autorizadas corresponde a:

Albacete-----	687.061
Ciudad Real-----	296.137
Cuenca-----	317.321
Toledo-----	208.044

Las mayores exportaciones se dirigen a Holanda (65.000 piezas), USA (60.000), Francia (45.000) y Alemania (34.000).

Sólo una parte de las cabezas de ovino, (22% del censo de hembras mayores de un año), 57% de las hembras ordeñadas, 49% de las explotaciones lecheras de ovino y 28% de la leche de oveja producida se destinan a queso manchego, lo que nos muestra que este representa un pequeño porcentaje de la producción quesera regional, teniendo en cuenta que las empresas queseras emplean un alto porcentaje de leche procedente de otras regiones para sus elaborados no amparados por Denominación de Origen.

Lamentablemente aún sigue existiendo un mercado de queso “tipo manchego” que corresponde a queso de mezcla con gran presencia de leche de oveja. A pesar de la prohibición oficial de tal nombre, algunos consumidores poco informados siguen confundiendo estos quesos con el queso manchego, con la consiguiente deformación del mercado.

En la producción de queso hay tres grupos de entre las 75 empresas:

	PRODUCCIÓN
	quesos/mes
32 muy pequeñas/artesanales-----	250
-	
28 pequeñas/artesanales-----	500
-	
10 medianas-----	1.000-1.500
-	
5 grandes-----	>1.500
-	

La venta del queso manchego aún sigue siendo difícil por su mayor precio debido al coste de la materia prima.

El C.R. Queso Manchego lleva a cabo fuertes controles y una gran exigencia en la calidad del queso, por lo que su alto coste queda justificado.

Excepto por parte de las 5 empresas que tienen su estructura comercial bien establecida, aún siguen existiendo muchos circuitos de venta utilizados por las pequeñas industrias, mercadillos, venta directa en origen, tiendas turísticas, etc.

1.2.5.- Perspectivas.

De cara al futuro el sector se enfrenta a un período de grandes cambios que auguran una cierta inestabilidad.

Influirán sobre él de forma directa:

- Acuerdo del GATT sobre agricultura.
- Cambios previsibles sobre la OCM de la leche y los lácteos.
- Reformas de la PAC.
- Presión de países terceros, especialmente USA.

Las empresas de la región deberán seguir un proceso de reestructuración avanzado en la línea de:

-Incremento de la cabaña de vacuno en régimen intensivo, una vez negociado un mayor aumento en las cuotas lecheras.

-Estabilización en la cabaña de ovino y caprino con la introducción de mejora genética que origina una mayor producción de leche.

-Incremento en la producción de derivados lácteos, especialmente postres y helados.

-Mayor dedicación al queso manchego.

-Consolidación del queso manchego, que aumentará sus exportaciones hasta la tercera parte de su producción.

Será necesaria la puesta en marcha de campañas publicitarias institucionales para incrementar el consumo de productos lácteos transformados.

Tendrá una influencia el cambio en el consumo. La disminución del gasto en leche líquida y el aumento en los derivados lácteos está siendo asumido por las empresas regionales de mayor dimensión para posicionarse

en el mercado. Parece decidido un aumento del consumo de bebidas lácteas, leches concentradas, helados y quesos de media curación.

Siguen existiendo aún diferentes intereses entre ganaderos, industriales y comerciantes. Aspectos económicos y legislativos les separan a pesar de encontrarse ante la misma suerte. Los Acuerdos Interprofesionales plasmados en contratos y convenios serán imprescindibles en el futuro.

Seguirá siendo tarea del C.R.D.O. Queso Manchego velar por los intereses de ganaderos y elaboradores de quesos inscritos para que el queso manchego sea bien diferenciado por el consumidor, persiguiendo las imitaciones.

El cumplimiento de la normativa comunitaria, especialmente la sanitaria, será algo al que ganaderías e industrias deberán destinar una gran parte de sus recursos. Campañas de saneamiento ganadero, producciones ecológicas, control de vertidos, gasto en I+D y formación, inexistencia de residuos tóxicos y obtención de productos naturales serán muy valorados por el consumidor.

Es de esperar que el censo de industrias lácteas disminuya en un 10% al menos, no rebajándose sus producciones, que creemos estables.

2.-El papel de la Administración Sanitaria ante el sector lácteo. Aplicabilidad de la legislación. Clasificación de los establecimientos y autocontroles.

Mariano Martínez Cepa.

I.- Introducción

Desde principios de los años noventa la Administración de Castilla-La Mancha, tanto sanitaria como agraria, se ha implicado decididamente en la reestructuración de distintos sectores alimentarios al objeto de adecuar las condiciones higiénicas y técnicas de las industrias de la región a lo establecido en cada una de las Directivas verticales o sectoriales que la Unión Europea había establecido para “homologar” todas las industrias de cada sector en cada uno de los Estados miembros. Se introducía en todos los sectores nuevos requerimientos de calidad desde la recepción de la materia prima elaboradora de los productos hasta la disposición de los mismos en los puntos de venta, todo ello aplicando sistemas de autocontrol sanitario basado en el Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos.

Un paradigma de esta reestructuración de los sectores alimentarios ha sido sin duda la aplicación de la Directiva 92/46/CEE, de 16 de junio, por la que se establecen las normas sanitarias aplicables a la producción y comercialización de leche cruda, leche tratada térmicamente y productos lácteos, incorporada posteriormente a la legislación nacional mediante el Real Decreto 1679/1994, de 22 de julio. Es esta legislación un compendio de lo que actualmente se plantea en el control higiénico-sanitario de productos alimentarios: un sistema integral de condiciones estructurales y de control sanitario desde la producción primaria hasta el consumidor (“De la granja a la mesa”).

Qué exige la legislación y su aplicabilidad y cómo se ha implantado el autocontrol sanitario en las industrias lácteas de Castilla-La Mancha es el objeto principal de este capítulo.

II.- Análisis inicial. Una visión global

Alimentos sanos y seguros en los países latinos, inocuos e idóneos en los países anglosajones. Estos son los conceptos y los objetivos por los cuales diariamente los sanitarios y especialmente los veterinarios de salud pública nos movemos en el desarrollo de las funciones que la Administración nos tiene asignadas. Quisiera empezar delimitando claramente cuál es el objetivo fundamental que nos debe envolver para posteriormente poder establecer las estrategias para promover el control sanitario de los alimentos:

El consumo de alimentos insalubres continúa hoy día provocando enfermedades, debilitación y muerte a los seres humanos, además de enormes pérdidas económicas. Los alimentos se vuelven insalubres por medios naturales como la contaminación por agentes patógenos, la incorporación

accidental o no de sustancias químicas indeseables, el uso imprudente de aditivos, la contaminación del medio ambiente donde se produce, se fabrica o se pone a disposición del consumidor los alimentos y la degradación de los nutrientes. Desde nuestra perspectiva sanitaria es preciso no escatimar esfuerzos para eliminar todos los factores que comprometen la inocuidad de los alimentos todo ello dentro del marco administrativo, económico, social y cultural de la comunidad en la cual vivimos.

Las estrategias que formulemos deben ser parte integral de una política sanitaria cuidadosamente formulada sobre **alimentos, nutrición y salud** vinculada con el sistema de atención primaria de salud, entendiendo éste como la unidad básica sanitaria multidisciplinar más cercana al ciudadano.

Es de razón reconocer que las autoridades sanitarias no pueden por sí solas conseguir este objetivo, sí podemos formular los principios, y establecer las estrategias, pero es necesario un compromiso general y la colaboración de todas las instituciones relacionadas con la salud, la agricultura, el consumo y el comercio, además, evidentemente, de la cooperación del sector y de la industria alimentaria, así como la comunidad científica y los consumidores como público general o a través de sus asociaciones.

Llegado este punto quisiera insistir que el propósito esencial de todos los conceptos estratégicos enumerados es reducir la **morbilidad** y la **mortalidad** provocados por alimentos insalubres. La formulación de este objetivo determina lo que debemos hacer. Para alcanzar lo que podemos denominar “RESULTADO CLAVE” es preciso efectuar un análisis para identificar los principales riesgos asociados con los alimentos que causan morbilidad y mortalidad y formular estrategias para mejorar la inocuidad de los alimentos. Este tipo de evaluación en industrias y establecimientos alimentarios es lo que se denomina *Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos*.

Pero volvamos al problema; en el Centro de Enfermedades Transmisibles de Atlanta se ha analizado la causa de más de 10.000 brotes de toxiinfecciones alimentarias y han demostrado que son siempre las mismas causas: hay una contaminación, es decir, una falta de higiene en un momento determinado y después una colonización por un incremento de la temperatura. “*Siempre es lo mismo*”. Por lo tanto, conocemos exactamente cuales son los errores en la elaboración de los alimentos. También conocemos bien la industria alimentaria. Sabemos que es factible, es decir, fácil, la prevención de estos riesgos, no nos falta conocimiento científico, ni epidemiológico.

Entonces. *¿Si dedicamos grandes esfuerzos económicos, tanto las Administraciones Públicas como las empresas alimentarias, a analizar los alimentos y tenemos un excelente cuerpo de inspectores sanitarios controlando las condiciones higiénicas y tomando muestras y analizando alimentos, por qué no prevenimos totalmente los brotes alimentarios, en general en todos los países?;* pues bien, utilizando la distribución de Poisson se calcula que para identificar un lote con defectos microbiológicos u otros deben examinarse más o menos tres mil unidades para identificar defectos a nivel de uno sobre mil, pero esto se aplica solamente a una distribución de gérmenes patógenos de una manera homogénea, porque la estadística de Poisson se basa en una distribución igual de patógenos, pero en la práctica, la distribución de los patógenos es muy heterogénea.

Qué quiere decir todo esto: Que es imposible mantener un sistema de inspección basado exclusivamente en el control de lotes o producto terminado y lo que ocurre es que al final no se puede garantizar al consumidor un alimento inocuo, sin patógenos.

Mantener un sistema de inspección de alimentos “post-mortem”, es decir, observar que un alimento ha sido la causa de un brote es un sistema fácil, pero no tiene nada que ver con una protección eficaz del consumidor.

Y llegado a este punto, *¿qué dice la Unión Europea la cual tiene la competencia exclusiva en la legislación alimentaria?.*

Actualmente, existen 16 Directivas verticales “veterinarias” sobre normas sanitarias (carnes frescas, carne de aves, productos cárnicos, carne picada y preparados cárnicos, leche y productos lácteos, productos de la pesca, ovoproductos, etc.) y una Directiva de Higiene de los Alimentos horizontal, bien, pues todas ellas tienen la misma filosofía: establecer unas condiciones higiénico-sanitarias que debe cumplir la industria correspondiente, marcar las pautas de control (ampliadas a Directivas más concretas sobre control) y hacer recaer la responsabilidad de la inocuidad del alimento sobre el empresario ofreciéndole un sistema de seguridad de sus productos: el autocontrol bajo la atenta verificación de los Servicios Oficiales de Inspección.

En 1997, la Comisión hace público su “*Libro Verde sobre los principios generales de la legislación alimentaria de la U.E.*”, cuyo objetivo es replantearse la situación de toda la legislación alimentaria, simplificándola, e incrementar la independencia, objetividad y equivalencia de los sistemas de control. Quizás, por primera vez, el objetivo fundamental de la legislación

alimentaria comunitaria va a ser garantizar un alto nivel de protección de la salud pública y de la seguridad de los consumidores, además de:

- Garantizar la libre circulación de mercancías en el mercado interior.
- Procurar que la legislación esté basada en la evaluación de riesgos.

y hacer asumir a la industria, a los productores y a los proveedores la mayor parte de la responsabilidad de la seguridad de los productos alimenticios, mediante sistemas de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (A.R.C.P.C.) que deben ser reforzados por un control oficial y unas disposiciones de ejecución eficaces.

Para lograr todos estos objetivos se plantea que la estrategia reglamentaria abarque la **TOTALIDAD de la cadena alimentaria**, surge el concepto “*De la granja a la mesa*”, estableciéndose la importancia del sector primario en la inocuidad de los alimentos, tanto es así que se plantean dos cuestiones:

- 1.- La medida en que deben depender del mismo conjunto de normas generales la producción agrícola primaria (también los mataderos) y el sector de los productos alimenticios transformados, y
- 2.- La aplicación obligatoria a la producción agrícola primaria del principio de la responsabilidad civil de los productores por productos defectuosos (Directiva 83/374/CEE)

El Libro Verde apuesta por disponer de un conjunto coherente de normas comunitarias de higiene no contrapuestas. Para conseguirlo es preciso aplicar de manera generalizada los principios de tipo A.R.C.P.C. y limitar las normas detalladas a aquellos casos en que se considerase imprescindibles.

Evidentemente, desde principio de los años noventa las Administraciones sanitarias nos hemos implicado fuertemente en la aplicación de las Directivas alimentarias con el objetivo principal de adaptar la industria de los alimentos a las condiciones higiénico-sanitarias establecidas. Primero fueron los mataderos, después las industrias elaboradoras de productos cárnicos, productos de la pesca, ovoproductos, leche y productos lácteos. El esfuerzo de la Administración y de la industria alimentaria fue adaptar sus

estructuras a nuevas condiciones técnico-sanitarias que supusieran una equivalencia con las industrias de los demás Estados miembros y, por tanto, cumplir con su Directiva correspondiente. Todos aquellos otros sectores sin normativa específica quedaban englobados en la Directiva de Higiene Alimentaria.

Pero una vez construida “la casa”, es decir, una vez adaptada la industria a las condiciones estructurales requeridas *¿cómo afrontar de una forma racional la adaptación de todas ellas a la cumplimentación de la elaboración de sus propios programas de autocontrol?*

El proceso era y es hacer comprender que el control de los alimentos que produce el empresario es responsabilidad suya y no esperar a estar atento a los requerimientos que le pueda hacer la Administración sanitaria. Por otro lado, la Administración tenía que ir formando a sus técnicos e inspectores en esta área de trabajo y al mismo tiempo nos encontrábamos con una dificultad añadida: la imposibilidad material de atender y hacer cumplir a todos al mismo tiempo. Al entender que era un problema de coordinación de las Administraciones, la Comisión de Coordinación en Salud Alimentaria del C.I.S.N.S. adoptó el acuerdo de exigir los autocontroles en primer lugar a los sectores con Directiva vertical y que eran más antiguos en el tiempo, así como al sector de comidas preparadas, por su importancia sanitaria. Introduciendo el sistema en el resto de sectores paulatinamente.

La Consejería de Sanidad impulsó la implantación del sistema de autocontroles mediante las siguientes acciones: formación de nuestros inspectores, programación de las áreas de trabajo y sectores prioritarios a corto y medio plazo y establecer un convenio marco de colaboración con la Confederación Regional de Empresarios de Castilla-La Mancha. Si la responsabilidad de la puesta en el mercado de alimentos es del empresario, parece lógico que sea el sector empresarial el impulsor de los autocontroles. Ésta es en esencia la filosofía de trabajo: fomentar esta nueva forma de garantizar los alimentos mediante el trabajo conjunto de la Consejería de Sanidad y la CECAM. El primer Convenio de colaboración se firmó en el último trimestre de 1996 que junto al Convenio de 1997, se dedicó, prácticamente en exclusiva, al asesoramiento de las industrias cárnicas, aunque también entró el sector de productos de la pesca. 1998 ha estado dedicado al sector lácteo, los ovoproductos y las industrias de clasificación y envasado de huevos.

El Convenio, de renovación anual, consiste en financiar un equipo técnico al servicio de la CECAM, que de forma programada, asesora a las empresas del sector correspondiente para implantar en sus industrias un sistema de autocontroles sanitarios.

III.- Aplicabilidad de la legislación: clasificación de los establecimientos.

Las condiciones requeridas a las industrias lácteas para su autorización vienen recogidas en el Real Decreto 1679/1994, de 22 de julio, sobre condiciones sanitarias aplicables a la producción y comercialización de leche cruda, leche tratada térmicamente y productos lácteos y por el Real Decreto 402/1996, de 1 de marzo, que modifica el anterior Real Decreto. Ambas normativas emanan de la Directiva 96/46/CE se la conoce como Directiva vertical o sectorial.

Existen actualmente 11 Directivas verticales o sectoriales de condiciones sanitarias:

- 64/433 de carnes frescas
- 71/118 de carne de aves
- 77/98 de productos cárnicos y otros productos de origen animal
- 91/495 de carne de conejo y caza de cría
- 92/45 de carne de caza silvestre
- 92/65 de carne picada y preparados cárnicos
- 92/46 de leche y productos lácteos
- 91/492 de moluscos bivalvos vivos
- 91/493 de productos de la pesca
- 89/437 de ovoproductos
- 92/118 de huevos y gelatinas y otros productos

y una Directiva horizontal:

- 93/43/CEE de higiene de los productos alimenticios

Todas estas Directivas han supuesto una modificación importante de cada uno de los sectores afectados, adecuándose cada uno de ellos al objeto de poder ser autorizados por las Autoridades administrativas de las Comunidades Autónomas.

El proceso de adaptación de las industrias lácteas se pone en marcha en Castilla-La Mancha, al igual que en otras regiones, a través de las siguientes normativas:

1.- Normativa Comunitaria

- * Directiva 92/46/CEE del Consejo en la que se establecen las normas sanitarias aplicables a la producción y comercialización de la leche cruda, leche tratada térmicamente y productos lácteos
- * Directiva 92/46/CEE del Consejo en la que se establecen las condiciones para la concesión de excepciones de carácter temporal
- * Directiva 94/71/CE del Consejo que modifica la Directiva 92/46

2.- Normativa Nacional de transposición

- * Orden de 26 de mayo de 1993 en la que establecen las condiciones para la solicitud de clasificación de establecimientos y de concesión de excepción temporal
- * Real Decreto 1679/1994, de 22 de julio, por el que se establecen las condiciones sanitarias aplicables a la producción y comercialización de leche cruda, leche tratada térmicamente y productos lácteos.
- * Real Decreto 402/1996, de 1 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1679/1994, de 22 de julio.

Efectivamente, el punto de inicio de todo el proceso comienza con la concesión de las autorizaciones de aquellas industrias que cumplían en su momento la Directiva y con la concesión de excepciones temporales a aquellas otras industrias que en el plazo de tiempo que se determinara iban a realizar las obras precisas para cumplir la Directiva.

A partir del 1 de enero de 1994, tenían que existir 3 tipos de establecimientos:

- Las industrias clasificadas según el Régimen General (Mercado Único). Cumplían la Directiva.

- Las industrias clasificadas según el Régimen de Excepciones Permanentes (Mercado Único). Cumplían la Directiva pero su producción era limitada.
- Las industrias en situación de excepción temporal (Mercado Nacional). No cumplían la Directiva pero se estaban adaptando para cumplirla.

A partir del 1 de enero de 1998 solamente podían existir dos tipos de establecimientos:

- Los clasificados según el Régimen General
- Los clasificados según el Régimen de Excepciones Permanentes

Ambos tipos de establecimientos tienen mercado único, es decir, toda la Unión Europea.

Debido a la dificultad de poder cumplir con los plazos establecidos, todo el proceso de solicitudes de excepcionalidad se realizó prácticamente al mismo tiempo que la Orden Ministerial de 26 de mayo de 1993 se iba tramitando, guardando, posteriormente, el mínimo tiempo legal, para una vez que ya las empresas conocían la situación, se les había informado e incluso habían podido presentar la documentación exigida, poder presentar sus solicitudes.

Las solicitudes de clasificación según el Régimen General o de Excepción Permanente debían hacerse antes del 1 de octubre de 1993 y su clasificación (autorización una vez comprobada la idoneidad) se debió hacer antes del 1 de enero de 1994, todo ello para evitar que aquellos establecimientos que estaban haciendo comercio comunitario no corrieran el riesgo de interrumpir corrientes comerciales al no estar incluidos en los listados a disposición de la Comisión Europea.

Los criterios adoptados para que un establecimiento pudiera acogerse al Régimen de excepción Permanente fueron:

transformar menos de:

- 750.000 l/año de leche de vaca
- 250.000 l/año de leche cruda de oveja
- 350.000 l/año de leche cabra

700.000 l/año de leche distintas especies

A partir de 1998 todos los establecimientos debían estar perfectamente clasificados y desaparecían, por tanto, los establecimientos en Régimen de Excepción Temporal, la situación en Castilla-La Mancha es la que se muestra en el Cuadro I. (Ver cuadro al final del capítulo).

Todos ellos son establecimientos incorporados al Registro General Sanitario de Alimentos, que por actividades se han ido autorizando y, por tanto, se incorporan al Registro como otras industrias que están controladas por su inscripción, convalidación cada 5 años, por la baja de la industria, su cambio de titularidad o ampliación, u otras incidencias del Control Sanitario propio del Registro de Industrias de la Consejería de Sanidad.

Evidentemente, todo este proceso se hizo de forma coordinada entre las Consejerías de Sanidad y Agricultura, contemplándose dos tipos de visitas: las de asesoramiento al establecimiento por funcionarios de ambas Consejerías, en las cuales se dictaminaban las correcciones de infraestructura higiénico-sanitaria y técnicas propias de la industria y las visitas de comprobación según los plazos marcados para su corrección.

IV.- Aplicabilidad de la legislación: El Autocontrol Sanitario

La Directiva de leche y productos lácteos no contempla exclusivamente las condiciones higiénico-sanitarias, sino como se ha dicho al principio, ésta es una normativa integral que abarca, así mismo, disposiciones de sanidad animal aplicables a leche cruda, la higiene de las explotaciones, la higiene del ordeño, la calidad microbiológica de la leche cruda en la explotación o en la recepción de la misma por el establecimiento transformador, plan de residuos, y, por supuesto, como otras Directivas verticales se exigía que todo establecimiento de tratamiento y transformación debía instaurar y mantener un sistema continuado de control, basado en la metodología de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos. Este programa de autocontrol, elaborado por la empresa debe ser comunicado a la autoridad sanitaria, quien controla regularmente su cumplimiento.

Para poder llevar a cabo esta tarea, la Consejería de Sanidad firmó un Convenio de Colaboración con CECAM (Confederación de Empresarios de Castilla-La Mancha) al objeto de poder asesorar a las empresas lácteas sobre la elaboración y puesta en marcha de su propio autocontrol.

En esencia el Convenio contempla crear un equipo técnico formado por un veterinario y por un ingeniero agrónomo que asesoran empresa por empresa, para instaurar de forma personalizada el programa de autocontrol necesario en cada establecimiento.

Entre las muchas ventajas que contempla este Convenio, está el que los propios empresarios asesoran a los industriales en la elaboración y puesta en marcha de su programa. Cumpliendo la Consejería de Sanidad la tarea de verificar el programa de forma regular, pero, al mismo tiempo, fomentando e incentivando no solamente una exigencia legal, sino, también, una exigencia de calidad a los productos elaborados por industrias de Castilla-La Mancha.

El Real Decreto 1979/1994 establece que en los establecimientos de tratamiento y transformación se tomarán muestras para analizar a fin de comprobar la eficacia de los métodos de limpieza y desinfección. Conservar una constancia escrita de los controles efectuados a disposición de la autoridad competente. Informar a las autoridades sanitarias cuando existan riesgos graves para la salud. Retirar del mercado, en caso de riesgo, los lotes afectados. Controlar la marca de salubridad para que se ajuste a los procedimientos establecidos.

La materia prima en la industria láctea constituye por sí el punto básico de la calidad higiénico-sanitaria del producto final.

Los procedimientos de autocontrol buscan cada vez más la mejor materia prima rigurosamente avalada y, por tanto, con trazabilidad para el industrial y para el consumidor.

Por su interés y dentro de lo establecido en el programa de autocontrol sanitario conviene apuntar las actuaciones que se deben seguir en relación con la materia prima:

- * OBTENER la leche en EXPLOTACIONES REGISTRADAS Y CONTROLADAS
- * GUARDAR LA DOCUMENTACIÓN de la explotación o establecimiento de origen de la materia prima, que constate las garantías de sanidad animal y de la calidad higiénico-sanitaria de la leche.
- * REALIZAR un control propio mediante MUESTREOS ALEATORIOS, en la o las explotaciones de las que se suministre. Mediante los correspondientes ANÁLISIS (**residuos, contenido de gérmenes y células**)

somáticas), comprobará la calidad sanitaria de la leche que compra, de sus proveedores.

- * REALIZAR control de la TEMPERATURA DE TRANSPORTE de la leche, cuando llega al establecimiento.
- * CONSERVAR la leche cruda durante EL TIEMPO Y A LA TEMPERATURA que sea preceptiva.
- * REALIZAR los CONTROLES COMPLEMENTARIOS DEL CONTENIDO DE GÉRMENES A 30°C de la leche cruda antes de su tratamiento o transformación
- * ACEPTAR SÓLO la leche cruda que se ajuste a los **límites microbiológicos, de células somáticas o de residuos**.
- * INFORMAR a la autoridad competente -sanitaria y de agricultura- en cuanto se alcancen los niveles máximos establecidos para el contenido de gérmenes y de células somáticas o se detecte la presencia de residuos.

Para su fácil manejo y comprensión conviene reseñar, también, las disposiciones específicas del R.D. 1679/94 aplicable a la leche cruda sobre sanidad animal. Así tenemos:

Disposiciones de sanidad animal

Entre otras condiciones

- A. Procedente de cabañas de vacas que estén:
 - 1. oficialmente indemne a tuberculosis
 - 2. indemne u oficialmente indemne a brucelosis

- B. Procedente de explotación ovina o caprina oficialmente indemne o indemne de brucelosis (“Brucela melitensis”)

- C. De animales a los que no se les haya administrado ilegalmente sustancias de efecto hormonal y tiroestático y sustancias beta-agonistas de uso en la cría del ganado.

- D. De animales sanos pertenecientes a cabañas no a), no b), cuando la leche vaya a ser TRATADA TÉRMICAMENTE

- E. De animales sanos de la especie ovina o caprina pertenecientes a cabañas no b), cuando la leche vaya a ser destinada a la ELABORACIÓN DE QUESOS CON UN PERIODO DE MADURACIÓN MAYOR A 60 DÍAS.

Como discusión final cabe establecer que ante la modificación de las Directivas sectoriales de higiene de los productos alimentarios (Directivas verticales y Directiva de higiene de los Alimentos) dentro del marco establecido por la Unión Europea en la simplificación de la legislación alimentaria, posiblemente, se habilite una sola normativa de condiciones sanitarias de la Industria Alimentaria (Directiva General de Higiene de los Productos Alimentarios) que apostará por dos hechos relevantes: establecer condiciones sanitarias al sector primario (ganadero y agricultor) como parte muy importante de la cadena alimentaria y apostar decididamente por el sistema del autocontrol basado en el Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos.

Todos los sectores que tiendan a potenciar y mejorar estas dos áreas (producción primaria y autocontroles) contribuirán a mejorar la calidad sanitaria de los productos y estarán en una posición privilegiada para mejorar la competitividad de los productos dentro del mercado único.

3.- Control de la autoridad competente en una industria láctea.

Antonio García Jané.

I. - Introducción

El Consejo de las Comunidades Europeas ha establecido, entre sus prioridades, que en los próximos años se produzca una aproximación en las prácticas higiénicas en el manejo de los alimentos. Este Organismo esgrime numerosas razones para ello, entre las que destaca el hecho de que la primera condición para que el mercado interior de alimentos se consolide a la libre circulación de productos alimenticios, manteniendo el principio primordial de la protección de la salud del consumidor, consiguiendo alimentos sanos, saludables, inocuos y nutritivos.

El principio de libre circulación, salvaguardando la Salud Pública, presupone una mutua confianza en el nivel de seguridad de los alimentos,

alcanzándose la misma, mediante la adopción de normas de higiene en todas las fases de preparación, transformación, fabricación, envasado, almacenamiento, distribución, manipulación y venta o suministro de alimentos y de las últimas reflexiones de las autoridades sanitarias de la Unión Europea, es la de incluir el sector primario entre ellas.

Hoy en día, parece demostrado que es más eficaz, ya que riesgo cero no existe, el control de los establecimientos y de la efectividad de dichas normas y prácticas higiénicas, mediante sistemas de acción preventiva:

- que analicen los peligros potenciales
- valoren el riesgo de los mismos y utilicen técnicas de gestión
- que intervengan directamente sobre determinados pasos operacionales

adoptando criterios específicos para cada uno de ellos, con técnicas de control sencillas y aplicables por cada empresa, estimulando de esta manera, el autocontrol por parte de las mismas, que deben realizar.

Con el fin de garantizar:

- a) que las empresas del sector alimentario solamente comercializasen productos no peligrosos para la salud, las autoridades competentes tengan los poderes apropiados para proteger la Salud Pública y
- b) los derechos legítimos de las empresas del sector alimenticio

El Consejo de la Unión Europea aprobó:

Primero: Directiva 93/43/CE de 14 de junio, relativa a la higiene de los productos alimenticios que establece las normas generales de higiene de estos productos, así como las modalidades para la verificación del cumplimiento de dichas normas. Esta Directiva se incorporó al ordenamiento jurídico español por Real Decreto 2207/95 (B.O.E. de 27 de febrero de 1996).

Segundo: Con anterioridad, la Directiva 89/397/CEE, donde establece una norma sobre el control oficial de los productos alimenticios que fue transpuesta a nuestro ordenamiento jurídico mediante Real Decreto 50/93 de 15 de enero (B.O.E. de 11 de febrero de 1993) y la aplicación del Real Decreto 1945/83, de 22 de junio (artículos del 13 al 16)

En ambas disposiciones:

- a) se instauro el principio de que las prácticas sanitarias e higiénicas en la industria alimentaria deben contemplar controles sistemáticos de las condiciones ambientales durante la producción, procesado, almacenamiento, distribución, preparación y consumo de alimentos y bebidas.
- b) entienden que las inspecciones deben basarse, en principio, en las disposiciones vigentes en el Estado miembro que fabrica el alimento en conforme con las normas del Estado receptor.

II.- Inspección del autocontrol basado en el sistema. A.R.C.P.C.

Este punto es uno de los más importantes del sistema A.R.C.P.C., basado en la verificación.

Consiste, básicamente, en comprobar que las cosas se están haciendo bien y se están consiguiendo los objetivos propuestos. Deberá realizarse primero por la empresa, de una manera rutinaria y, posteriormente, por las autoridades sanitarias para su comprobación.

De ello, se puede desprender que hay un cambio drástico en la orientación de la inspección oficial sanitaria, no siendo ya una inspección pura y dura (tradicional) sino, que se apuesta por el control oficial de productos alimenticios (controles sistemáticos).

Analizando cada tipo de inspección reseñada en párrafo anterior, a groso modo, se podría comentar sobre ellas:

1. Inspección tradicional:

- A. Ubicada en los últimos eslabones de la cadena, siendo más cómodo realizar una inspección sanitaria de un establecimiento dirigido hacia las condiciones exigidas en una reglamentación, teniendo únicamente en cuenta las necesidades de instalaciones y requisitos predeterminados en un B.O.E. y sin entrar en detalles significativos del proceso de fabricación o transformación.
- B. En estas inspecciones, habitualmente, lo normal es comprobar que el establecimiento tiene las instalaciones y maquinaria

necesarias para el cumplimiento de la legislación, inspeccionando visualmente instalaciones, manipulaciones, etiquetado, etc... si es necesario se realiza una toma de muestras de producto final, desconociendo el proceso de elaboración ya que en muchos casos, ni existe un procedimiento de fabricación escrita, quedando la uniformidad del producto y la seguridad del mismo, al azar. No se realiza una evaluación de la industria, resultando complicada la investigación epidemiológica y constatación de progresos.

- C. La falta de actuación inmediata constituye un gran defecto de la inspección tradicional, ya que aunque alguna actuación se llevara a cabo, ésta es tan tardía, que prácticamente pierde la conexión con el hecho causante y no repara el posible daño inmediato.
- D. La responsabilidad de la inspección recae en el inspector, no estando a tiempo completo en el establecimiento, por lo que, a sus espaldas, la empresa podría realizar las modificaciones y actividades que le conviniera a bien realizar, sin tener responsabilidad alguna sobre su actuación. Da poca cabida a la participación de los propios industriales en el control de sus propios productos.
- E. La “tranquilidad” de esta responsabilidad recae en una documentación basada en un Certificado Sanitario, que nos da unas muy falsas garantías.
- F. Exige una considerable dotación de personal cualificado para la inspección oficial, y aun contando con efectivos numerosos y posibilidades de dedicación elevadas, es prácticamente imposible controlar todas las industrias de riesgo potencial, y de acceder a las distintas fases de la cadena con la intensidad, profundidad y periodicidad deseables y/o necesarias.
- G. Tiende más a la constatación de errores (información/formación/sanción) que a la prevención sistemática de problemas y riesgos.

2.- Inspección basada en el control oficial (controles sistemáticos)

Los inconvenientes del sistema tradicional de control de alimentos llevaron a algunos higienistas alimentarios a plantear la idea de que el control debe hacerse en toda la cadena alimentaria mediante una vigilancia integral de la cadena de producción de alimentos (sistema propuesto por Dack en 1955) o mediante el uso de Códigos de Prácticas de Buena Elaboración (Good Manufacturing Practices)

Desde 1971, la Conferencia para la Protección Alimentaria, y más tarde Baumann (1974), Kaufmann (1974) y la propia FAO/OMS (1984) han desarrollado un sistema mucho más racional, que es el conocido en España como Sistema de Análisis de Riesgos e Identificación y Control de Puntos Críticos (A.R.C.P.C.), siendo este sistema totalmente **preventivo**.

En la inspección basada en el control sistemático se pueden especificar las siguientes puntualizaciones:

- I. Responsabilidad: el artículo 3.2. del Real Decreto 2207/1995, exige a los empresarios que se definan, se pongan en práctica, se cumplan y se actualicen sistemas de autocontrol, de acuerdo con los siguientes principios en los que se basa el A.R.C.P.C.
 - A. El responsable de cada empresa deberá determinar:
 1. los riesgos alimenticios potenciales inherentes a las operaciones efectuadas en el marco de sus actividades
 2. los puntos de las operaciones en que pueden producirse los riesgos alimenticios, determinando aquellos puntos críticos que resultan decisivos para la seguridad alimentaria
 3. los procedimientos eficaces de control y seguimiento que se van a aplicar en los puntos críticos
 - B. El responsable de cada empresa deberá realizar la revisión periódica del sistema de forma general, y en los casos en los que se modifiquen las operaciones que se lleven a cabo por la empresa, se deberán especificar documentalmente.

Como responsabilidad del establecimiento se pueden destacar, entre otras:

1. implantar un correcto sistema de autocontrol, que garantice la seguridad de los productos elaborados
2. diseñar y desarrollar programas de formación del personal en el ámbito higiénico-sanitario, implicándoles de forma directa en el sistema
3. informar, con la máxima celeridad, a la autoridad competente ante cualquier riesgo para la salud del consumidor
4. retirar del mercado el producto implicado
5. será la industria la responsable sanitaria de todos los productos alimenticios, elaborados o producidos por ella
6. favorecer en todo momento la inspección sanitaria.

El sistema de autocontrol será siempre específico, para cada establecimiento, dependiendo de diversos factores, siendo entre otros: la dimensión, condiciones técnico-sanitarias, tecnología, equipamiento y diversidad de productos elaborados.

II. Las autoridades competentes sanitarias atenderán especialmente a los puntos críticos de control puestos de relieve para las empresas del sector alimentario, a fin de comprobar si las operaciones de control y vigilancia realizadas por la empresa se realizan, y si éstas se hacen correctamente, es decir, verificarán el sistema, debiendo:

1. evaluar los riesgos y los puntos críticos de control determinados por las empresas
2. evaluar la aplicación de las medidas preventivas
3. evaluar las adecuadas medidas de control
4. tomar las medidas apropiadas, según el modo que los alimentos sean manipulados

La inspección de los productos debe centrarse en:

5. los procesos a los que estos son sometidos, prestando especial atención a la exposición de las posibles fuentes y formas de contaminación
6. a la probabilidad de que ciertos agentes sobrevivan al tratamiento aplicado y
7. a las posibilidades de que durante el tratamiento o la conservación proliferen diferentes microorganismos.

Por todo ello, la inocuidad de los alimentos depende del adecuado control de todas las operaciones, aparte del que se debe prestar a las instalaciones y buenas practicas de manipulación y productos (por ejemplo, cantidad de aditivos específicos y la posible existencia de otros en determinados productos).La prevención prima ante la elaboración de un producto deficiente.

- III. Hay una necesidad de cambiar de mentalidad, siendo imprescindible modificar la forma de pensar y actuar, tanto por parte del empresario como del inspector, pudiendo suponer esto un pequeño o gran esfuerzo, dependiendo de las personas. Está claro que cambiar la forma de actuar de manera radical y repentina puede suponer un gran cambio para ciertas picarescas de los empresarios y una dificultad para la inspección.
- IV. Para optimizar la aplicación y desarrollo del sistema, además de cambiar la actitud, es necesario realizar un esfuerzo de adaptación y aprendizaje (formación continua), no solo sobre el propio sistema de autocontrol, sino también sobre la tecnología de los distintos procesos tecnológicos de la manufacturación de los alimentos y familiarizarse con la forma de aplicar el sistema a cada uno de los procesos. Una vez adquirida cierta práctica, la aplicación no es excesivamente complicada, es más bien, utilizar el “sentido común”.
- V. El sistema A.R.C.P.C. permite realizar el trabajo de inspección de una manera más sistemática, y a la vez, trabajar de forma que empresarios y administración sanitario hablen el mismo idioma, apoyándose y existiendo una transparencia entre ambos, fundamental para las actuaciones de cada uno de ellos. No se debe actuar dando “el palo” sino que dependiendo del riesgo, en algunos casos, se puede conceder plazo de corrección para su subsanación, y en caso de que no sea así, el propio industrial especificará cual ha sido su medida correctora aplicada, aportando la documentación pertinente. En circunstancias de caso omiso o incumplimiento, por supuesto, se actuará con levantamiento de Acta de inspección, tramitándose correspondientemente.
Esta metodología permite la capacidad de reacción ante peligros, ya que se puede y se sabe detectar, protegiéndose para ello.
- VI. Los soportes en los que se basa cada parte implicada, con independencia de las conocidas bases legales son:

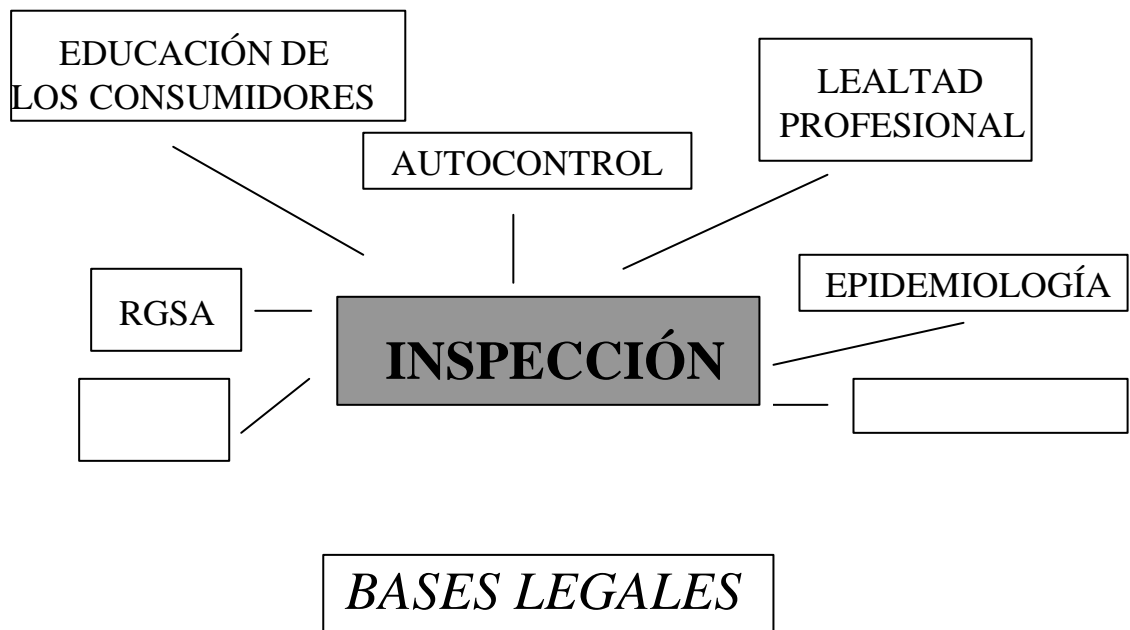
A. La Administración:

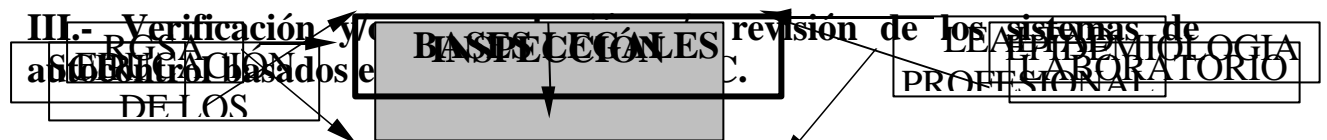
1. El Registro General Sanitario de Alimentos, como instrumento censal y de autorización de establecimientos
2. Sistema Coordinado de Intercambio Rápido de Información (S.C.I.R.I.), para las comunicaciones e intervenciones inmediatas sobre producto o establecimiento
3. Laboratorios, con un buen sistema de acreditación sobre analíticas, principalmente de productos terminados

B. La empresa:

1. Autocontrol
2. Lealtad profesional

Entre ambas, se deberá incluir los consumidores que deberán tener una muy buena educación sanitaria. La epidemiología nos servirá de apoyo para poder realizar especial hincapié en hacia dónde podemos dirigir más puntualmente las actuaciones de la inspección.





En la Unión Europea se está trabajando el tema con diferente criterio y mecánica. Así por ejemplo, se utiliza:

- Auditorías: metodología inglesa
- Certificaciones: metodología francesa e italiana

En España, todavía no se ha trazado la implantación de qué metodología se debe realizar para la supervisión del sistema. No obstante, la línea enfocada hasta la fecha en la Dirección General de Salud Pública de esta Comunidad Autónoma va hacia la verificación y/o comprobación y/o revisión de sistemas A.R.C.P.C.

Como se ha dicho anteriormente, consiste en comprobar por parte de la empresa primero y/o de la inspección oficial después, que las cosas se están haciendo bien y se están consiguiendo los objetivos propuestos.

La verificación del sistema tiene cuatro pasos:

- 1.- verificación científica y técnica de que los criterios y límites críticos que se siguen en los distintos PCCs son satisfactorios.
Este proceso es muy complejo y requiere estudios muy exhaustivos.
- 2.- verificación de que el Plan A.R.C.P.C. está funcionando correctamente. No es difícil de establecer mediante el análisis y la inspección de muestras terminales tomadas al azar en un adecuado sistema de muestreo.
- 3.- comprobación externa que revalida periódicamente el Plan A.R.C.P.C., pudiendo revisar y modificar el Plan.
- 4.- comprobación de que el sistema A.R.C.P.C. y las especificaciones de las autoridades sanitarias se corresponden de tal forma que existe la máxima confianza entre ambos.

Esta verificación por ambas partes, pero sobre todo por la empresa, se debe realizar con cierta frecuencia, siendo imprescindible conocer

perfectamente los riesgos del producto y la aplicación del sistema A.R.C.P.C.. El resultado puede ser la ratificación del diseño programado o la modificación del mismo al comprobar que algunos criterios tenidos en cuenta no son adecuados.

La comprobación de los sistemas de autocontrol aplicados resultados necesarios para garantizar su funcionamiento eficaz. Los procedimientos de las comprobaciones podrá consistir en la inspección de:

- las operaciones
- la valoración de los límites críticos
- el examen de las desviaciones
- medidas correctoras aplicadas
- disposiciones tomadas con respecto a los productos afectados
- examen de los registros, etc...

debiendo permitir confirmar esta comprobación, la validez del sistema aplicado, y por tanto, garantizar según la periodicidad adecuada, que las disposiciones establecidas se aplican siempre correctamente. Además, será preciso establecer la revisión del sistema, con objeto de que siga siendo válido en todo momento pese a la introducción de modificaciones.

Desde un punto de vista práctico, las autoridades sanitarias deberán:

- supervisar el Plan A.R.C.P.C. mediante la metodología adecuada, comprobar su eficacia, proponer modificaciones, solicitar el mantenimiento actualizado de los archivos, realizar funciones de supravverificación, entre otras muchas actuaciones
- controlar la eficacia del sistema A.R.C.P.C., una vez instalado, sometiendo a examen todos los resultados obtenido y archivados por la empresa
- verificar las condiciones higiénico-sanitarias de los locales, instalaciones, útiles y utensilios y del personal manipulador (básico una correcta y continua educación sanitaria a los operarios manipuladores de todos y cada uno de los procesos de elaboración, conservación, distribución y venta del producto). Para ello, cuando lo considere necesario, podrá tomar muestras para la realización de análisis de los productos, microbiológicos de las superficies y los manipuladores. También podrá realizar otras acciones

encaminadas a verificar que las condiciones higiénico-sanitarias del establecimiento, producto y/o personal son correctos.

- Toma de muestras, sobre productos terminados, en Programas Higiénicos Sanitarios especificados anualmente.

Cuando se observen deficiencias importantes, se incumplan los controles estipulados, se detecten condiciones sanitarias insuficientes o se impida la inspección de la autoridad sanitaria, se podrá considerar dicha o dichas situaciones como riesgo, actuando en consecuencia dependiendo de la gravedad de la situación suscitada.

IV.- Fallos más frecuentes en el autocontrol basado en el sistema A.R.C.P.C.

Para poder realizar las actuaciones de verificación y/o comprobación y/o revisión del sistema A.R.C.P.C. debemos conocer dónde se puedan detectar los principales fallos en el autocontrol de la empresa basado en el sistema de A.R.C.P.C.

Estos se pueden producir, básicamente en:

1. la definición de productos o procesos y en los diagramas de flujo
2. los análisis de peligros y medidas preventivas
3. la determinación del PCC
4. los límites críticos y sistemas de vigilancia
5. los documentos generados

Así tenemos:

- I. En la definición de productos o procesos y en los diagramas de flujos:
 - A. Puede caerse en el error de dar una excesiva simplicidad a esta definición de productos o procesos y, por supuesto, al diagrama

de flujo. Debe ajustarse a lo establecido y no reducirlo ni complicarlo (caso contrario)

- B. Falta de definición de alguno de los productos, al haberse omitido su reseña por lo que no existe en la documentación, pero sí en su producción
- C. No se ajusta este sistema en cuanto:
 - 1. al uso esperado
 - 2. sobre el producto: conservación, caducidad y composición
 - 3. envasado: tipo y formato
- D. Los PCCs en el diagrama de flujo hay que delimitarlos con exactitud, pudiendo no realizarlos de una manera correcta, cayendo así en el error de establecerlos donde no existan o viceversa
- E. Existencia de: tiempos de espera inadecuados, temperaturas incorrectas, cruces de circuitos, diferencias entre productos parecidos.
- F. Copias de guías o bibliografías, no realizando una apropiada y ajustada al producto que se elabora, con las condiciones de elaboración (dimensión, equipo, tecnología, etc...) existentes

II. Fallos en análisis de peligros y medidas preventivas:

- A. actuación únicamente sobre peligros microbiológicos, no teniendo presente en cuenta los peligros físicos ni químicos
- B. no diferenciar adecuadamente entre seguridad sanitaria y calidad comercial (PCC sanitarios y PCC tecnológicos)
- C. las medidas preventivas propuestas no actúan sobre los peligros existente. En suma, falta de correlación entre los peligros indicados y las medidas preventivas propuestas
- D. que no se tenga una claridad concreta de lo que es una medida preventiva, y utilizando controles como medidas preventivas

- E. de igual manera, también se puede usar análisis como medidas preventivas, al carecer de un concepto claro de medidas preventivas
- F. indefiniciones o generalizaciones

III. Fallos en la determinación de PPC

- A. determinación meramente intuitiva, sin utilización de una metodología adecuada (árbol de decisiones), cayendo en el error de implantar actuaciones sobre un punto crítico de control inexistente y, por tanto, innecesario y viceversa. No se determina específicamente el PCC existente, con el riesgo que ocasionaría al no actuar sobre él.
- B. la determinación de los PCCs no por peligros, sino por etapas. Se especifica como un PCC actuando sobre él, donde en realidad se engloban varios PCCs, dejando de actuarse sobre alguno de ellos
- C. excesos de PCCs

IV. Fallos en los límites críticos y sistema de vigilancia:

- A. especificar únicamente límites críticos numéricos
- B. especificar únicamente límites críticos microbiológicos
- C. falta de correlación entre los límites críticos y las medidas de vigilancia de éstos
- D. utilizar técnicas analíticas, que se prolongan en el tiempo como medida de vigilancia
- E. no definir quién, cómo y cuándo debe controlar los límites críticos y los sistemas de vigilancia
- F. indefiniciones o generalizaciones

- V. Fallos en los documentos de: DDD, Preoperativo de Higiene (limpieza, Manual de Buenas Prácticas de Fabricación, Plan de Mantenimiento y Especificaciones de proveedores:
- A. que carezcan de estos documentos
 - B. indefiniciones o generalizaciones
 - C. las medidas existentes en los apartados especificados no evitan los peligros indicados en cada uno de ellos.

En suma, como resumen de lo reseñado, se podrían destacar:

- Elaboración intuitiva, no metodológica
- Falta de correlación entre los peligros y las medidas preventivas para los mismos
- Falta de correlación entre los límites críticos y las medidas de vigilancia de los mismos
- Falta de correlación entre la vigilancia y lo que aparece en la ficha de control
- Indefiniciones o generalizaciones

V.- Consideraciones finales

- Hay que tener cuidado ya que este sistema puede crear falsas expectativas de seguridad. Hay que estar en alerta preventiva continua, para subsanar esto, no cayendo en la monotonía.
- Este sistema de A.R.C.P.C. aumenta la confianza entre inspector y empresa, generando una fluidez de relaciones.
- La industria cobra un protagonismo muy elevado en la garantía de la seguridad alimentaria, siendo suya la responsabilidad sobre los productos que elabora.

- Predominio del enfoque preventivo en los sistemas de actuación, con lo que cobran máxima realidad los principios del concepto real de la Higiene Alimentaria.

4.- La composición de la leche de vaca, oveja y cabra. Calidad higiénica, físicoquímica y organoléptica.

C. Angulo y V. Montoro

4.1. COMPOSICIÓN DE LA LECHE

Como *leche natural* se entiende “el producto íntegro, no alterado ni adulterado y sin calostros del ordeño higiénico regular, completo e ininterrumpido de las hembras mamíferas domésticas sanas y bien alimentadas”. Esta es la definición clásica y legal de la leche que comprende única y exclusivamente a la leche natural de vaca. Las leches producidas por otras hembras de animales domésticos se designan indicando además el nombre de la especie, como podría ser leche de oveja, cabra, búfala, etc.

La leche no es, como muchos puedan creer, una sustancia de composición más o menos definida y constante, ya que su composición varía ampliamente en función de diversos factores como estado de la lactación, clima, estación del año, alimentación, etc. Si el procedimiento de utilización de la misma, bien para su higienización, para su comercialización líquida, bien para la elaboración de los numerosos derivados lácteos, no se ajusta adecuadamente a lo largo del año, las variaciones en su composición pueden producir numerosos problemas tecnológicos. Así, por ejemplo, durante la lactación el contenido en proteína y grasa aumenta, mientras que el contenido en lactosa tiende a disminuir.

Un segundo aspecto a tener en cuenta sobre la calidad de la leche es su estado higiénico-sanitario. Así, la utilización de leches mamáticas en la elaboración de queso da lugar a la retención del suero en la cuajada y al desarrollo posterior de aromas y sabores extraños. El problema también se podría agravar si la leche procede de animales que están recibiendo tratamiento con antibióticos o quimioterápicos y no se ha esperado el tiempo de supresión necesario para su total eliminación, produciéndose, en este caso, una inhibición de los microorganismos lácticos cuya acción es imprescindible para los procesos de fermentación de la leche. En el caso de la leche líquida se pueden superar fácilmente los límites máximos permitidos de estos residuos.

Como vemos, definir la calidad de la leche no resulta fácil a pesar de que todos tenemos un concepto claro de lo que queremos decir cuando hablamos y pedimos la calidad de un producto. Una de las mejores definiciones podría ser:

Calidad de la leche: “Conjunto de propiedades de la leche que determinan su valor intrínseco y relativo, en función de su aptitud para satisfacer las necesidades del transformador y del consumidor”.

Según esta definición, la calidad es un concepto dinámico y variable para un mismo producto en función del fin último a que se destine. No es lo mismo disponer de un porcentaje de grasa del 3,5% para una leche destinada a su consumo como leche cruda que para aquella destinada a la elaboración de queso.

Así pues, la calidad de la leche puede separarse en dos grandes grupos; el de la calidad físico-química o de composición de la misma, la cual es la que habitualmente se generaliza como calidad, incluyéndose en este apartado sus aspectos organolépticos (aquellas propiedades que pueden ser percibidas por los sentidos). Pero también hemos de tener en cuenta otro aspecto, la calidad higiénico sanitaria, que es la relacionada con la pureza en su obtención, su limpieza, riesgos para la salud y posibles interferencias en los diversos procesos tecnológicos de higienización y transformación.

4.2. CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA

En la Tabla 1 se detalla la composición de la leche de las tres especies domésticas que se ordeñan (en España prácticamente no se ordeñan otras

especies, a diferencia de otros países como pueda ser la búfala en Italia). En la misma figuran valores medios de los diversos componentes cuyas características y variaciones pasaremos a exponer a continuación.

Tabla 1. Composición de la leche de vaca, oveja y cabra.

Datos en % sobre materia húmeda	Vaca	Oveja	Cabra
Agua	86,95	80,66	86,53
Sólidos totales	13,05	19,34	13,47
Lactosa	4,15	4,42	4,0
Grasa	3,24	8,12	4,57
Proteína	3,5	5,77	3,6
Caseínas	2,77	4,68	2,5
α_s	1,26	2,2	0,9
β	0,33	3,53	1,3
κ	0,44	0,72	0,50
Seroproteínas	0,44	1,07	0,873
α -lactoalbúmina	0,12	0,129	0,183
β -lactoglobulina	0,32	0,552	0,69
Inmunoglobulinas	0,8	-	-
Transferrinas	0,1	-	-
Lactoferrina	0,1	-	-
Nitrógeno no proteico	0,175	0,05	0,27
Sales minerales	0,25	0,96	0,48
Componentes minoritarios			
Pigmentos Carotenos, riboflavina, xantofila.			
Enzimas Lipasa, proteasas, reductasas, fosfatasa, lactoperoxidasas, etc.			
Vitaminas			
Liposolubles D, E y K.			
Hidrosolubles C y grupo B.			
Gases Oxígeno, nitrógeno, anhídrido carbónico, amoníaco, etc.			
Volátiles Sustancias volátiles extrañas (petróleo, parafinas, etc.)			
Células De descamación, leucocitos.			
Microorganismos Bacterias normales y contaminantes			
Contaminantes Semillas, paja, hojas, estiércol, urea, tierra, gasoil, etc.			
(su presencia indica falta de cuidado en el proceso de producción de la leche).			

4.2.1. Materia grasa

La grasa se encuentra en la leche en forma de una suspensión acuosa de pequeños glóbulos cuyo tamaño oscila de 0,1 a 22 micras, predominando en la leche de oveja y vaca las de mayor tamaño mientras que en la de cabra existe un mayor porcentaje de glóbulos de menor tamaño, constituyendo esto una ventaja desde el punto de vista nutricional ya que es más fácilmente asimilable, pero un inconveniente a la hora de realizar manipulaciones tecnológicas de la misma. El tamaño medio de los glóbulos depende, además de la especie, de la raza del animal y varía entre individuos.

El interior del glóbulo graso está constituido por una trama muy compleja de ácidos grasos unidos a una molécula de glicerina, formando un triglicérido cuya forma recuerda a la de un árbol. La distribución de estos triglicéridos es ordenada y, si la grasa está fría, posee una estructura cristalina envuelta por una membrana de naturaleza lipoproteica que constituye la cubierta del glóbulo. El núcleo central del glóbulo está constituido por triglicéridos, aunque también pueden encontrarse mono y diglicéridos, así como pequeñas cantidades de ácidos grasos libres.

Los triglicéridos son bastante estables y sólo son atacados por enzimas. Estos actúan como solventes de otros componentes lipídicos y demás componentes de la grasa, que suponen un 0,5% del total de la materia grasa (esteroles, pigmentos, vitaminas, antioxidantes, etc.).

Los ácidos grasos están constituidos por una cadena recta de átomos de carbono unidos entre sí por enlaces sencillos, uniéndose, también por enlaces sencillos los átomos de hidrógeno. Cuando las uniones entre los átomos de carbono son más complejas se dice que el ácido graso es insaturado y puede reaccionar con facilidad a nivel de los dobles enlaces. Se conocen cerca de 150 ácidos grasos, de los que sólo 15 representan más del 95% de los mismos.

La degradación de los ácidos grasos da lugar a la formación de ceto-ácidos y cetonas que originan la formación de un sabor y aromas característicos. Este proceso puede ser no deseado en el caso de la comercialización de la leche en su estado líquido (enranciamiento de las grasas), mientras que para la elaboración de quesos se hace imprescindible, siempre que se dirija hacia los compuestos que den el aroma y bouquet característico del producto final.

La composición en ácidos grasos depende principalmente de la especie animal, así, por ejemplo, la cabra posee en mucha mayor cantidad el ácido cáprico (C6), que le confiere el sabor característico de la especie. En la Tabla 2 se da el contenido medio de ácidos grasos de las diferentes especies. Los ácidos grasos, y consecuentemente la grasa, son los elementos de composición de la leche más influidos por la alimentación, pudiéndose alterar mediante la manipulación de la ración la cantidad de los diferentes ácidos grasos presentes en la leche y por lo tanto sus propiedades tecnológicas. Así, la alimentación del ganado con tortas oleaginosas (linaza) da lugar a grasas más blandas, mientras que el pasto genera la formación de grasas más duras.

Tabla 2. Contenido medio de los principales ácidos grasos de la leche de diversas especies.

Ácidos grasos (%)	Vaca	Oveja	Cabra
<i>Saturados</i>			
Butírico (C4)	3,5	7,5	7,3
Caproico (C6)	4,6	5,3	4,7
Cáprico (C10)	2,7	6,4	12,8
Laurico (C12)	2,6	4,5	6,6
Mirístico (C14)	9,6	9,9	11,8
Palmítico (C16)	23,4	21,6	24,1
Esteárico (C18)	9,7	10,3	4,7
<i>Insaturados</i>			
Oleico (C18: 1)	28,6	21,6	16,5

La materia grasa es uno de los elementos más fácilmente alterables de la grasa, dando el principal problema: la rancidez. Por éste término se entiende la presencia de ácidos grasos volátiles libres, principalmente el ácido butírico. La lipólisis de las grasas libera ácidos grasos de la molécula de glicerina, y una agitación violenta o una homogeneización, pueden facilitar la actuación de las lipasas responsables de estas reacciones que le dan a la leche el típico y desagradable sabor a rancio. Una fuente muy importante de lipasas es la de los microorganismos presentes en la leche con una actividad lipolítica incluso mayor que la de las lipasas naturales de la misma, estando condicionada su producción a la temperatura de conservación. Como ya se verá en los siguientes capítulos, existen diversos puntos críticos sobre los que se puede actuar para evitar estos problemas.

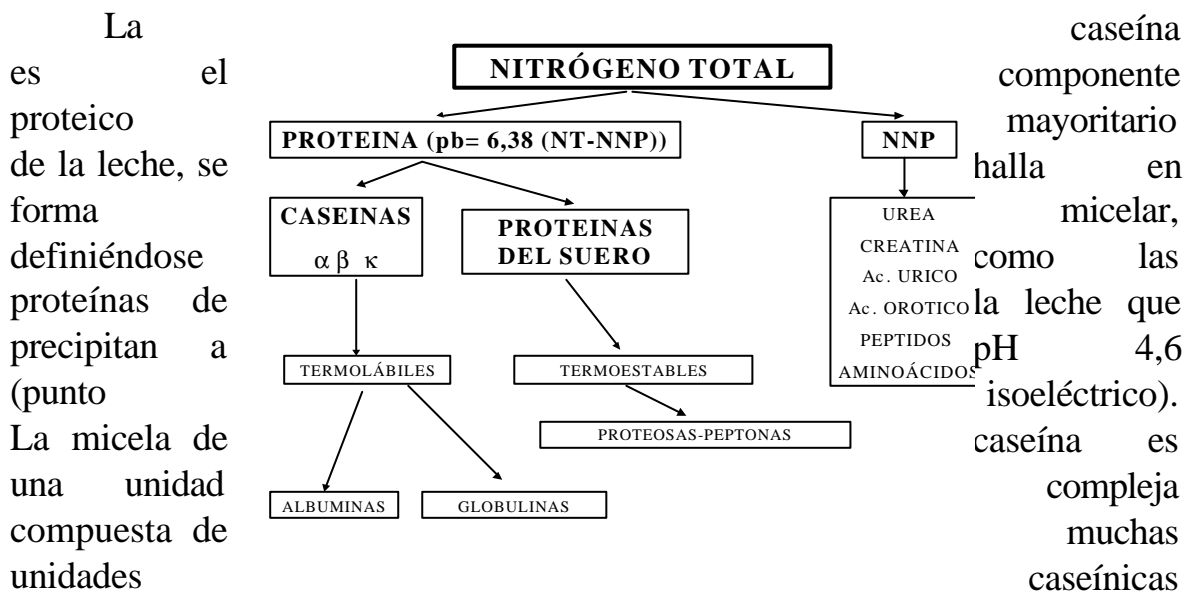
4.2.2. Materia proteica

Las proteínas están constituidas por cadenas de aminoácidos unidos entre sí, adoptando generalmente una forma helicoidal que es la que les confiere sus características y su capacidad de reacción. Las proteínas de la leche pueden dividirse en dos grupos principales:

- Las **caseínas**, que se encuentran en la leche principalmente en estado coloidal.
- Las **proteínas del suero** que se encuentran disueltas en éste.

Figura 1. Esquema de los componentes proteicos de la leche

En general se habla de proteína, cuando el valor que se refleja en los partes de analítica de leche es, en realidad, el total de materia nitrogenada multiplicado por el factor constante de 6,38. Dentro de este valor (mal conocido como proteína bruta) se incluyen tanto elementos proteicos reales como otros elementos nitrogenados sin relación con la proteína, sobrestimándose el valor de proteína real entre el 3 y 8% sobre el valor de proteína real, que pertenecen a sustancias nitrogenadas de origen no proteico. En la figura 1 se muestran las diferentes materias nitrogenadas de la leche.



constituidas por cadenas de aminoácidos. Las caseínas se clasifican en tres grupos en función de su estructura primaria, estando formada una unidad de caseína aproximadamente por el 40% de caseína α , el 35% de caseína β , el 15% de caseína κ y el 10% de otros componentes minoritarios como son las sales minerales, principalmente grupos fosfatos y cálcico. Los grupos de caseínas α y β son fosfoproteínas, dándole esta riqueza en grupos fosfóricos

una gran sensibilidad al calcio, mientras que la caseína κ es una fosfoglicoproteína, no presentando esta sensibilidad al calcio.

Existen diferentes variantes genéticas dentro de la misma especie animal de estas caseínas con diferentes características y propiedades tecnológicas.

La importancia de la caseína κ , a pesar de ser la minoritaria en la micela (aproximadamente un 10%) radica en su función como estabilizadora de toda la estructura frente a la coagulación, así, la renina (enzima fundamental en el cuajo de origen animal) la hidroliza en dos cadenas más cortas. El primer fragmento (de 105 residuos) es insoluble, y el segundo fragmento contiene un residuo glucídico. La rotura de esta caseína desencadena la desestabilización de la estructura micelar e inicia el proceso de coagulación de la leche, imprescindible para, por ejemplo, la elaboración del queso.

El segundo grupo de proteínas son las del suero. Estas proteínas son el conjunto de sustancias nitrogenadas que no precipitan cuando el pH de la leche se reduce a 4,6, dividiéndose en albúminas, globulinas, fracción proteosa-peptona y proteínas menores. La parte más importante es la de las albúminas, que representa más del 70% de estas proteínas, estando constituida por lactoalbúmina- α y lactoglobulina- β .

En general, las proteínas resultan el componente de la leche más estable. Los procesos de alteración más frecuentes son:

- La desnaturalización por efecto del calor (a partir de 60 a 70 °C).
- La coagulación por efecto de la flora microbiana que al metabolizar la lactosa produce ácido láctico, disminuyendo el pH que al llegar a valores menores o iguales a 4,6 precipita la fracción caseínica.
- La putrefacción por degradación de las proteínas por ciertos grupos bacterianos, con la posterior coagulación y sabor a podrido de la misma.

La relación que existe entre ambos grupos de proteína (caseínas y seroproteínas) puede verse alterada como en el caso de la leche procedente de animales con procesos mamáticos o leche con alto contenido en calostros (tipo de leche que se produce inmediatamente después del parto y que puede durar su producción unos cuatro o cinco días). En ambos casos aumenta el contenido en las proteínas del suero manteniéndose más o menos estable el de las caseínas. En un análisis de leche rutinario veremos aumentado el valor de

la proteína total, no pudiéndose diferenciar a que grupo corresponden. Este hecho, en el caso de la industria quesera es de suma importancia, ya que las seroproteínas no solo disminuyen el rendimiento quesero, sino que interfieren con las caseínas entorpeciendo todo el proceso de elaboración. Como ya veremos, y mientras no se generalice el análisis de los dos grupos de proteínas independientemente, deberemos recurrir a otros valores analíticos para detectar estos problemas.

A diferencia de la grasa, las proteínas de la leche se ven muy poco influidas por las diferentes manipulaciones de la dieta de los animales, dependiendo mucho más su calidad de las características genéticas de cada individuo.

4.2.3. Vitaminas y minerales

Además de la importancia desde el punto de vista nutritivo, las vitaminas juegan un papel relevante en la actividad metabólica de los microorganismos de la leche.

En la Tabla 3 se resumen las principales vitaminas de la leche

Tabla 3. Contenido en vitaminas de la leche

Contenido medio por litro	Valor nutritivo de la leche	% de necesidades diarias cubiertas por un litro	
		Adulto	Niño
<i><u>Vitaminas liposolubles</u></i>			
A: 500-1.000 U.I (invierno)	Aceptable	10-20	35-70
A: 2.000-3.000 U.I(verano)	Bueno	40-50	130-200
D: 15-20 U.I.	Mediocre	-	4-5
E: 1-2 mg	Mediocre	-	-
<i><u>Vitaminas hidrosolubles</u></i>			
B₁: 0,3-1 mg	Bastante bueno	20-30	100-160
B₂: 0,3-3 mg	Muy bueno	80-100	400
PP: 1-2 mg	Mediocre	5	25-30
Ácido pantoténico: 2-5 mg	Bueno	-	-
B₆: 0,3-1 mg	Bueno	-	-
B₁₂: 1-8 mg	Bastante bueno	-	-
C: 10-20 mg	Aceptable	25	65

El contenido de ciertas vitaminas varía bastante según la época del año y el tipo de alimentación (especialmente la vitamina A). La termorresistencia de las diferentes vitaminas es variable, así las vitaminas A, D, B₂, B₆ y el

ácido pantoténico resisten bastante bien los tratamientos térmicos, mientras que el resto de vitaminas del grupo B y especialmente la C se inactivan fácilmente a temperaturas normales de pasteurización. Otro factor de desestabilización de las vitaminas es la exposición al oxígeno, de las que las vitaminas C, E y K son especialmente sensibles.

Los microorganismos presentes en la leche requieren para su crecimiento inicial la mayor parte de estas vitaminas, aunque, en general, pueden sintetizarlas más o menos tarde para cubrir sus necesidades.

Los minerales de la leche (sustancias que normalmente se denominan *cenizas*, debido al método de análisis de los mismos) contienen una gran proporción de componentes metálicos como el potasio, sodio, calcio, magnesio, manganeso, hierro, cobre, cobalto, cinc, cromo y níquel y también de elementos no metálicos como el azufre, cloro, fósforo, yodo, etc..

En la Tabla 4 se muestran los contenidos medios de los minerales más importantes presentes en la leche de vaca, aunque la cantidad y la presencia de los mismos está condicionada por la especie y especialmente por la dieta del animal.

Tabla 4. Contenido en minerales de la leche

Componente	Contenido medio	Variaciones habituales
<i>Salinos</i>	<i>(g/l)</i>	<i>(g/l)</i>
Potasio	1.5	1.35-1.7
Calcio	1.25	1.0-1.4
Sodio	0.5	0.35-0.6
Magnesio	0.13	0.1-0.15
Cloro	1.0	0.8-1.4
Fósforo total	0.95	1.2-2.0
<i>Oligoelementos</i>		<i>Microg/l</i>
Aluminio	-	500-600
Cobre	-	20-50
Hierro	-	100-300
Flúor	-	100-200
Yodo	-	20-100
Cinc	-	3.000-4.000

Aunque estos componentes se encuentran en la leche en cantidades muy pequeñas, juegan un papel muy importante, por lo que respecta a algunos

enzimas y otras estructuras moleculares. Por ejemplo, el cobalto constituye el núcleo de la estructura de la vitamina B12; el cinc, es importante en la anhidrasa carbónica y el hierro en la xantinoxidasa y lactoperoxidasa.

También resultan vitales para el metabolismo de las bacterias, tanto de aquellas alterantes, como de aquellas tecnológicamente útiles.

4.2.4. Azúcares

El principal azúcar de la leche es la lactosa (disacárido constituido por dos azúcares reductores: la glucosa y la galactosa). Este es un azúcar con bajo poder edulcorante, encontrándose en la leche en disolución molecular. La presencia de azúcares en la leche posee una importancia relativa para la leche destinada a su consumo líquido, y en general poca importancia para la elaboración quesera, ya que la mayor parte se eliminan con el desuerado de la masa. El papel más importante de este azúcar es que bajo la acción de enzimas bacterianas sufre las fermentaciones lácticas, propiónica, alcohólica y butírica, en las que rinde ácido láctico, anhídrido carbónico, alcohol, ácido propiónico, ácido butírico y otros compuestos, que darán lugar a la coagulación de la leche, que en el caso del queso, le conferirán parte de su sabor y aroma.

4.2.5. Enzimas

Los enzimas presentes en la leche pueden ser de dos orígenes distintos; a) los originalmente presentes en el momento de su secreción; b) los de los microorganismos presentes tanto en el momento del ordeño (los del conducto galactóforo), como aquellos provenientes de la contaminación que llegan a la leche a través de los utensilios y el manejo.

La importancia de los enzimas radica en que pueden alterar sus diferentes componentes y en su utilización como factores tecnológicos. Los enzimas más importantes son:

- Lipasas: normalmente se encuentran inactivos en la leche (en la membrana del glóbulo de grasa) hasta que se activan, bien por agitación con la consiguiente rotura del glóbulo, bien por calentamiento o bien por la homogeneización. La lipólisis de la leche produce el enranciamiento. Este enzima se inactiva a temperaturas de 63°C durante 8 minutos o 10 segundos a 72 °C.
- Fosfatasa alcalina: es un enzima que cataliza la hidrólisis de los fosfatos orgánicos. Es destruido por la pasterización, es por ello que

la prueba de la fosfatasa se utiliza para comprobar la eficacia de éste tratamiento térmico.

- **Proteasas:** catalizan la hidrólisis de los enlaces peptídicos en los aminoácidos dando peptonas, péptidos y aminoácidos. Se destruyen progresivamente durante el calentamiento a medida que la temperatura sube de 75 a 85 °C.
- **Xantino-oxidasa:** cataliza la oxidación de los aldehídos. Se inactiva a temperaturas muy parecidas a la de las proteasas. En la leche de cabra parece que no existe este sistema enzimático.
- **Lactoperoxidasa:** transfiere el oxígeno de los peróxidos. Resiste hasta 80°C por lo que se utiliza su detección para comprobar si ha sufrido la leche este tratamiento.

La actividad de otros muchos enzimas de la leche es pequeña y muchos se destruyen por los diferentes tratamientos térmicos.

4.2.6. Sustancias extrañas

De forma general, entenderemos por sustancias extrañas todas aquellas que, pudiendo venir en diferentes momentos y por diferentes vías, no son componentes habituales, pudiendo encontrarse:

- **Antibióticos o quimioterápicos:** procedentes de animales tratados en los que no se ha esperado el tiempo suficiente de supresión del fármaco.
- **Sustancias que confieren olores extraños a la leche:** suelen proceder de alimentación de los animales con residuos de la industria alimentaria y que si se utilizan en cantidades inadecuadas pueden transmitir sabores y olores extraños, tales como hojas de nabo, col, cereales de cervecería. Existen otras sustancias como desinfectantes, gasolinas, pinturas, resinas, etc., que pueden contaminar la leche.
- **Toxinas:** bien provenientes de plantas tóxicas ingeridas por el animal y especialmente las micotoxinas producidas por el crecimiento de mohos sobre los cereales y diversas semillas oleaginosos utilizadas para la alimentación del ganado, como la aflatoxina B, que es la que con mayor frecuencia se encuentra en los piensos y se convierte en aflatoxina M apareciendo de esta forma en la leche.

Todas estas sustancias cuando aparecen en la leche son muy difíciles e incluso imposibles de eliminar, por lo que la única solución será el control de las mismas para evitar que contaminen la leche.

4.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Las constantes físicas más usualmente utilizadas de la leche son:

- **pH:** (concentración de hidrogeniones) el delicado equilibrio físico existente entre los diferentes componentes de la leche le confieren a ésta una cierta capacidad tampón frente a eventuales cambios del pH. El equilibrio ácido-básico de la leche constituye un indicador bastante útil de la calidad de la misma, así, por ejemplo, incrementos de pH nos pueden indicar presencia de leches mamáticas, mientras que disminuciones del mismo nos pueden indicar que se ha producido una acidificación posiblemente por el crecimiento incontrolado de bacterias acidolácticas. Los valores medios del pH van del 6,5 al 6,7.
- **Densidad:** nos indica la relación entre los sólidos totales y el agua presente en la leche. Los valores normales para la leche de vaca es de 1,032, para la leche de oveja de 1,035 y para la de cabra de 1,027.
- **Punto crioscópico:** es la temperatura a la que congela la leche. Viene determinada en función de la concentración de solutos, utilizándose su medida para la determinación del aguado de la leche. Así, generalmente, cuando se obtienen en valores superiores a $-0,530$ para la leche de vaca y a $-0,570$ para la leche de oveja y cabra, se puede sospechar una adición de agua, ya que el aguado eleva el punto de congelación en dirección a los cero grados centígrados.

4.4. TÉCNICAS ANALÍTICAS DE LOS COMPONENTES FÍSICO-QUÍMICOS

Existen numerosos métodos de determinación de los diferentes componentes de la leche. En general existen dos grandes grupos de métodos de análisis: la vía húmeda o tradicional y aquellos basados en el análisis mediante la espectroscopía infrarroja.

Básicamente, la vía húmeda consiste en la reacción de diversos compuestos químicos con la leche para la extracción de los diferentes componentes y su posterior valoración directa o indirecta. Los principales métodos de análisis para los diferentes componentes son:

- **Materia grasa:** según la norma FIL 1^a: 1969, la grasa se puede determinar por el método gravimétrico por extracción de la misma de una solución alcohólico-amoniaco mediante éter de petróleo con evaporación de los disolventes y pesado del residuo (método Röse

Gottlieb). Un método menos laborioso consiste en la liberación total de la grasa por disolución de las sustancias proteicas mediante un ácido fuerte, separando la misma por centrifugación y posterior medición volumétrica directa (método Gerber).

- **Materia proteica:** oficialmente se entiende como contenido en proteínas de la leche el contenido en nitrógeno expresado en porcentaje en peso según el método de Kjeldahl, multiplicado por el factor de conversión 6,38 obtenido de la estima del contenido en nitrógeno (15,67%) de la caseína precipitada por acidificación, valor este que es aceptado por los estándares de la FIL. Existen métodos indirectos basados en reacciones colorimétricas en función del principio activo que se una específicamente a la proteína, así es posible utilizar Negro Amido, Ácido Naranja 12 o el colorante de Bradford, uniéndose cada uno con una especificidad determinada a cada unidad en peso de proteína. Posteriormente se valora la cantidad de colorante unido o no a las proteínas mediante, existiendo una relación lineal entre ambos valores.
- **Extracto seco total:** es el residuo de la leche, expresado en porcentaje en peso, que se obtiene después de efectuada la desecación de la muestra tras la permanencia de la misma en una estufa a temperatura de 102 ± 20 C hasta peso constante.
- **Azúcares**
- **Minerales:** es el residuo que queda tras la incineración total de la muestra, normalmente en hornos Mufla.

El análisis por infrarrojos supuso una auténtica revolución en los laboratorios lactológicos, quedando los métodos anteriores relegados a la calibración de los aparatos de infrarrojos. Básicamente el análisis por infrarrojo consiste en la exposición de la muestra a un haz de luz infrarrojo de una determinada longitud de onda (diferente para cada componente a analizar). La muestra absorbe una cantidad de energía que puede ser evaluada por transmitancia o reflectancia según el lugar donde se disponga el lector, relacionándose el valor obtenido, y mediante unas ecuaciones de calibración, con un valor del compuesto. Las ventajas de estas técnicas son su rapidez (hasta 600 muestras por hora y hasta 4 parámetros de una vez), mínimo impacto medioambiental (no generan residuos tóxicos como las técnicas 'húmedas') y una gran fiabilidad. En contra se sitúa el alto coste de los equipos, haciéndose necesario el análisis de un elevado número de muestras para obtener su rentabilidad.

4.5. CALIDAD HIGIÉNICO-SANITARIA

A partir de la publicación de la Directiva Comunitaria 92/46 y 94/71 (traspuestas a nuestro Ordenamiento en los Reales Decretos 1679/94 y 402/96, respectivamente) sobre las normas sanitarias aplicables a la producción y comercialización de leche cruda, leche tratada térmicamente y productos lácteos, la calidad higiénica de la leche ha tomado una especial relevancia.

La leche procedente de la ubre es totalmente estéril, sólo en casos de muy alta contaminación bacteriana es posible encontrar gérmenes patógenos en la misma antes del ordeño. Así pues todos los microorganismos que nos encontremos en la leche provendrán de contaminaciones exógenas (incluidos los presentes en el canal del pezón).

Existen numerosos puntos a lo largo de toda la cadena de producción en la que es posible la contaminación o multiplicación de los microorganismos, los cuales serán estudiados a fondo en los siguientes capítulos.

El estado higiénico-sanitario de la leche se refleja en el número de microorganismos totales, expresados en unidades formadoras de colonias por mililitro y el recuento de células somáticas.

4.5.1. Recuento de microorganismos totales (RMT)

La leche de buena calidad bacteriológica que considera a aquella que no tiene presencia de microorganismos patógenos, posee un número limitado de microorganismos banales y carece de microorganismos alterantes.

Los microorganismos presentes en la leche se pueden dividir en:

- Patógenos: capaces de transmitir enfermedades al hombre, que a su vez se pueden dividir en ambientales, que proceden del medio ambiente del animal (enterobacterias, enterococos, etc.); y patógenos mamarios, que proceden de infecciones del animal con excreción de bacterias en la leche (brucelas, estafilococos, algunos estreptococos, etc.)
- Alterantes: son aquellos que por su metabolismo alteran las características de la leche; coliformes y streptococos lácticos que producen la acidificación; pseudomonas psicotróficas que producen lipólisis y proteólisis; clostridium que generan toxinas y gas, etc.
- Indicadores de higiene defectuosa; son aquellos cuya presencia delata que durante el proceso de obtención de la leche no se han

guardado las adecuadas condiciones higiénicas; bacilos aerobios esporulados que confirman un proceso de producción incorrecto; coliformes que indican contaminación fecal; pseudomonas psicótrofas que indican problemas en la refrigeración, etc.

La normativa exige que el RMT exige que la leche de vaca destinada al consumo directo tenga menos de 100.000 ufc/ml, para la leche de oveja y cabra pone unos límites de 3.000.000 ufc/ml (1.500.000 a partir del 01/12/99) para la leche cruda y de menos de 1.000.000 ufc/ml (500.000 a partir del 01/12/99) para la leche destinada a la elaboración de productos lácteos que vayan a sufrir un tratamiento térmico.

La determinación de los microorganismos presentes en la leche es un proceso lento y laborioso, ya que precisa del cultivo de las muestras en numerosos medios para poder identificarlos, lo que además de caro resulta lento, ya que necesitan un mínimo de 48 horas para su crecimiento.

Actualmente existe en el mercado un contador automático de microorganismos totales; el Bactoscan, de la casa Foss Electric. Este contador, basándose en técnicas de tinción de la pared bacteriana mediante colorantes sensibles a la luz ultravioleta, consigue hacer el recuento de aproximadamente 80 muestras por hora, con la ventaja de que además cuenta microorganismos muertos, los cuales son imposibles de contar en placa.

4.5.2. Recuento de células somáticas (RCS)

En la leche se encuentran un determinado número de células: leucocitos, del epitelio mamario, de descamación, etc., encontrándose unos valores normales o fisiológicos de 200.000 a 300.000 cel/ml en vacuno y ovino y de unos 500.000 en caprino (aunque en esta especie aún se está estudiando su nivel umbral). Cuando existe una infección mamaria (mamitis) existe un incremento en este recuento, que es proporcional al grado de infección.

Igual que en el caso anterior, la legislación establece unos márgenes de 400.000 cel/ml en el caso del ganado vacuno, mientras que aún no establece límites máximos en las especies ovina y caprina.

La determinación del RCS se realiza de forma automática con un sistema de tinción de las células mediante colorante reactivo a la luz

ultravioleta. En este caso el instrumento más extendido (como en toda la analítica a gran escala del sector lácteo) es de la casa Foss Electric.

5.- La leche de la mama a la lechería: higiene del ordeño, higiene de la recogida de la leche cruda y de su transporte hasta la industria. Instalación higiénica de una industria láctea.

Antonio Longobardo Nombela.

5. 1.- HIGIENE EN LA EXPLOTACIÓN LECHERA Y EN EL ORDEÑO.

Desde el proceso fisiológico de eyección de la leche de la mama hasta que llega a la industria para su posterior tratamiento se genera un proceso microbiológico y bioquímico que puede afectar negativamente a la calidad higiénica de la leche.

No pretendemos en este capítulo explicar detalladamente todos los factores que pueden influir negativamente sobre la leche, pero sí comentar algunos de los aspectos más importantes, sobre todo haciendo más hincapié en la influencia negativa que puedan tener unas instalaciones inadecuadas sobre el estado higio-sanitario de la leche.

El objeto por tanto de este capítulo es recoger sucintamente estos aspectos últimos y su influencia en **la explotación lechera, ordeño, recogida y transporte de leche cruda, así como de la industria.**

5.1.1.- ORDEÑO

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA HIGIENE MICROBIANA EN EL ORDEÑO

INTERIOR DE LA UBRE

El canal del pezón se encuentra poblado por un gran número de microorganismos: estreptococos, estafilococos, corinebacterium, bacillus, E.colis y pseudomonas, incluso estando la glándula mamaria perfectamente sana.

La glándula mamaria infectada puede dar lugar a transmisiones de gérmenes patógenos que son secretados con la leche, contaminando la piel de la ubre y el medio ambiente, constituyéndose en vectores las pezoneras, las manos del ordeñador, los paños para limpiar la ubre, camas, etc..., pasando así de un cuarterón a otro en la misma vaca o distinta vaca.

La ordeñadora es el trasmisor de mayor influencia en la propagación de gérmenes al producirse inundación de pezones y reflujos de leche que introducen gérmenes de la mamitis en los cuarterones sanos. Por tales motivos el equipo y utensilios empleados para el ordeño así como todas sus piezas se mantendrán en todo momento suficientemente limpios y en buen estado de conservación, así como, debemos establecer un programa de limpieza y desinfección de todos los componentes indicados anteriormente.

Otro factor importante a tener en cuenta es el funcionamiento de la ordeñadora. Un funcionamiento inadecuado de la ordeñadora puede predisponer la aparición de mamitis, ya que puede producir microlesiones en la ubre, alargar el tiempo de ordeño pudiéndose retener leche, provocar reflujos de un pezón a otro o ser los pezones portadores de gérmenes cuando no están en condiciones óptimas de higiene.

EXTERIOR DE LA UBRE Y PEZONES

En el exterior de la ubre y pezones del animal de ordeño es frecuente la existencia de restos de paja, estiercol, barro, arena, etc., pudiéndose transmitir a la leche microorganismos que proceden de los restos descritos anteriormente; por ello el lavado de la ubre antes del ordeño es imprescindible para reducir al máximo la contaminación microbiana de la leche, haciéndose efectiva con agua potable y posteriormente secado con toallas de un sólo uso, precepto recogido en el R.D. 857/92 de 10 de Julio de 1992, y sólo se mojarán

o rociarán con productos zoonosanitarios aprobados por la Administración competente inmediatamente después del ordeño.

Es obvio indicar que independientemente de que el ordeño sea o no mecánico las personas encargadas del ordeño se lavarán las manos inmediatamente antes de comenzar dicha operación y las mantendrán tan limpias como sea posible mientras dure esta tarea, para ello es obligatorio que cerca o en la sala de ordeño haya instalaciones para lavarse las manos y los brazos en todo momento, y por supuesto las heridas y abrasiones abiertas se cubrirán con un vendaje impermeable, así como no deben poseer ninguna enfermedad infecto-contagiosa, además de tener ropa apropiada para tal uso y limpia cada vez que hagan esta actividad.

La importancia del lavado de la ubre en la contaminación microbiana de la leche se expresa en la siguiente tabla:

Tabla 1.(Mahieu,H.;1978)

INFLUENCIA EN EL ORDEÑO MECÁNICO DEL LAVADO DE LA UBRE SOBRE EL NÚMERO TOTAL DE GÉRMENES				
Estado de la ubre	Gérmens totales	Coliformes	Termorresistentes	Esporulados Aerobios
Sucia no lavada	36.000	57	165	71
Sucia después de lavada	7.700	1	18	6
Limpia no lavada	7.100	6	105	33
Limpia después de lavada	4.000	2	13	5

En el *aire* pueden existir microorganismos que pueden entrar en contacto con la leche en el momento de ordeño. Este caso no suele tener mucha importancia, prácticamente nulo en términos de número/ml. En todo caso si existiera este problema una recomendación sería no utilizar suministro de alimentos pulverulentos durante el ordeño y no mover la cama ni estiércol poco antes ni durante el ordeño.

HIGIENE DE LOS LOCALES

Deben extremarse todas las medidas higiénicas posibles en el ordeño y por tanto en los locales donde se efectúa esta operación, puesto que es una fase donde pueden existir focos de contaminación y transmitirse a la leche, en este sentido adoptaremos las condiciones generales de higiene de las

explotaciones de producción de leche recogida en el Real Decreto 857/92 de 10 de Julio de 1992.

El material y los instrumentos, o las superficies destinadas a entrar en contacto con la leche deben ser de un material liso, fácil de lavar, limpiar y desinfectar, resistente a la corrosión y que no ceda en la leche una cantidad de elementos tal que no corra el riesgo de poner en peligro la salud humana, de alterar la composición de la leche o de ejercer una influencia nociva sobre sus propiedades organolépticas.

Cada vez que se utiliza el sistema de ordeño, todos sus componentes deben ser lavados y desinfectados de tal forma que no hayan ningún riesgo de contaminación en su posterior uso.

Por supuesto todos los productos utilizados para tal fin deben estar permitidos para tal uso y se debe disponer de un local habilitado para el almacenamiento de estos, así como de productos químicos y medicamentosos.

5.1.2.- ENFRIAMIENTO DE LA LECHE EN LA GRANJA

Como todos sabemos, la temperatura de la leche recién ordeñada es de aproximadamente 37°C, caldo de cultivo estupendo para el desarrollo de microorganismos, por ello sería interesante bajar rápidamente estas temperaturas a 4-6°C con la finalidad de inhibir en la mayor medida posible el crecimiento microbiano.

Actualmente para llevar a cabo este descenso rápido de temperaturas existen depósitos de acero inoxidable que llevan incorporados un equipo frigorífico, gracias a estos depósitos refrigerados se puede entregar la leche a los centros de recogida, normalización, establecimientos de tratamiento y establecimientos de transformación en condiciones organolépticas y microbiológicas adecuadas cumpliendo con la normativa vigente.

Es preciso recordar el tiempo y temperatura máxima de permanencia de la leche en granja, recogido en el RD 1679/94 :

- ◆ Si la leche cruda es recogida antes de las 2 horas siguientes al ordeño puede permanecer a temperatura ambiental.
- ◆ En caso de que se recoga diariamente deberá ser enfriada a una temperatura igual o inferior a 8°C.
- ◆ En caso de que no se recoga todos los días deberá ser enfriada a 6°C.

El enfriamiento es el “único método” admitido para retardar el crecimiento bacteriano y obtener a la salida de la granja, leche de la calidad deseada.

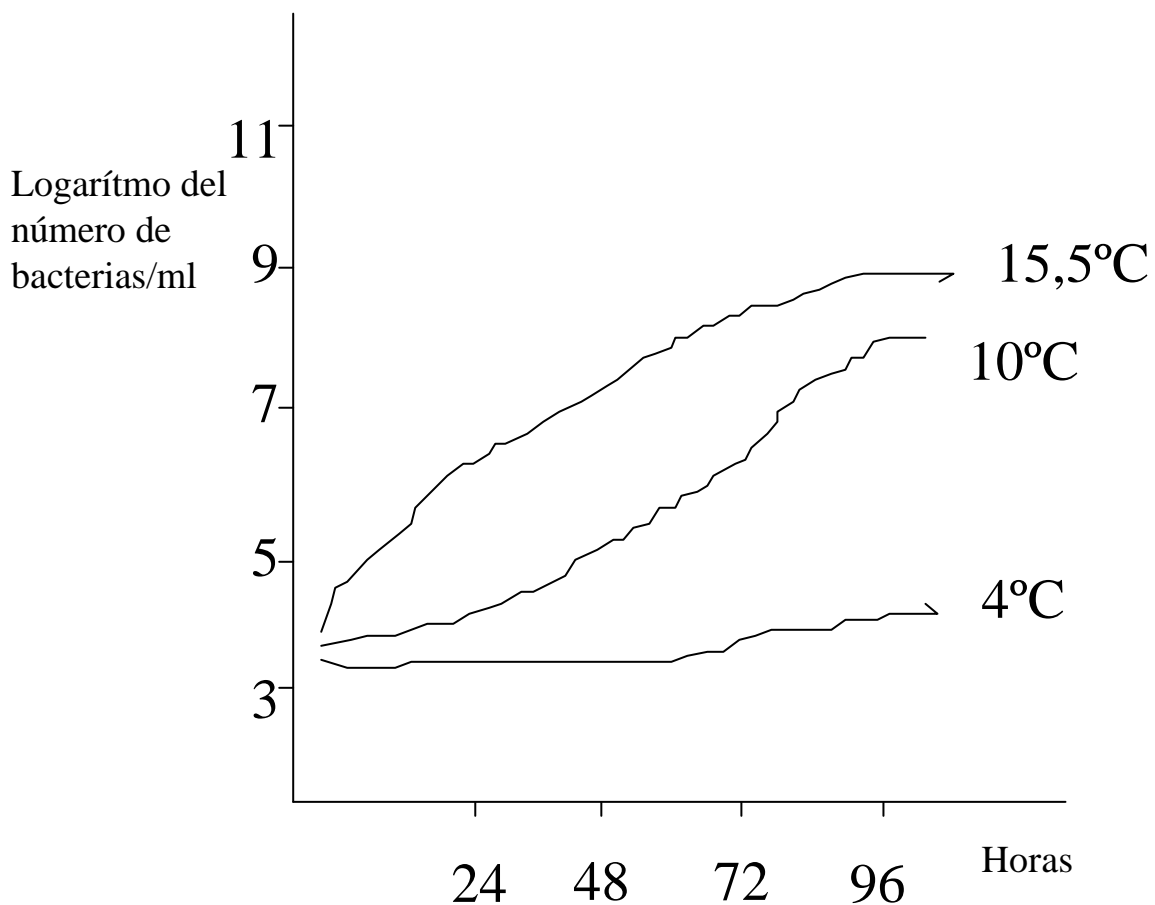
El enfriamiento para llevar a cabo su función depende de varios factores:

TEMPERATURA DE CONSERVACIÓN

La refrigeración de la leche a una temperatura de 3 y 4°C retrasa el crecimiento de gérmenes. En la siguiente tabla podemos observar como a 4.1°C hay poco aumento del número de gérmenes después de un periodo de tiempo de 48 horas, mientras que a 10°C y 15.5°C el aumento es significativo.

Tabla 2. Crecimiento de una bacteria en la leche según la temperatura.

(Swartling, P.,1996)



A partir de 6°C el crecimiento de bacterias aumenta rápidamente como podemos observar en la tabla adjunta. Podríamos afirmar entonces que 6°C es

la temperatura umbral a partir de la cual el crecimiento microbiano se acelera incontroladamente.

Tabla 3. Efecto de la temperatura de conservación en el crecimiento bacteriano en la leche cruda almacenada en granja.

Efecto de la temperatura de conservación en el crecimiento bacteriano en leche cruda almacenada en granja	
Leche almacenada durante 24 horas a la temperatura de:	Bacterias/ml
0°C	2.400
4°C	2.500
5°C	2.600
6°C	3.100
10°C	11.600
13°C	18.800
16°C	180.000
20°C	450.000
30°C	1.400.000.000
35°C	25.000.000.000

Una temperatura de conservación inferior a 2°C, puede dar lugar a fenómenos de congelación que deben ser evitados pues posteriormente puede provocar algún problema tecnológico.

Se recomienda pues una temperatura de conservación de la leche de 4°C como la más eficaz para que el crecimiento microbiano sea lo menos acusado posible, podamos trabajar en perfectas condiciones y no tener ninguna consecuencia tecnológica negativa.

Sólo se recomienda desde un punto de vista puramente microbiológico una conservación durante más de 48 horas en granja con temperaturas aproximadas a 0°C.

CONTAMINACIÓN INICIAL

El nivel de contaminación inicial de la leche cruda tiene una gran influencia sobre la facilidad de conservación y su posterior tratamiento.

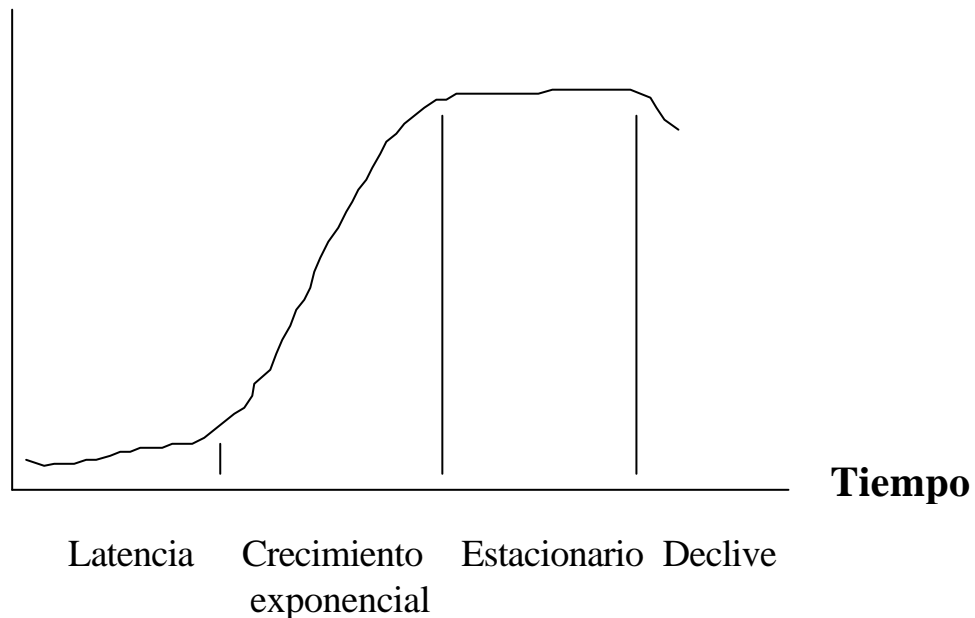
Una leche obtenida en malas condiciones higiénicas aunque se le someta a una refrigeración rápida y adecuada no será de calidad satisfactoria por lo que sólo emplearemos leche de bajo recuento microbiano para ser posteriormente enfriada.

Hay que partir de la premisa de que el frío no elimina microorganismos sólo mantiene durante un tiempo determinado la ecología microbiana inicial e incluso esta puede ascender progresiva y lentamente, es decir, si enfriamos leche cruda con alto recuento microbiano no pensaremos nunca que por la aplicación inmediata de frío nos bajará a niveles aceptables.

VELOCIDAD DE ENFRIAMIENTO

Un factor importante para evitar el crecimiento de los gérmenes es someter la leche a un enfriamiento rápido nada más ser ordeñada. Esto se basa en la evolución que siguen los microorganismos cuando colonizan un medio favorable. (Siguiendo gráfico)

Nº Gérmenes/ml



Durante dos horas después del ordeño el crecimiento de las bacterias es muy lento (fase de latencia) para ir posteriormente aumentando rápidamente; por ello es importantísimo refrigerar antes de que transcurran aproximadamente *dos horas*.

Entendemos que esta es la base científica en la que la normativa 1679/94 se basa para no exigir la aplicación de frío cuando el transporte de la leche a la industria se efectúa en menos de 2 horas tras el ordeño.

Como resumen de todo lo dicho, podemos indicar todas las condiciones óptimas de conservación de la leche en granja :

CONDICIONES ÓPTIMAS DE CONSERVACIÓN DE LECHE EN GRANJA EN TANQUES FRIGORÍFICOS	
• CONTAMINACIÓN INICIAL LO MÁS BAJA POSIBLE	
<i>Aspectos a considerar.</i>	<p><i>* El frío no corrige, solamente retrasa el crecimiento microbiano durante un corto período de tiempo.</i></p> <p><i>*No refrigerar leche con un recuento microbiano elevado.</i></p>
• TEMPERATURA DE CONSERVACIÓN PRÓXIMA A 4°C	
<i>Aspectos a considerar.</i>	<p><i>* A partir de 6°C el crecimiento microbiano se acelera desmesuradamente.</i></p> <p><i>*0°C es la temperatura óptima de conservación desde un punto de vista puramente microbiológico.</i></p> <p><i>*Temperatura entre 0-3°C de conservación puede provocar problemas tecnológicos por presencia de pequeños cristales.</i></p>
• VELOCIDAD DE ENFRIAMIENTO LO MÁS RÁPIDO POSIBLE	
<i>Aspectos a considerar.</i>	<p><i>*Refrigerar antes de que transcurran 2 horas después del ordeño.</i></p>

5. 2.- TRANSPORTE.

En este apartado nos referimos al transporte realizado para trasladar la leche desde la granja hasta la industria transformadora o de tratamiento.

Tradicionalmente en algunas explotaciones pequeñas en las que la granja está anexa a la quesería, la leche se transporta en cántaras, hecho que a veces puede provocar un riesgo de contaminación importante si no se tiene un buen programa de Limpieza y Desinfección y sobre todo si las cántaras con leche las almacenamos en el establo en condiciones higiénicas, tiempo de permanencia y de temperaturas inadecuadas.

A todo esto se le puede sumar que los paños utilizados para filtrar pueden no estar en condiciones higio-sanitarias adecuadas por lo que deberíamos programar un buen protocolo de Limpieza y Desinfección para estos paños.

Frecuentemente se pueden observar que los paños están colgados en contacto con superficies no higiénicas o simplemente que antes de ser utilizados se depositan sobre zonas no higiénicas con lo cual después de la operación del filtrado estaríamos aumentando la carga microbiana de la leche cruda.

Se trata por tanto de evitar esas malas prácticas de higiene que a veces no somos conscientes de que las realizamos y creemos que no repercutirán tanto en los procesos posteriores de tratamiento.

Una vez que a través de una bomba, incorporada en el camión-cisterna, impulsamos la leche del tanque de almacenamiento de leche en granja al interior de la cisterna, debemos tener en cuenta los siguientes puntos :

- ◆ El material o superficie de la cisterna que haya de entrar en contacto con la leche estará fabricado con un material liso, fácil de lavar, limpiar y desinfectar, resistente a la corrosión y que no libere en la leche una cantidad de elementos tal que pueda poner en peligro la salud humana, alterar la composición de la leche o ejercer una influencia nociva sobre sus propiedades organolépticas.

- ◆ Después de cada transporte o cada serie de transportes, cuando entre la descarga y la carga siguiente, únicamente transcurre un lapso de tiempo muy corto y en todo caso por lo menos una vez al día las cisternas que se hayan empleado para el transporte de la leche cruda al centro de recogida o de normalización o al establecimiento de tratamiento o de transformación de la leche se limpiará y desinfectará antes de volver a utilizarse.

- ◆ El transporte de leche desde la granja hasta la industria no debe superar los 10°C, excepto cuando se recoga la leche antes de las dos horas tras su ordeño, que en este caso nuestro límite crítico es el factor tiempo.

- ◆ En los establecimientos de tratamiento y de transformación deben existir equipos adecuados para la limpieza y desinfección de las cisternas utilizadas

para el transporte de leche en este caso que nos compete. No obstante la normativa puede obviar este requisito cuando obligue a la Limpieza y Desinfección de los medios de transporte en instalaciones oficialmente autorizados por la Autoridad Competente.

5. 3.- INDUSTRIA.

5.3.1.- UBICACIÓN.

No es objeto de este capítulo hacer un estudio detallado de todos los aspectos sanitarios a tener en cuenta en una industria pero si creemos oportuno describir brevemente alguno de ellos. Si el lector quiere ampliar los conocimientos sobre instalaciones de una industria láctea le remitimos al último capítulo, donde recogemos una bibliografía lo suficientemente extensa en esta materia.

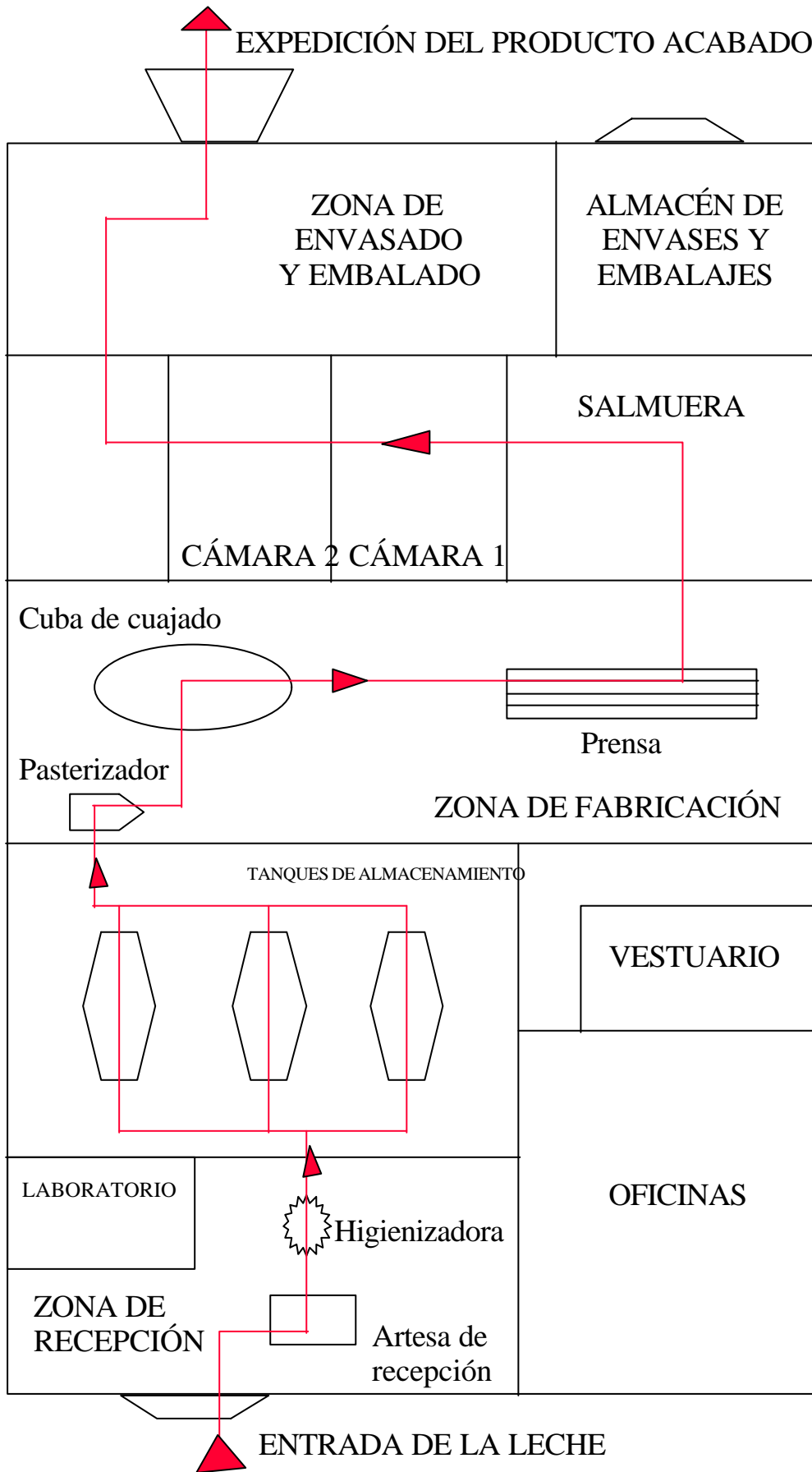
Desde un punto de vista estructural es muy aconsejable disponer de todo el perímetro de la industria asfaltada, libre de basura o de restos de equipos y maquinaria vieja y sobre todo evitar en lo posible la presencia de estiércol próximo a la fábrica.

Desde un punto de vista estético se suele tener un pequeño jardín que antecede a la zona de recepción y oficinas, muy positivo desde el punto de vista comercial pero que si se tiene muy descuidado y sobre todo si no tenemos las puertas cerradas y las ventanas perfectamente selladas podrían entrar en su interior insectos que pueden ser vectores de muchos microorganismos patógenos.

Se deben poner en los muelles de carga y descarga marquesinas que sobresalgan tanto frontal como lateralmente de la puerta una distancia determinada al objeto de proteger tanto la materia prima como el producto acabado, de la lluvia y de posibles agentes climáticos contaminantes que pudieran afectar a la leche o a los productos lácteos.

El diseño higiénico de la planta debe ser tal que el flujo de la cadena de procesado del alimento sea siempre de menos maduración (mayor riesgos de contaminación) a mayor maduración evitando en todo momento los posibles riesgos por contaminación cruzada.

En el siguiente esquema podemos observar el flujo correcto que debe tener una industria láctea estándar.



Otro aspecto que en ocasiones no solemos tener en cuenta a la hora de proyectar una industria láctea es la necesidad de disponer de locales única y exclusivamente para usos específicos como almacén de productos de limpieza y desinfección, aditivos e ingredientes, envases y embalajes, etc

5.3.2.-CONSTRUCCIONES.

PAREDES

Las paredes tendrán superficies lisas, fáciles de limpiar y cuando sea necesario de desinfectar, con materiales resistentes e impermeables y no absorbentes. La Directiva 93/43/CEE relativa a la higiene de los alimentos y su posterior transposición al marco legislativo español en el Real Decreto 2207/95 “faculta” a las empresas la posibilidad de utilizar otros materiales distintos a los anteriores siempre y cuando convenza a las autoridades competentes de su posible utilización.

Deben estar protegidos con un revestimiento claro tal que no contengan sustancias que puedan originar contaminaciones o intoxicaciones.

Muchas empresas optan por alicatar las paredes; no recomendado en ocasiones por el posible defecto de juntas (en el que se puedan acumular suciedad) y fragilidad de su material ante cualquier agresión o golpe.

Las puertas serán fáciles de limpiar y cuando sea necesario de desinfectar, requerirá por tanto que sus superficies sean lisas y no absorbentes. Igual que en los materiales de las paredes, la Directiva y su transposición permite al empresario consensuar la utilización de otros materiales con la Autoridad Competente.

SUELOS

Las superficies de los suelos tendrán las mismas características que las enunciadas para las paredes y se permite el uso de materiales distintos con la condición expresada anteriormente. Cuando proceda, los suelos tendrán un adecuado desagüe tal que deben permitir la limpieza y saneamiento del suelo con facilidad y eficacia; con sumideros y rejillas de desagües fácilmente extraíbles y limpiables que no sobresalgan del nivel del suelo para evitar la retención de agua a su alrededor. Para su buen funcionamiento y fluidez la pendiente mínima ha de ser del 1-2%.

El material usado para el suelo descrito anteriormente, debe ser de tal naturaleza que soporte la maquinaria y mecanismos de transportes utilizados dentro de la industria.

Los materiales en general, deben ser aptos para su uso alimentario es decir inocuos y no deberán transmitir a los productos alimenticios propiedades nocivas ni deben afectar a sus propiedades organolépticas.

El acero inoxidable es el material más utilizado en la industria agroalimentaria. Destaca por su resistencia a la corrosión y a sus condiciones higio-sanitarias ya que es fácilmente limpiable y desinfectable.

En el caso que nos compete y más concretamente en la fase de salmuera que se emplea tanto ClNa como ClCa se recomienda el uso de AISI 316 con Mb que le hace altamente resistente a la corrosión.

Entre los materiales prohibidos existen un gran número de ellos de los cuales algunos de los más frecuentes que podemos enumerar son:

El Hierro cromado en las instalaciones para agua potable o líquidos alcohólicos.

El Plomo, salvo en tuberías de agua potable no corrosiva.

Las soldaduras con aleaciones de Estaño-Plomo

5.3.3.-ASPECTOS CUANTITATIVOS Y DE DISEÑO.

Hay que partir de la premisa que la mayoría de alimentos son un medio muy apropiado para la colonización de microorganismos por ello se deben tener en cuenta todos los posibles factores que pueden provocar dicha contaminación.

Por ello entre las muchas soluciones para minimizar el posible crecimiento microbiano, no deberíamos instalar equipamientos con: grietas, grandes irregularidades (rugosidad), picadura o zonas muertas en las que se acumule suciedad o simplemente donde no lleguen los productos de Limpieza y Desinfección.

Existen materiales que actualmente dan el aspecto de rugosidad pero la mejor forma práctica de detectar su rugosidad es asegurarnos que tras el proceso de limpieza de paredes, por ejemplo, el escurrido por gravedad sea total y no queden restos de suciedad entre los microporos de la superficie.

Un aspecto que muchas veces se descuida es la separación entre tuberías y entre estas y la pared o techo. Es requisito higio-sanitario una

separación mínima al objeto de evitar acumulaciones de suciedad y más importante aún darle una pendiente necesaria para su escurrido total.

Ni que decir tiene que todas las uniones tanto externas como internas deben estar exentas de resaltes, ser perfectamente desmontables y de material autorizado por la autoridad competente. Es excepcionalmente importante lo comentado anteriormente cuando se trata de los codos de las tuberías, espacio en el que debido a su forma, puede acumularse cualquier agente contaminante que pueda afectar negativamente al alimento que sea objeto de conducción por dicha tubería.

En cuanto a los depósitos deben tener una fisonomía tal que los productos que contengan o los productos de limpieza y desinfección se eliminen mediante un drenaje inferior, es decir, que tengan una pendiente capaz de permitir el adecuado desagüe. Además el interior del depósito deberá estar construido sin ángulos ni rincones y que sus materiales sean fácilmente limpiables y desinfectables, no cedan partículas extrañas al alimento contenido en el y por supuesto debe tener tapa que hermetice lo máximo posible el contenedor.

Debemos diseñar y utilizar instalaciones eléctricas de tal manera que no ocasionen ningún peligro para el alimento. Por consiguiente tanto los paneles como canaletas, cables, etc., deben ser estancas y no estando nunca expuestos libremente a la posible contaminación y acumulación de suciedad que luego pueda llegar al alimento que se está elaborando.

Hay que intentar que no se sitúen justamente encima de la zona de elaboración y por supuesto la estanqueidad comentada anteriormente deba proteger eficazmente la instalación eléctrica de la posible agresión a que puedan estar sometidas tras una Limpieza y Desinfección con sistemas a presión evitándose averías, cortocircuitos, etc..

En cuanto a la iluminación, independientemente de que sea natural o artificial, se aconseja que haya una intensidad que nos asegure unas buenas condiciones de trabajo y sobre todo que seamos capaces de detectar visualmente el grado de limpieza y desinfección real del sitio en el que estamos trabajando para su posterior aplicación de medidas correctoras que estudiaremos en el apartado de PCCg.

En muchas ocasiones se opta por tener luz natural proveniente de una zona del tejado que posibilitamos mediante determinados materiales traslúcidos que permiten la entrada de luz directa, prefiriéndose esta por muchas industrias y a su vez reducimos los costes energéticos que representan un porcentaje muy elevado en el cómputo general de costes de la empresa.

Recomendable y obligatorio es evitar en todo lo posible que por cualquier rotura del sistema de iluminación los restos de cristales u otros materiales originados no alcancen al alimento, por ello los sistemas de iluminación deberán estar protegidos adecuadamente, serán fácilmente desmontables, limpiables, desinfectables y evitaremos en todo lo posible que estén ubicados justamente en la parte superior del alimento para que en caso no deseado de acumulación de suciedad pueda alcanzar al alimento.

En muchas ocasiones se pueden observar en industrias, que existen unos programas magníficos de Limpieza y Desinfección y de Desinsectación-Desratización, pero nos olvidamos con frecuencia de las aperturas del sistema de ventilación, vía de entrada de insectos, roedores, polvo...etc; por ello deberíamos proteger estas aperturas mediante, por ejemplo mallas de tamiz muy fino.

A la hora de diseñar la industria debemos ser conscientes que la normativa sanitaria prohíbe terminantemente la presencia de motores de explosión dentro de por ejemplo la sala de fabricación u obrador, por ende tampoco está permitido el uso de equipos de transporte interior (toro mecánico, etc.) con motores de gasolina o diesel.

En cuanto a los aspectos que inciden directamente sobre la *higiene personal* debemos tener en cuenta la presencia de lavamanos en todo aquel lugar que requiera una estricta higiene personal constante.

Estos lavamanos deben tener:

◆ Agua potable caliente y fría o mezcla de ambos, jabón a poder ser bactericida y toallas de un solo uso. Los grifos de lavamanos no podrán abrirse con las manos recomendándose que tampoco puedan accionarse con el codo. Recomendándose también que en los accesos a zonas donde la Higiene personal debe ser escrupulosa la presencia de lavapiés.

5.4.-REQUERIMIENTOS DE INSTALACIONES EN INDUSTRIAS DE EXCEPCIÓN PERMANENTE (PRODUCCIÓN LIMITADA).

Se consideran establecimientos de producción limitada aquellos en los que la materia prima empleada no supere los 750.000 litros/año de leche de vaca o los 250.000 litros/año de leche de oveja o los 350.000 litros/año de leche de cabra o bien, cuando utilicen leches procedentes de distintas especies y la cantidad total no sea superior a 700.000 litros/año. Actualmente (1998) todas las industrias lácteas deben estar clasificadas dentro de los dos grupos que son: Régimen General y Excepción permanente.

No vamos a enumerar las condiciones que vienen recogidas en el R.D. 1679/94 relativas a las industrias de Régimen General y sus instalaciones, sino que sólo nos centraremos en las condiciones que son eximidas para las industrias pertenecientes al régimen de excepción permanente y que son las que a continuación detallamos:

- ◆ Suelo de materiales impermeables y resistentes, siempre y cuando sea fácil de limpiar y desinfectar, y dispuesto de forma que facilite la salida del agua y con un dispositivo para su evacuación.
- ◆ La exigencia de que los grifos para lavarse y desinfectarse las manos existentes en los aseos y locales de trabajo sean de accionamiento no manual.
- ◆ Dispositivos para limpiar útiles y materiales en los locales en donde se almacenan materias primas y productos lácteos.
- ◆ La exigencia de disponer de un número suficiente de vestuarios con paredes y suelos lisos, impermeables y lavables siempre y cuando se disponga de armarios roperos en número y capacidad suficiente, de aseos con lavabo y medios higiénicos para la limpieza y secado de las manos y de retrete con cisterna que no se comunique directamente con el local de trabajo.
 - ◆ Muelle de carga y descarga
 - ◆ Local correctamente acondicionado a disposición exclusiva de la autoridad competente.
 - ◆ Instalaciones para la normalización de leche cruda y recipientes para el almacenamiento de leche normalizada.
 - ◆ La exigencia de que el equipo de tratamiento térmico, cuando éste sea necesario, reúna los siguientes requisitos:

a) Un regulador de temperatura automático

b) Un termómetro registrador

c) Un sistema de seguridad automático que impida un calentamiento insuficiente

d) Un sistema de seguridad adecuado que impida la mezcla de la leche pasteurizada o esterilizada con leche insuficientemente calentada.

e) Un registrador automático del sistema de seguridad al que hace referencia el punto anterior, siempre y cuando el equipo de tratamiento térmico resultante sea autorizado o aprobado por la autoridad competente.

6.- Sistema de control continuado basado en el sistema ARCPC de una industria láctea: aspectos generales.

Alberto Manuel Puente Rubio.

6.1.-¿Qué es el sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARCPC de forma abreviada)?

El sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos es un sistema relativamente moderno, no exactamente desde el punto de vista cronológico, puesto que su origen está fechado en la década de los 60. La puesta en marcha de la metodología ARCPC estuvo motivada por el problema de asegurar la calidad higiosanitaria de los alimentos que iban a ser la fuente nutricional de los astronautas inmersos en la carrera espacial. Visto así, su aplicación en la actualidad a las empresas lácteas castellano-manchegas puede parecer un tema de ciencia ficción.

Esto no es así, ya que desde entonces hasta la actualidad se ha comprobado y científicamente contrastado su utilidad y aplicabilidad necesaria en las industrias agroalimentarias y sobre todo en la industria láctea.

En el momento en el que se publica este manual práctico nos encontramos en una situación en la que por motivos diferentes, existen una serie de razones por las cuales es necesario implantar el sistema ARCPC. Estas razones son:

- Obligatoriedad marcada en la legislación. Existe una legislación vertical correspondiente al sector lácteo que es el Real Decreto 1679/94, relativo a las condiciones sanitarias aplicables a la producción y comercialización de la leche cruda, leche tratada térmicamente y productos lácteos, que en su artículo 14 hace la siguiente referencia literal en el apartado a) del punto 1 del citado capítulo y que dice “En los establecimientos de tratamiento y transformación se tomarán todas las medidas necesarias

para que en todas las fases de producción se cumplan los siguientes requisitos: Instaurar y mantener un sistema continuado de control, basado en el sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos y una constancia escrita de todo ello...”. Vemos como existe un requisito legislativo, aunque profundizando en este decreto no nos indica como realizar el sistema e instaurarlo en la empresa y mantenerlo. Esta norma a la que hacemos referencia, debe estar presente en la elaboración del sistema, ya que aunque no diga como realizar el sistema, si es una fuente de datos imprescindible y completa para desarrollar el tema.

- Los consumidores de cada vez son más exigentes demandando productos lácteos de la más alta calidad y por supuesto la industria debe ofrecer unos productos de calidad higiosanitaria totalmente garantizada, ofertando productos sanos e inocuos (véase la importancia de este punto, que incluso es uno de los objetivos incluidos en la última reforma de la política agraria común más conocida como la PAC, establecida por la Unión Europea).
- Desde el punto de vista comercial, en la actualidad es una exigencia en toda la cadena de distribución y sobre todo un requisito indispensable para la exportación a terceros países (los que no son Estados miembros de la Unión Europea), así como para la comercialización de los productos alimentarios en cualquiera de los Estados miembros de la U.E. donde se debe garantizar la calidad higiosanitaria de los alimentos, no en las fronteras, sino en su destino y en su origen al haber sido suprimidos los controles en frontera con la existencia del mercado común.

Tras analizar el origen del sistema y las razones por las que es necesario implantarlo, pasamos a definir que es el sistema ARCPC y lo que no significa.

En primer lugar el lector habrá leído y oído sinónimos como HACCP, ARICPC, Autocontrol sanitario, ARCPC (las siglas que nosotros preferimos), etc..

Revisando bibliográficamente el significado del sistema, podemos pasar a *definir el sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARCPC) como un sistema preventivo que controla de forma lógica, objetiva, metódica y sistemática la producción de una industria agroalimentaria (en nuestro caso una industria láctea), con el objetivo de producir alimentos sanos e inocuos (por tanto de calidad higiosanitaria contrastada) para el consumidor, evitando a su vez lanzar al mercado productos con alteraciones y defectos indeseables.* Es por tanto una herramienta a disposición de las

industrias y que debe ser utilizada como tal, sin considerarla como el fin último de su implantación o la panacea que sacará adelante los fallos cometidos en el proceso productivo o considerarlo como el sistema corrector de todos los procesos mal realizados.

Todo lo contenido en esta definición lo intentaremos desgranar en este libro, tanto en los capítulos anteriores como en los posteriores, con el fin de hacer el sistema más comprensible y útil para el lector, ya sea un profano en la materia, un técnico asesor de una industria, un empresario del sector lácteo, etc..

6.2.-¿Qué no es el sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos?

También nos gustaría aclarar de principio algunos conceptos referentes al sistema que consideramos erróneos, como son los de asociar la implantación del sistema ARCPC en una industria láctea a realizar una analítica laboratorial indiscriminada o a tener la idea prefijada de que el sistema es un aspecto burocrático y fiscalizador del trabajo productivo que se lleva a cabo en una industria. Pues bien, ante esto tenemos que el sistema ARCPC se apoya y utiliza única y exclusivamente la analítica en ciertos puntos del proceso productivo como método de vigilancia y de contraste para evidenciar si las medidas preventivas llevadas a cabo son efectivas. Sirva como adelanto que las analíticas a realizar, ya sean de materia prima, de control de superficies, etc. que servirán para evaluar situaciones y tomar medidas a partir de los problemas surgidos. Respecto al tema burocrático, en los principios del sistema existe una premisa básica que nos indica que debe existir un soporte gráfico o documentación donde se describan todos los puntos y aspectos a tratar, tanto en la implantación como en el mantenimiento y posteriores revisiones del sistema. Incluso podemos apuntar que en nuestro trabajo cotidiano hacemos hincapié en no elaborar complejas y extensas documentaciones relativas al sistema, de difícil manejo y comprensión, sino que los programas y soportes gráficos se deben estructurar en una documentación clara, donde únicamente se detallen las acciones que realmente se vayan a llevar a cabo en la industria y que se eviten los documentos y apartados filosóficos y que nada aporten a la consecución del sistema.

6.3.-¿De dónde debemos partir para empezar a implantar el sistema ARCPC?

De forma general, podemos indicar que para afrontar la implantación del sistema ARCPC, se deben tener en cuenta numerosos factores, como son la legislación, bibliografía, experiencia existente en la empresa, etc. que en cualquier momento pueden aportar datos de interés. También es importante consultar a profesionales implicados en el sistema, como son veterinarios, ingenieros, químicos, biólogos, microbiólogos, etc. que pueden opinar desde puntos de vista diferentes respecto a temas relativos a las industrias agroalimentarias, legislación aplicable, higiene, calidad alimentaria, tecnología alimentaria, etc. En definitiva un equipo multidisciplinar, que también es una premisa básica del sistema.

6.4- ¿Dónde se ubica el el sistema ARCPC en el organigrama de una empresa?

Para producir un alimento lácteo se necesitan unas infraestructuras adecuadas (ver capítulo 5) y partir de una materia prima con unas condiciones higio-sanitarias y de composición determinadas (ver capítulo 4 y 5). Evidentemente en cualquier empresa existe un recurso imprescindible que es el humano, que conforma un organigrama dentro de una empresa (una dirección, unos mandos intermedios y un personal de la cadena productiva) que se encargan de producir, vender, comprar etc. El sistema ARCPC por tanto se ubica en la empresa como un método de trabajo que se impregna en la mentalidad de la dirección y en las pautas a seguir por los trabajadores, estando el sistema en manos de todo el grupo de personas que componen la empresa cada uno con unas competencias determinadas y con una serie de toma de decisiones que deben actuar como un todo para que al final el sistema sea un conjunto coherente y engranado y funcione como una máquina.

6.5- ¿Que beneficios aporta el sistema ARCPC a una empresa del sector lácteo?

El sistema ARCPC no es un mero requisito legislativo o una simple imposición normativa, sino que bien gestionado, implantado y mantenido aporta una serie de beneficios netos para una industria láctea, que son los siguientes:

- Objetividad en la consecución de productos de calidad, es decir, cuando hablamos de la calidad de un producto agroalimentario y más concretamente de la leche y de los productos lácteos, uno de los mayores parámetros que indican su calidad es su inocuidad y salubridad. Si éstos productos están contaminados y suponen un peligro para el consumidor, no significa que esos productos sean de mala calidad o de calidad inferior, sino

que podemos decir que su calidad es inexistente. Por otro lado, un producto alterado, aunque no suponga un riesgo sanitario, podemos indicar que tampoco será aceptado en el mercado. Para obtener productos de alta calidad de una forma objetiva y evitar lo anterior, disponemos de la metodología del sistema ARCPC.

- Con este sistema prevenimos problemas sanitarios, es decir, evitamos que cualquier consumidor enferme al consumir los productos que nosotros fabricamos. Basta decir, que si una empresa agroalimentaria se ve involucrada en un problema sanitario que afecte a los consumidores, se verá abocada, con toda seguridad y de forma irreversible, a la desaparición, además de tener que hacer frente a penosos procesos penales, indemnizaciones y un largo etcétera, que supondrá un camino difícil y tortuoso del que apenas muy pocas empresas se llegan a recuperar.
- Aunque la implantación y mantenimiento del sistema pueda suponer un desembolso inicial para la empresa, en concepto de asesoramiento inicial, tiempo de dedicación, tiempo de formación, etc., al final el sistema aporta unos beneficios netos económicos como cualquier otro sistema de gestión de la calidad, ya que se controlan las producciones en todo momento, evitando las pérdidas por alteraciones, defectos, etc., y por supuesto y es uno de los puntos más importantes del sistema y al que le hemos dedicado un capítulo exclusivamente en este libro y es que nos permite hacer un control adecuado de la materia prima.

6.6- ¿A quién o quienes va dirigido este manual?

Este manual va dirigido al colectivo de personas que trabajan o tienen relación con la industria láctea, tanto técnicos, como gerentes, empresarios, administrativos, técnicos oficiales de la Administración y, en general, personas que tengan que abordar el sistema, pero en especial está dedicado a personas que no tengan conocimientos sobre ARCPC, microbiología, higiene, etc..

6.7-Principios del sistema.

A continuación, vamos a comparar lo que son los principios teóricos del sistema ARCPC y los pasos seguidos en Castilla-La Mancha respecto al sector lácteo.

*Principios teóricos del sistema
ARCPC*

Versus

*Principios en
Castilla-La Mancha*

Definir el ámbito de estudio
Formación de un equipo ARPCPC
Descripción del producto
Usos de los productos
Elaborar y confirmar un diagrama de flujo
Riesgos o peligros y medidas preventivas
Fijar PCCs y límites críticos
Vigilancia y monitorización de PCCs
Acciones correctoras
Documentación
Revisión y mantenimiento

Definición del ámbito de estudio
Formación de un equipo técnico de CECAM
Estudio de los productos elaborados en C-LM
Estudio de los consumidores
Diagnóstico inicial del ARPCPC en la industria
Establecimiento de PCCg
Diagrama de flujo (Establecer PCCe)
Tablas de gestión (Estudiar PCCe)
Acciones correctoras
Documentación
Revisión y mantenimiento
Seguimiento por los servicios oficiales de inspección de Salud Pública

a).-Definición del ámbito de estudio.

Teóricamente, esta fase se encarga de delimitar los productos o procesos que se van a estudiar en una empresa, de definir los peligros que atañen al alimento o en definir la parte de la cadena alimentaria en la que se ubica la empresa.

En nuestro caso, en relación con el sector lácteo y con las características del mismo en Castilla-La Mancha la definición del ámbito de estudio se ha abordado de la siguiente forma :

- En cada industria se abordarían todos los productos que elaborase, agrupándolos por familias y por grupos con características tecnológicas similares. Ante esto, nos hemos encontrado que más del 90% de los productos elaborados en Castilla-la Mancha son quesos en sus distintas

curaciones, con o sin Denominación de Origen, y de leche procedente de las distintas especies que son la vaca, oveja y cabra. Por otro lado otro producto que hemos encontrado y que sería el restante es la leche pasteurizada o tratada térmicamente. Evidentemente existen muchos más productos en nuestra región, que no hemos abordado, pero que si se les puede aplicar todo lo referido en este libro.

- Al determinar los peligros hemos hecho referencia de ellos de una forma genérica: microbiológicos, químicos y físicos, sin entrar a determinar si eran unos patógenos u otros en el caso de la microbiología, o de si eran unos compuestos químicos u otros.
- Dentro de la cadena alimentaria, las industrias estudiadas se ubican en la transformación de la leche.

b).- Selección del equipo ARCPC.

Al hacer el estudio del sector cárnico en Castilla-La Mancha, vemos que las empresas tienen pocos recursos humanos de tipo técnico en sus plantillas que puedan aportar datos sobre microbiología, higiene, tecnología alimentaria, etc..

Frente a esto, el estudio teórico del ARCPC requiere como premisa básica un equipo multidisciplinar, por lo que se le ha aportado a las empresas un equipo técnico (veterinario e ingeniero agrónomo), complementados con los técnicos oficiales de la Administración y, por supuesto, contando con la experiencia del propio personal de la industria.

c).- Estudio de los productos lácteos elaborados en Castilla-La Mancha.

Ver punto 1 de los principios del sistema.

d).- Uso de los productos y estudio de los consumidores.

Los productos estudiados y a los que se ha aplicado el sistema tendrán un uso y consumo por todos los sectores de la población, siendo prácticamente imposible determinar si grupos de población sensibles o de alto riesgo consumirán los productos estudiados. A nuestro juicio, al tratar temas sanitarios se deben realizar programas lo más eficaces posibles, ya que no sabemos quién va a consumir esos productos en la mayor parte de los casos.

e).- Diagnóstico inicial del ARCPC en la empresa.

Al comienzo de la implantación del sistema en una industria, se debe realizar una recopilación de toda la información existente, de la

documentación hasta el momento desarrollada, ya que en algunos casos pueden existir pilares fuertes sobre los que se podría edificar el sistema ARCPC. Evidentemente, en esas industrias el estudio ARCPC resultará más ágil, puesto que las industrias estarán más mentalizadas y acostumbradas a esta nueva filosofía de trabajo y al uso de documentación.

f).- Establecimiento de PCC generales.

Este es uno de los puntos más novedosos que se han aportado al sistema ARCPC. El estudio del sector ha concluido con el establecimiento de una serie de PCC generales que son todos comunes a todas las empresas y que tienen una importancia sanitaria extraordinaria. Estos puntos son :

Agua potable.

Higiene, formación y manipulaciones del personal.

Transportes.

Limpieza y desinfección.

Desinsectación - desratización.

Desperdicios.

Plan de mantenimiento higiénico de las instalaciones.

Todos estos PCCg se han establecido de forma general y común a todas las empresas, aplicándolas según las necesidades y características de cada industria. Estos PCCg por su entidad requieren un estudio aparte con la elaboración de unos programas meticolosos y sistemáticos, en aras de obtener una seguridad general para todas las producciones.

g).- Diagramas de flujo.

Se han seguido las anotaciones indicadas para la elaboración de estos diagramas que nos van a indicar en todo momento cuáles son las fases de producción a estudiar, cuáles son PCCg y de qué fases se van a extraer los PCC específicos de cada producto.

Un diagrama de flujo debe contener tantos aspectos de interés como se puedan facilitar y que ayudarán posteriormente en la elaboración de las tablas de gestión.

h).- Tablas o cuadros de gestión.

Si vemos el diagrama de principios teóricos del sistema ARCPC, existen una serie de fases que son: Riesgos o peligros, medidas preventivas, establecer PCCs y límites críticos, vigilancia y monitorización de los PCCs, acciones correctoras.

Todas estas fases se han unificado bajo el epígrafe “Tablas o cuadros de gestión”, de donde se extractarán los PCC específicos de cada producto y a su vez se irán imbricando en cada etapa los PCC generales.

Como puede observarse, en ningún momento hacemos referencia en nuestra metodología a los términos PCC1 y PCC2, puesto que se ha observado que pueden conducir a errores.

i).- Acciones correctoras.

Las acciones correctoras establecidas en las industrias están imbricadas en cada fase de producción y en cada caso se efectuarán cuando haya una desviación de los límites críticos. Somos conscientes que para elaborar un sistema completo deben ser incluidas las acciones correctoras, pero sobre todo incidiremos en las medidas preventivas.

j).- Documentación.

El trabajo realizado se ha plasmado en cada empresa en la elaboración de toda la documentación de una forma aplicada y específica, a la medida de cada empresa. Este manual supone en cierto modo una recopilación de todo el trabajo realizado en numerosas empresas.

k).- Revisión y mantenimiento.

Esta fase le corresponde a la industria, única y exclusivamente.

l).- Seguimiento por los Servicios Oficiales de Inspección de Salud Pública.

Los inspectores oficiales de Salud Pública verificarán la correcta implantación y mantenimiento del sistema ARCPC.

6.8-Elementos del sistema.

La esencia del sistema ARCPC es la de identificar los puntos críticos de control existentes en una industria láctea y monitorizarlos o vigilarlos para que no se desvíen de los rangos establecidos y, en caso de que surgiera algún problema, intentar corregirlo.

Hay que indicar que un **Punto Crítico de Control** es toda fase, operación, etc. en la cual puede surgir un problema, que dependiendo de su

importancia, puede aportar un peligro al alimento, y en consecuencia al consumidor y sobre la cual se pueden establecer medidas para evitar la presentación de los posibles peligros.

Con el proceso metódico y sistemático que se realiza al implantar el sistema ARCPC, debemos determinar donde puede surgir un problema sanitario, plantear la forma de solucionar ese problema, haciendo hincapié sobre todo en su prevención y posteriormente controlando la etapa, fase o procedimiento donde pudiera surgir el problema.

Por tanto, una persona que afronte el sistema ARCPC en su industria debe determinar cuántos Puntos Críticos de Control existen en su empresa y cuáles son monitorizables o no. Existe gran controversia en determinar los puntos críticos, en saber cuáles son, cuál es su número, etc., y además, a esto hay que sumar terminologías como son PCC₁ y PCC₂ que pueden conducir a serios errores sanitarios.

En este manual práctico y como ya hemos anticipado en apartados anteriores, proponemos una nueva terminología que es :

PCCg o Punto de Control Crítico General y PCCe o Punto de Control Crítico Específico.

En los siguientes cuadros indicamos de forma esquemática cuales son estos dos tipos de PCCs y los precedemos de la palabra **plan**, para ir introduciendo que se deben estudiar específicamente en cada caso y en cada empresa.

PCCg : Puntos Críticos de Control generales.

- *Plan de Limpieza y Desinfección.*
- *Plan de Desinsectación y Desratización.*
- *Plan de Transporte.*

- *Plan de Desperdicios.*
- *Plan de Mantenimiento.*
- *Plan de Agua Potable.*
- *Plan de Higiene Personal, formación y manipulaciones.*

PCCe : Puntos Críticos de Control específicos.

- *Diagrama de Flujo.*
- *Tablas de Gestión.*

A continuación vamos a explicar la importancia de los PCCg y los PCCe, lo que significan y las formas posibles de controlarlos.

A)PCCg

La experiencia dicta que existen siete puntos críticos de control general. Estos puntos críticos se les ha denominado así, PCC generales, ya que suelen afectar a todas las empresas de la misma forma, independientemente de la actividad y producto que realicen y, además, son entidades propias para ser estudiadas cuidadosamente, ya que intervienen en todas las fases de producción de una industria agroalimentaria, y que si estuviesen fuera de control, podrían ocasionar serios problemas sanitarios.

Los siete puntos a los que nos referimos son :

- 1.- Limpieza y desinfección.
- 2.- Desinsectación - desratización.
- 3.- Agua potable.
- 4.- Higiene personal, formación y manipulaciones de los trabajadores.
- 5.- Desperdicios.
- 6.- Transportes.

7.- Plan de mantenimiento higiénico de las instalaciones.

A continuación explicamos estos puntos detalladamente, para comprender su importancia.

Limpieza y desinfección

La limpieza y desinfección es uno de los pilares básicos del sistema ARCPC, y por supuesto, en el trabajo y en la consecución de productos de calidad en una industria agroalimentaria. Su objetivo básico es el mantenimiento del control microbiológico en nuestra industria. Realizada en adecuadas condiciones eliminará, o al menos reducirá a niveles aceptables, la carga microbiana alterante y reducirá al máximo posible la presencia de microorganismos patógenos.

El problema de la limpieza y desinfección está en que no se puede, en muchos casos, cuantificar ni medir el grado de limpieza de forma visual, ya que lo que está aparentemente limpio, puede estar microbiológicamente inaceptable. Sobra decir que nos enfrentamos a problemas microscópicos que nuestra vista no puede detectar.

Para asegurarnos que realizamos un proceso de limpieza y desinfección adecuado, están los planes o programas de limpieza y desinfección, que llevados a cabo con sistemática y practicidad, nos darán un grado de confianza aceptable en lo que estamos haciendo.

¿Por qué limpieza y después desinfección ?

La limpieza se encarga de eliminar los residuos y restos de alimentos, sobre todo a nivel macroscópico, además de acabar con una gran cantidad de microorganismos por medio del lavado y arrastre por el aclarado. Por tanto, con la limpieza no se corrige únicamente lo esperado y se necesita de una posterior desinfección, que actuará eliminando los microorganismos, que suele ser por calor o por un agente químico.

En conclusión, un programa de limpieza y desinfección adecuado que intenta mantener la población microbiana a niveles aceptables, debe tener dos etapas, dependientes entre si, pero bien diferenciadas y definidas cada una y que son :

1°.-LIMPIEZA

2°.-DESINFECCIÓN

Por otro lado, previamente a la elaboración de un programa de limpieza y desinfección debe tener en cuenta un número elevado de factores, como son:

- Tiempo y frecuencia con que se realizan las actividades, ya que a pesar de que se realicen bien, se puede distanciar en exceso en el tiempo y permitir que la población microbiana alcance límites inaceptables.
- Tipo de superficies, que deben ser fáciles de limpiar y sobre todo evitarse los materiales porosos, tendiéndose a utilizar materiales impermeables e inalterables.
- Tipo de suciedad, puesto que habrá que seleccionar los tipos de productos dependiendo de la materia sobre la que queramos actuar. Un producto que puede ser muy eficaz frente a un sustrato, puede resultar un verdadero fracaso de tiempo y dinero malgastado cuando se enfrenta a otro sustrato diferente.
- Tras limpieza y desinfección se debe evitar la recontaminación de lo que hemos limpiado y desinfectado. Por tanto, protección de las superficies ya limpias y desinfectadas.

Siempre tener en cuenta que sea cual sea el proceso o actividad de la limpieza y desinfección, con ésta no se obtiene la esterilidad total, únicamente llegar a unos niveles microbiológicos aceptables.

Por otro lado, los productos que corresponden a cada actividad son :

- Limpieza con detergentes y desengrasantes.
- Desinfección con desinfectantes.

Los detergentes se pueden aplicar disueltos en agua, pero para la industria alimentaria son preferibles en forma de espuma o geles, que no salpican, aumentan el tiempo de contacto con la suciedad y son más económicos.

Ejemplos y tipos de detergentes son :

- Alcalinos : Sosa cáustica, carbonato sódico, etc.
- Ácidos : Ácido sulfámico, ácido hidroxiacético, etc.
- Tensoactivos o surfactantes : Alquil-bencenos, lauril sulfato, etc.
- Secuestrantes y quelantes : Pirofosfato tetrasódico, etc.

Los desinfectantes son capaces de destruir los microorganismos, pero por supuesto, no alcanzan la esterilidad total. Algunos ejemplos son :

- Vapor fluente y agua hirviendo, que su acción principal es el **calor**.

- **Químicos** como: cloro y compuestos clorados, compuestos de amonio cuaternario, iodóforos, compuestos anfóteros, agua oxigenada, ácido paracético, alcoholes, aldehidos, fenoles, etc..

Los productos (detergentes y desinfectantes) deben estar en lugares adecuados, bajo control, aislados de los alimentos y de las personas que no sepan utilizarlos.

Para concluir, la eficacia de un programa de limpieza y desinfección va a depender de cuatro factores fundamentales :

- Correcto diseño de las instalaciones que no permiten la acumulación de suciedad y que faciliten las manipulaciones de limpieza y desinfección.
- Buenas manipulaciones en el proceso y fabricado. Es decir, cuanto menos se ensucie, menos habrá que limpiar y desinfectar.
- Buena selección de materiales y productos.
- Personal de la empresa adiestrado e instruido en sus labores manuales, así como en buenas prácticas para higiene y limpieza.

Sea cual sea la limpieza y desinfección, independientemente de si la realizamos nosotros o una empresa contratada, se debe archivar toda la información que se derive de la actividad.

Las etapas de actuación de un programa básico de limpieza y desinfección, independientemente de que se aplique de forma manual o mediante máquinas o se trate de un sistema CIP(cleaning in place, sistema cerrado, etc.), son las siguientes:

1º.- Eliminación previa de la suciedad más grosera, sin aplicar ningún producto, para así dejar lo mas despejado posible el terreno a los detergentes.

2º.- Enjuague previo, antes de aplicar cualquier producto, preferiblemente con agua caliente, ya que comenzará a solubilizar la grasa.

3.- Aplicación del detergente o desengrasante. Sea cual sea la forma de aplicar el producto se deben tener en cuenta dos parámetros fundamentales, que son el tiempo de aplicación y la concentración del producto. Estos dos aspectos a tener en cuenta suelen venir especificados en los dossieres técnicos de los productos o en las propias etiquetas de los envases que contienen los detergentes. No obstante, de forma general se recomienda que el tiempo de actuación del producto esté en torno a los 10-20 minutos antes de su aclarado y que la concentración utilizada sea entre el 1-10%

4°.-Aclarado para retirar los restos de suciedad y detergentes.

5°.-Aplicación del desinfectante. Aquí sirve lo que hemos indicado para los productos detergentes. El tiempo de aplicación aproximado de estos productos es variable, pero generalizando están en torno a los 15-20 minutos y las concentraciones a las que se deben usar se encuentran entre el 1-0,1%.

6°.-Aclarado, para los productos que lo requieran como los desinfectantes clorados. Existen productos que no necesitan un posterior aclarado, pero se deben asegurar que transcurre el tiempo suficiente para que no permanezcan residuos en las superficies y que no se puedan transmitir al alimento.

7°.- Secado, que es necesario en algunos productos y en algunas superficies. Hay que saber que hay que dejar la menor cantidad posible de agua a disposición de los microorganismos.

Si nos damos cuenta, en este protocolo hemos comentado que se aplica agua para enjuagar, aclarar, etc, por lo que es recomendable que la temperatura del agua no sea fría, puesto que ayuda a la solubilización de las grasas y de los restos de materia orgánica que quedan sobre las superficies. Dónde existan productos lácteos almacenados a baja temperatura, se recomienda que la temperatura del agua sea inferior, ya que, aunque no exista riesgo de salpicar los productos, al utilizar agua caliente se producirá una condensación y con ello una subida de la temperatura y de la humedad de los productos, disminuyendo el período de conservación de los mismos.

Por otro lado, otro factor muy importante que se debe tener en cuenta a la hora de utilizar agua, es la **presión**, tanto si se utiliza el agua sólo o conjuntamente con otros productos. Los valores de presión suelen ser los siguientes:

- Agua de la red : 1 - 5 Kg./cm².
- Baja presión : 15 - 30 Kg./ cm².
- Alta presión : 50 - 250 Kg./ cm².

Es frecuente observar en nuestras industrias la tendencia a utilizar las altas presiones, suponiendo que a más fuerza del agua, mayor poder de limpieza, pero ello no es así, ya que utilizando altas presiones lo que se hace es arrastrar la suciedad de un lado a otro sin conseguir eliminarla eficazmente, se salpica lo que está limpio y en definitiva no se consigue lo esperado. Se recomienda que se utilicen bajas presiones en torno a 15 - 30 Kg./ cm² Esas presiones producen menor desgaste físico y son eficaces para los procesos en que se utilizan y por supuesto son más fáciles de aplicar .

La evaluación de los programas de limpieza y desinfección. Los programas deben ser evaluados para comprobar su efectividad y que nos permita conocer si existen errores en el diseño del programa. Los posibles métodos de comprobación son :

- Evaluación y monitorización visual. Este método tiene muchas limitaciones, aunque aportará un dato claro y es que si después de aplicar el programa queda suciedad detectable a simple vista, evidentemente el programa no está funcionando adecuadamente.
- Toma de muestras para análisis microbiológico. Para realizar estas tomas de muestras existen varias posibilidades, que son por medio de placas de contacto o por medio de tiras de contacto, que tienen un medio de cultivo en el cual crecen los microorganismos. Su utilización es muy sencilla, puesto que sólo consiste en posar los medios sobre las superficies a testar y su posterior incubación en una estufa, intentando obtener resultados de fácil lectura y que aporten datos de como está funcionando nuestro programa. En algunos casos puede resultar interesante cultivar alguna muestra en medios de cultivo selectivos con el fin de buscar algún microorganismo que este causando problemas y se sospeche de su existencia.
- Frente al método anterior, nos encontramos con un problema generalizado en todas las industrias y es la obtención de resultados analíticos a posteriori, ya que los métodos de recuento tradicionales son excesivamente lentos y no avisarían con tiempo suficiente para corregir los posibles fallos antes de que afecten al producto o incluso al consumidor. Estos problemas se solucionarían con la utilización en las industrias de métodos que valorasen rápidamente la actividad microbiológica, de tal forma, que las “medidas correctoras” se llevaran a cabo con celeridad al objeto de evitar la posible contaminación del producto final y por ende de aumentar la efectividad del sistema ARPC y del programa de limpieza y desinfección.

Existen varios métodos que tienen por objeto dar respuestas más rápidamente y por esta razón con frecuencia han sido denominados “Métodos rápidos”, entre los cuales podríamos destacar:

Determinación del ATP (Bioluminiscencia).

No es objetivo de este apartado estudiar profundamente este método, pero si conviene detallar someramente los aspectos básicos de su funcionamiento. Es un método muy útil porque proporciona resultados con rapidez, es decir, es capaz de avisar

con tiempo suficiente para corregir los posibles fallos antes de que afecten al producto. El ATP, es una molécula, fuente de energía, que esta presente en todos los seres vivos, incluidos los microorganismos. Mediante la bioluminiscencia detectamos el nivel total de ATP en una superficie y no sólo detecta la contaminación microbiana, sino tambien los residuos que pueden actuar como alimento para los microorganismos. Un hándicap de éste método de determinación del ATP es su coste, siendo elevado y quizás poco asequible para aquellas industrias pequeñas, aunque viendo los posibles resultados que aportará a corto-medio plazo puede ser fácilmente amortizado.

En algunas empresas, por su tamaño o por su organización, quizás sea conveniente evaluar si es necesario tener un empresa contratada para realizar la limpieza y desinfección, y en su caso, se solicitará toda la información posible a la empresa en cuestión de tipos de productos, medios utilizados, frecuencias de uso, etc..

Desinsectación - desratización

- Riesgos asociados a los insectos.

Los insectos constituyen un auténtico peligro en cualquier industria, incluida la industria láctea por su voracidad y por su potencial peligro sanitario al poder actuar como vectores de microorganismos patógenos. El control de insectos en una industria alimentaria es de vital importancia en la obtención de un producto limpio y sano. Las pérdidas económicas, más los productos infectados con las consiguientes quejas por parte del consumidor, podrían suponer serios problemas.

Un ejemplo importante son las cucarachas, porque se esconden en zonas muy profundas y difíciles de actuar y además son vectores de Salmonella, Staphilococcus, Vibrio cholerae, Yersinia, virus y patógenos en general, que si entran en contacto con el alimento y éste es consumido podría provocar un peligro sanitario importante para el consumidor.

Igualmente, las moscas transportan distintos patógenos asociados a su cuerpo pudiendo llegar al alimento y provocando el peligro anteriormente citado. No hay que obviar tampoco el problema que representan los ácaros (sobre todo en los quesos de larga curación), aunque más que un problema sanitario representa un problema de comercialización (mal aspecto) de los quesos y que es muy común a muchas industrias. Otro problema asociado a los ácaros son los tratamientos de choque que se puedan realizar sobre los

quesos con insecticidas una vez detectada su presencia en un secadero o cámara de curación. **Sirva de adelanto que no se puede utilizar ningún producto químico de tipo insecticida sobre los alimentos.**

Por todo lo anteriormente expuesto, es muy importante elaborar un programa de actuación de desinsectación, con sus respectivas verificaciones, que controle de forma eficaz la aparición de insectos.

- Riesgos asociados a los roedores.

Los roedores son un gran problema desde antiguo, debido a su alta prolificidad y gran adaptabilidad, que les confiere una gran resistencia frente a los agentes del medio. Su importancia se debe a:

- Gran potencial de transmisión de enfermedades por mordedura directa, contaminación de aguas, contaminación de alimentos, y además son reservorios de enfermedades transmitidas por artrópodos.
- Grandes destrozos en los productos, con la consecuencia de graves pérdidas económicas.

Los roedores más comunes, destructivos y peligrosos en la industria agroalimentaria, son :

- *Rattus norvegicus (rata)* : Estos roedores son capaces de hacer madrigueras a través de arcilla dura o incluso en mortero y arena, entre ladrillos o paredes de piedra.
- *Rattus rattus (rata)* : Prefiere vivir sobre el suelo, en paredes, basura, o zonas de almacenamiento. Es muy ágil y puede escalar árboles, tuberías y cables.
- *Mus musculus (ratón)* : El típico ratón es un excelente escalador, muy bien nadador y puede adaptarse a diversas temperaturas. Además, puede moverse a través de aberturas muy pequeñas.

No hay ninguna excusa para mantener un problema de roedores en una industria agroalimentaria, para ello es necesario una buena higiene en la planta de producción, un adecuado diseño constructivo y un programa de desratización eficaz.

Agua potable.

El agua potable, además de suponer un gran gasto económico para las empresas por la gran cantidad de agua que se utiliza en las industrias lácteas, puede ser a su vez una fuente de problemas sanitarios y tecnológicos.

El agua se utiliza en en la limpieza y desinfección, en la preparación de las salmueras, para la solubilización de cuajos y fermentos y en la higiene

general de los trabajadores y del establecimiento. De aquí la tremenda importancia de que el agua sea bacteriológicamente aceptable y con parámetros físico-químicos adecuados.

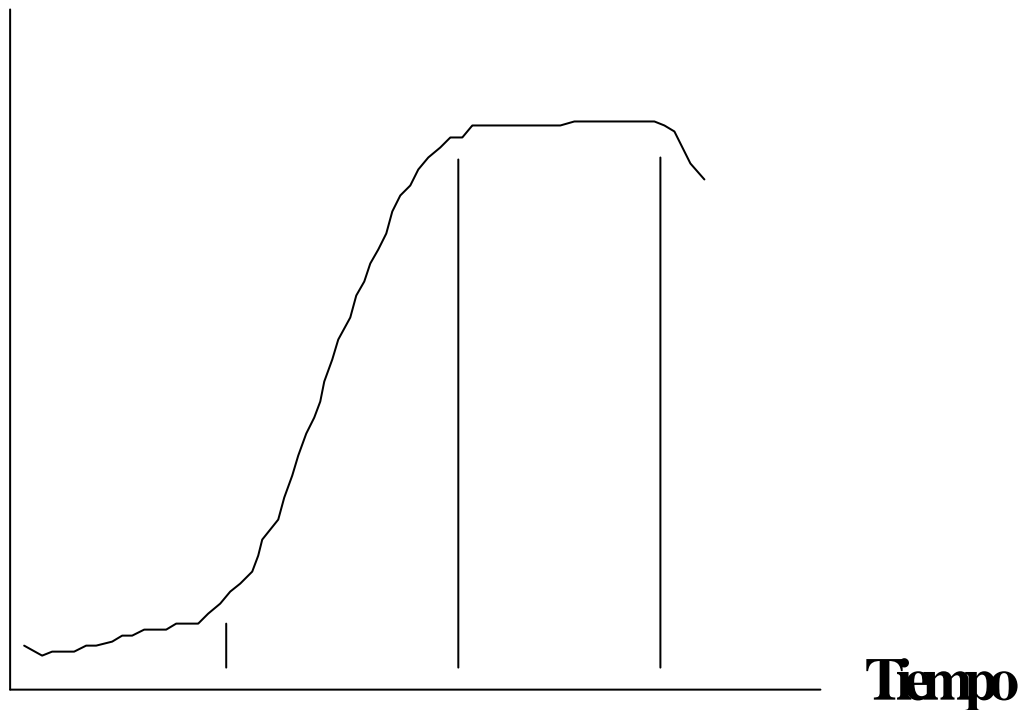
Existen dos orígenes del agua para su utilización en la industria :

- Red pública : Responsabilidad del municipio y del empresario.
- Agua de captación propia: El control sanitario del agua es responsabilidad total y directa de la propia industria láctea, que posee el pozo de donde toma el agua.

Depósito intermedio

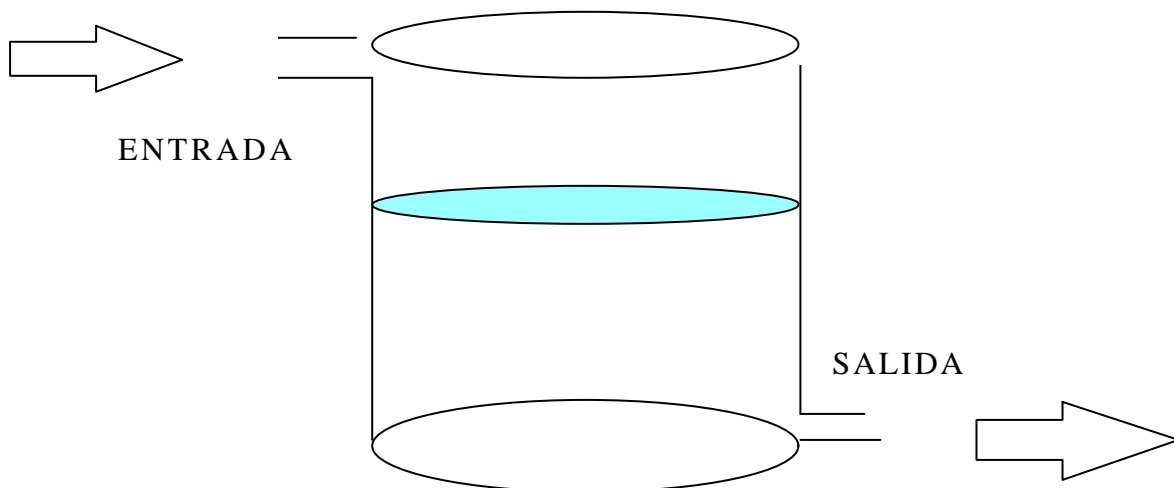
Este elemento con función de almacén del agua existe en muchas empresas ya que permite garantizar el suministro de agua en metros de mayor consumo o en casos en que exista un corte de agua en la red general. Deben estar totalmente cerrados sin comunicación con el exterior para evitar que se contaminen con sustancias extrañas. Es conveniente conseguir en el interior la agitación del agua antes de su utilización, para facilitar la renovación uniforme y evitar que queden zonas donde el agua se remanse. Para ello, es conveniente que los puntos de entrada y salida del agua del depósito se encuentren a distinto nivel y que se asegure el batido interior del agua.

Nº Gémenes/ml



Latencia Crecimiento Estacionario Declive
exponencial

En el siguiente dibujo indicamos como debe estar ubicada la entrada y salida del agua en un depósito intermedio:



Cloración

La cloración asegura que el agua sea bacteriológicamente correcta, reduce la carga total de microorganismos y elimina los gérmenes nocivos.

Cuando el agua proviene de la red municipal, no es necesario hacer una nueva cloración. Cuando el agua proviene de la red municipal, pero se almacena en un depósito intermedio, sí es necesario su cloración. Tampoco se debe caer en el error de suponer que todo el agua de red pública es de características adecuadas, dato que revelan las estadísticas sin discusión alguna.

Cuando el agua procede de pozo, se realizará un tratamiento mediante adición de cloro, como medida de seguridad para garantizar la calidad bacteriológica correcta en el momento de su utilización.

La cloración puede hacerse con cloro líquido o gas que se incorpora en la red de salida del agua del pozo. Para ello, es necesario disponer de un dosificador de cloro que permita regular el aporte de cloro al agua en función del consumo, para garantizar una cloración estable y continuada del agua.

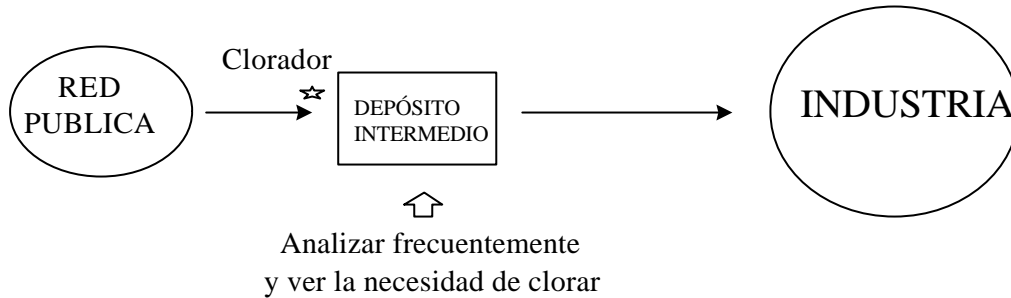
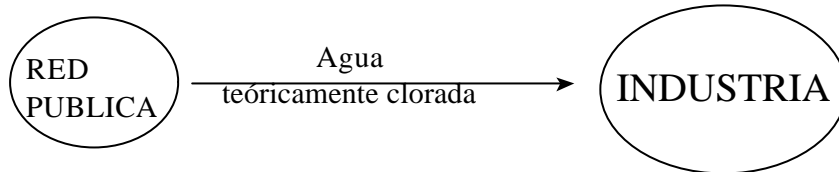
Para que el cloro que se aporta al agua pueda desarrollar su acción bactericida, es necesario un tiempo mínimo de contacto entre ambos antes de su utilización, que no debe ser nunca inferior a los 20 minutos. Si el tiempo que transcurre entre la cloración y la utilización del agua es inferior a 20 minutos, lo único que se produce es un gasto inútil del cloro, ya que éste al no tener el tiempo suficiente para combinarse, se utiliza sin desarrollar su acción.

La legislación indica que el aparato dosificador del cloro tiene que estar conectado a un sistema de alarma acústico o visual que se ponga en funcionamiento en el momento que se produce un fallo en el aporte de cloro, pero no precisa el lugar concreto donde debe situarse esta alarma. La única condición es que sea en un lugar visible y frecuentado.

Es interesante que exista un grifo situado entre el pozo propio o tubería proveniente de red pública y el depósito intermedio para que después de su cloración en la salida del depósito intermedio observemos la eficacia de ésta.

No hay que olvidar que en la propia red interna del establecimiento se producen recontaminaciones posteriores del agua. Esto es especialmente más importante en establecimientos que llevan ya algún tiempo en funcionamiento en los que la red de tuberías puede existir algún deterioro o en los que por ampliaciones sucesivas, algunas partes de la red de aguas no llevan conducciones lineales, sino que forman acodaduras o se producen fondos de saco.

RESTRICCIÓN =20 minutos



Nota: Para que el agua esté perfectamente clorada, es decir, sea bacteriológicamente adecuada, es necesario que el cloro y el agua esten en contacto en el depósito un tiempo mayor o igual a 20 minutos.

Controles analíticos

Los análisis microbiológicos y fisico-químicos determinarán de forma objetiva las características y la potabilidad del agua.

Análisis Microbiológicos

Cuando el agua procede de la red pública y no se utiliza depósito previo a su utilización, el **control microbiológico** debe hacerse por lo menos una vez al año.

Si el agua es de la red pública pero se almacena en depósito, procede de pozo propio o se utiliza un sistema combinado de ambos, el análisis microbiológico tiene que hacerse una vez al mes.

La toma de muestras tiene que ser cada vez de un grifo o punto de agua diferente, esto permite verificar al mismo tiempo la calidad del agua y de las conducciones de la red de distribución.

El tipo de análisis debe ser el normal, consistente en la detección de caracteres microbiológicos como :

- Coliformes totales.
- Coliformes fecales.
- Bacterias aerobias a 37°C y a 22°C.
- Agentes desinfectantes: cloro residual u otro agente desinfectante autorizado.

Análisis físico-químicos

Cuando el agua es del propio establecimiento se deben realizar al menos una vez al año (normal).

Control de cloro: cloro libre o cloro residual combinado. El agua potable debe contener entre 0,3 - 0,5 ppr = mg/l de cloro activo, el agua de lavado 1 ppm y el agua de limpieza e higienización 25 ppm. La aplicación de esta norma (RD 1138/1990) exige que el agua de cualquier punto de la red, tenga un contenido mínimo de 0,1 ppm de cloro residual, determinado por análisis con ortolidina o DPD. A efectos prácticos el control de cloro es muy sencillo, existiendo en el mercado kits de control de uso fácil y muy económicos.

Higiene del personal, formación y manipulaciones de los trabajadores.

La industria agroalimentaria, dependiendo de su grado de tecnificación, hace que las manipulaciones directas de los alimentos sean una constante en el día a día de las industrias. Así, si existe una manipulación directa, tendrá que haber unas condiciones higiénicas estrictas del manipulador para conseguir tres objetivos fundamentales :

- Que el manipulador no transmita ningún microorganismo patógeno al alimento.
- Que el manipulador no transmita gérmenes alterantes al alimento.
- Que el manipulador no enferme por su trabajo en una industria agroalimentaria, a partir de los alimentos.

Las causas de que esos objetivos no se cumplan son los microorganismos (patógenos y alterantes), su gran ubicuidad, su difícil eliminación en algunos casos, etc.. Por tanto, habrá que poner una serie de medidas preventivas para controlar este PCCg, que nosotros hemos decidido

encuadrarlo como PCC, ya que consideramos que tiene entidad suficiente como para ser tratado por separado.

Como decíamos, la higiene del personal debe ser una constante, basada en el conocimiento, la formación y unas correctas manipulaciones que sean el fruto de los conocimientos adquiridos en la formación. Para llevar a cabo una acción higiénica se deberá saber su necesidad y su importancia previamente.

Tras reconocer la importancia de este PCCg, los primeros que tienen que asumir que es muy importante y que se debe hacer algo al respecto, son los directivos de la empresa que deben conocer estos temas y después transmitir esas inquietudes a los trabajadores y proporcionar a los mismos la formación adecuada, así como dignificar el trabajo de los manipuladores, sabiendo su importancia y repercusión en la salud pública.

Todos los conocimientos que debe tener un trabajador deben quedar plasmados en un “Programa de formación” que debe proporcionar la empresa a los trabajadores. Además, ese programa de formación es un requisito que impone la legislación alimentaria horizontal y vertical.

Toda la formación recibida debe ser continuada con charlas periódicas, cursos de reciclaje, etc.. No sirve con una información puntual, sino que es necesario un reciclaje continuo del personal en materias formativas.

Ejemplo de programa de formación destinado a los trabajadores de una industria alimentaria

Para la elaboración de un producto alimenticio, se requieren conocimientos básicos en cuanto a higiene general, higiene personal y manipulaciones correctas.

El objetivo de un programa de formación como éste, es el asegurar que no se van a transmitir peligros (véanse enfermedades y sus causas, etc.) desde el manipulador hacia el alimento, desde el alimento al trabajador, etc..

Muchos de los problemas que aparecen, se deben a negligencias, falta de conocimientos, etc..

El programa de formación se debe destinar a trabajadores en línea de producción, transportistas, etc., es decir, personal que va a entrar en contacto directo con el alimento.

Además, en el programa de formación, se deben incluir aspectos básicos para el funcionamiento correcto del sistema y de la metodología ARPC, puesto que en última instancia, es el trabajador de la industria alimentaria, el encargado de aplicarlo.

A su vez, instancias superiores de la empresa deberán tener ciertos conocimientos en cuanto a higiene personal, manipulaciones correctas y por supuesto respecto al sistema ARCPC.

Por todo ello, a continuación se indicarán puntos básicos a conocer y a introducir en cualquier programa de formación de un trabajador de la industria agroalimentaria:

- Conocimientos básicos.
 - Papel de los microorganismos en las enfermedades y en la alteración de los alimentos.
 - Importancia de los peligros químicos y físicos para el consumidor.
 - Importancia de comunicar enfermedades, lesiones y afecciones padecidas por el manipulador.
 - La razón de una buena higiene personal y general de la industria.
 - Importancia de la responsabilidad sanitaria de cada trabajador.
- Conocimientos básicos respecto al sistema ARCPC.
 - Los puntos donde se realizan los controles.
 - Los procedimientos de manipulación correcta.
 - Las características del producto normal y anormal. Conocer que es la leche y los productos lácteos, así como conocer los peligros que ellos pueden aportar y la tecnología de procesado de estos productos.
 - Conocimiento de la importancia de los registros y verificaciones de un sistema de aseguramiento de la calidad.
 - Conocimiento de la correcta realización de la documentación que verifica la buena realización del sistema ARCPC.
 - Conocimiento de la realización correcta de las tomas de muestras, si se requieren, o de los procedimientos laboratoriales, así como, análisis que se realicen.
- Conocimientos básicos respecto a la higiene personal.
 - Saber que antes de empezar la jornada de trabajo, deben lavarse los brazos, antebrazos y manos, así como una vez terminada la jornada. Mucho mejor si se utilizan antisépticos cutáneos.
 - Saber que durante la manipulación deberán lavarse las manos tantas veces como se considere necesario y después de todo tipo de interrupción.
 - Saber que no se puede trabajar con relojes, anillos, pulseras, pendientes, etc..

- Saber que se deben utilizar ropas limpias, cubrecabezas, calzado lavable y que debe mantenerse limpio el vestuario en general, así como cambiarse cuando sea necesario.
- Saber que el personal que manipule alimentos, debe tener las manos y uñas limpias, bien cortadas y exentas de laca, libre de heridas o afecciones cutáneas. Saber que en caso de tener heridas en las manos, deberán estar protegidas.
- Recordar que cada vez que se realice una acción distinta a la manipulación se debe lavar las manos antes de volver a la tarea. Ejemplos : tras atender el teléfono, ayudar en otro trabajo, etc..
- Conocer que está prohibido comer, beber o fumar mientras se elaboran alimentos y realizar estas acciones fuera de las zonas de descanso.
- Conocer el uso y el mantenimiento en condiciones adecuadas de los servicios sanitarios.
- Saber que deben mantenerse los vestuarios limpios, con ventanas o respiraderos protegidos, ventilación exterior, con puertas autocerrables y bien ajustadas, armarios limpios por debajo, encima y en el interior. Saber que la ropa de calle no se debe mezclar con la ropa de trabajo, ni se debe acceder con ésta a los locales de manipulación.
- Saber que deben utilizarse lavabotas o similares, antes de la entrada a las zonas de proceso o manejo de los productos alimentarios.
- Conocer que deben usarse papeleras o recipientes para los uniformes sucios, guantes, gorros usados, etc..
- Prestar atención a todos los anuncios, avisos y recomendaciones que emita la empresa en cuestiones de higiene. Se deben mantener en la industria recomendaciones visuales en los lugares de paso, en lavabos, etc., que aporten una información continua.
- Conocimientos básicos respecto a las manipulaciones correctas y buenas prácticas de fabricación.
 - Las que estipule la empresa, y crea conveniente que los trabajadores deben conocer.

Desperdicios

Nos referimos con el término desperdicios a los productos resultantes de la actividad de una empresa agroalimentaria, que aunque puedan ser utilizables por otras industrias, para la nuestra suponen un elemento a eliminar, ya que pueden ser un foco contaminante.

Los desperdicios que se crean en una industria láctea son principalmente el suero, que es un producto muy rico con una concentración de agua en torno al 85-90%. Además es muy rico en lactosa y vehiculiza algunas cantidades de grasa y proteína, por lo que es muy fácilmente colonizable y alterable por microorganismos y, por tanto, pueden ser una fuente de contaminación para los productos elaborados. Se deben depositar en condiciones adecuadas en refrigeración y ser retirado de las zona de trabajo con la mayor celeridad posible y no acumularlos en locales donde se depositen alimentos.

Por tanto, se debe saber qué tipo de desperdicios se crean, su depósito, su destino y cualquier característica que pueda suponer un peligro para el alimento.

Transportes

El objetivo de los transportes en una industria agroalimentaria es la de entregar los productos al destinatario, pero claro está, se debe entregar un producto acorde con lo que haya solicitado el cliente. En el caso de la industria láctea también es una fase crítica los transportes de recogida de la materia prima, que es la leche. El producto debe conservar las mismas características que tenía en la industria, manteniendo los mismos parámetros de calidad. Para ello, debemos considerar el transporte como una fase más de producción o como un local rodante de nuestra industria. Basta decir que todos los esfuerzos realizados en nuestra fábrica pueden quedar anulados por un mal transporte.

Los factores que intervienen en el transporte son :

- Las características térmicas del vehículo. Como es bien sabido, los vehículos atendiendo a sus capacidades de climatización se dividen en:
 - **Isotermos**, que son mayoritarios en las industrias agroalimentarias y que suelen usar en distribución y reparto. No pueden aportar frío a los productos y en los meses de verano la temperatura alcanzada en ellos es muy alta, no creándose las condiciones adecuadas para el transporte de productos perecederos. La mayor parte de las cisternas de recogida de la leche son isotermas y construidas en acero inoxidable.
 - **Refrigerantes y frigoríficos.** Estos a diferencia de los anteriores pueden aportar frío a los productos desde temperaturas de refrigeración (debajo de 10°C) hasta temperaturas de congelación (-20°C, -30°C, etc.) y son las adecuadas para transportar productos perecederos durante largo tiempo.

- Envasado o no del producto. Evidentemente, si el producto no está envasado será más susceptible a contaminaciones en el transporte.
- Temperatura de la mercancía. Si es una mercancía que debe ir climatizada y en la industria estaba sometida a condiciones de frío, en el transporte se deben evitar los altibajos y las fluctuaciones de temperatura, ya que esta debe ser constante y lo más aproximada posible a la inicial de la mercancía.
- Disposición de la carga. Los productos deben ir bien ubicados y dispuestos para que, en caso de necesitar climatización, el frío pueda alcanzar a todos por igual. Nunca deben contactar con el suelo, para lo cual habrá que poner una separación (baldas, cajas, etc.) que separen el producto del suelo. Hay que tener en cuenta que las cajas y los contenedores del vehículo se pisan con calzado procedente del exterior, que no ha podido ser limpiado antes de acceder, por lo que si estuviese el producto en contacto con el suelo habría una gran fuente de contaminación.

Por otro lado, hay que cuidar bien la limpieza y desinfección de los vehículos y tratarlos como un local más, debiendo estar las actuaciones debidamente programadas. Los transportistas deben ser tratados como otros manipuladores de alimentos más y, por tanto, deben tener la misma formación y conocimientos higiénicos que el resto del personal de la industria. En el caso de las cisternas de transporte de la leche, la legislación establece que deben ser limpiadas y desinfectadas tras uso o como mínimo una vez al día.

Plan de mantenimiento de locales, equipos e instalaciones

Los locales, las máquinas y utensilios utilizados son un elemento más de cualquier industria láctea, por lo que se deben mantener en condiciones adecuadas, puesto que en muchos casos entrarán en contacto con el alimento, por lo que si no son mantenidos en condiciones adecuadas pueden ser una fuente de peligros para el alimento. A continuación describimos los riesgos más frecuentes que se pueden asociar a las instalaciones.

- Riesgos asociados a los locales.

⇒ Si la industria está en proyecto es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones :

- La superficie destinada a la recepción de la industria debe ser tal que evite el amontonamiento de equipos y tenga un diseño que permita en todo momento trabajar según condiciones higiénicas adecuadas.

- Es conveniente que en zonas cercanas a la industria no existan focos de contaminación como pudieran ser vertederos de basuras, bolsas de evaporación de alpechín, etc..

⇒ La parte circundante a la industria también influye directamente con las condiciones higio-sanitarias del interior de la zona de producción, puesto que esta puede ser un vehículo transmisor de insectos, roedores y contaminación atmosférica. Por tanto, tener bajo control esta zona perimetral nos permite minimizar los posibles peligros anteriormente citados.

Algunas recomendaciones higiénicas que se deben cumplir en esta zona son:

- La vía de entrada a la industria, aparcamientos, la zona de carga y descarga (sin olvidar otras partes circundantes) deben estar cimentadas o asfaltadas y, como es de perogrullo, libres de basura y desperdicios.
- La errónea costumbre de plantar árboles frutales y cultivar plantas hortícolas en zonas próximas a la industria debería ser erradicada, puesto que esto puede suponer la aparición desmesurada de insectos polinizadores y roedores que encuentran un hábitat perfecto en dicha zona y podrían penetrar en la zona de fabricación.

⇒ En cuanto al tipo de edificación, recomendamos la “horizontal” puesto que en ella es más fácil racionalizar el movimiento del producto alimenticio durante todas sus fases de producción, consiguiendo además una mayor ventilación y extracción de gases y polvo, no olvidando también que el índice de aprovechamiento de luz aumenta notablemente en este tipo de edificación.

⇒ En cuanto a la distribución y diseño de las diferentes áreas de la planta conviene señalar :

- Que el desplazamiento de las materias y los productos sea el menor posible, ya que cuanto más cortos sean los desplazamientos menores posibilidades existirán de aparecer contaminaciones cruzadas.
- Se debe evitar la contaminación transmitida por el sistema de ventilación o aire acondicionado.
- Conviene separar, de forma adecuada y eficaz, aquellas áreas que precisen diferentes necesidades atmosféricas.
- Las conducciones de todas las instalaciones, incluidas las eléctricas, se situarán de forma que su limpieza sea fácil de hacer; la suciedad acumulada puede incrementar la ecología microbiana hasta límites muy elevados pudiendo aumentar sensiblemente el riesgo de contaminación en el producto.

⇒ *Suelo.* El ingeniero que va a realizar el proyecto de la futura industria, cuando se plantee el tipo de material del suelo o qué condiciones debe reunir para minimizar los riesgos microbiológicos, ha de tener en cuenta las consideraciones siguientes :

- Debe ser resistente a todos los materiales que va a soportar y a los cambios bruscos de temperatura que puedan producirse; frente a esto se recomienda instalar resinas de poliuretano que toleran altas y bajas temperaturas y son resistentes a productos químicos ácidos y alcalinos.
- La superficie debe ser tal que permita una fácil limpieza y desinfección que conlleva por tanto a que este sea liso y sin grietas, teniendo extremada precaución para que no sea deslizante.
- Debe llevar una pendiente tal que sea capaz de desagüar inmediatamente todos los elementos líquidos, focos potenciales de contaminación. Para tal fin, deben estar provistos de una reja que evite la retención de agua, que sea fácilmente desmontable y lavable y que la dimensión de las aberturas de la reja evite que los roedores entren en la planta.
- El suelo de las salas de la industria debe estar por encima del nivel del suelo exterior para evitar la entrada de agentes contaminantes.

⇒ *Puertas.* Hay dos aspectos fundamentales para que las puertas no sean fuente de contaminación :

- Que el material permita su fácil limpieza y desinfección.
- Que el periodo de apertura sea el menor posible y que, por tanto, permanezcan cerradas cuando no haga falta su utilización.

⇒ *Ventanas y extractores.*

- Se deben proteger las ventanas con una tela mosquitera perfectamente ajustada para evitar la entrada de insectos, pájaros, lagartijas, etc.. Igualmente, los extractores también deben ir protegidos con mallas o telas mosquiteras.
- El material de las ventanas debe ser liso, fácilmente lavable y sin rincones.
- Las repisas de las ventanas son una fuente de contaminación, ya que en ellas se pueden acumular diversos elementos contaminantes como polvo y suciedad, por tanto, si existen, habrá que darles una inclinación mínima de 60°.

⇒ *Techos.* El techo es con mucha frecuencia la zona más obviada de la industria, aspecto que permite el desprendimiento de elementos contaminantes sobre el producto. Para evitar estos problemas :

- El techo debe estar construido con materiales impermeables que no retengan la suciedad, el polvo, ni puedan albergar insectos.
- Debe ser liso y lavable como las paredes.
- Los falsos techos, si existen, pueden ser un cobijo perfecto para insectos y roedores, por ello se deben practicar en ellos un adecuado programa de limpieza, desratización y desinsectación.
- Riesgos asociados a los equipos e instalaciones.

⇒ Todas las superficies en contacto directo con el producto alimentario deben ser fácilmente accesibles o desmontables para la comprobación de su estado de limpieza. Por tanto, no deben aceptarse equipamientos con grietas, picaduras o zonas muertas en las que se acumule el producto o a las que no lleguen las soluciones de limpieza. Se aconseja que la separación entre máquinas, o de éstas con las paredes, deberá ser como mínimo de 45 cm.

⇒ *Tuberías y conducciones.*

- Para la conducción de los productos alimenticios o de sus componentes y aditivos se emplearán exclusivamente tuberías obtenidas por estirado en frío, sin soldaduras.
- Las uniones de tuberías y conducciones y sus codos deben estar exentas de resaltes interiores, ser fácilmente desmontables y con juntas de material sanitario autorizado.
- Las lámparas deben estar preferiblemente sujetas o empotradas en el techo y no colgadas de éste. Las bombillas y los tubos fluorescentes deben estar debidamente protegidos para evitar la contaminación por trozos de vidrio en caso de rotura y por supuesto su caída.
- Las pasarelas metálicas, preferentemente fabricadas con material continuo, no deben estar situadas por encima de productos alimenticios o de envases no embalados, ni por encima de las líneas de producción.
- La separación mínima entre tuberías o de éstas a la pared será de 10cm, aproximadamente, para evitar la acumulación de suciedad.

⇒ *Instalaciones eléctricas.* Todo el equipo, incluyendo los interruptores de cordel, paneles de control, regletas, canaletas y terminales, deben mantenerse limpios, en buen estado de conservación y cerrados cuando no se usen, para impedir que se conviertan en refugios que faciliten o permitan el crecimiento de insectos, roedores, animales o cualquier tipo de suciedad.

Especialmente, en los locales de elaboración o procesado, las instalaciones deben ser fáciles de limpiar sin que permitan la formación de rincones en los que se acumule el polvo. No es conveniente la instalación en canales abiertas.

Proponemos que se realice un autodiagnóstico inicial para establecer que partes de la industria no se encuentran en perfecto estado y una vez solventados los problemas que pudieran aparecer, mediante revisiones mensuales, verificaremos que no existe ninguna desviación .

B)PCCe

Una vez establecidos los PCCg, programados y estudiados, se debe proceder a estudiar los puntos críticos específicos de cada actividad y producto que se elabore en la empresa. Lo primero que se debe realizar es una “Memoria de Actividades”, enumerando todos los productos que se elaboren en la industria y agrupándolos por familias de características de producción similar.

Posteriormente, se deben estudiar esos grupos de productos en el epígrafe “Diagrama de Flujo”(ver capítulo 8) que consiste en describir esquemáticamente todas las fases de producción de los productos, desde la entrada de la materia prima en la industria, hasta la expedición del producto final. El diagrama debe ser lo más completo posible, sin olvidar fases que puedan ser de interés, ya que la supresión de alguna fase se realizará en el posterior estudio de las tablas de gestión.

Todas las fases deben ser enumeradas, para luego, posteriormente ser estudiadas en el siguiente apartado denominado “Tablas de Gestión”(ver capítulo 8). Son documentos estructurados en los que se estudia de una forma sistemática cada fase del diagrama de flujo, obteniendo los PCC específicos y entrelazando(imbricando) los PCCg de nuestra industria. La secuencia de apartados una tabla de gestión es la siguiente:

Fase y número de fase
Peligros

Medidas preventivas
Límites críticos y niveles objetivo
Vigilancia o monitorización
Frecuencia de vigilancia
Medidas correctoras
Registros

La fase secuencial anterior, de forma práctica y aplicada, se expresa en el siguiente cuadro :

Fase y nº	Peligros	Medidas Preventivas	Límites críticos o niveles objetivos	Vigilancia	Frecuencia	Medidas correctoras	Registro

A continuación vamos a estudiar como se realiza una tabla de gestión:

- Fase y número. En este apartado se ubicará cada una de las fases del diagrama de flujo.
- Peligros. En este apartado indicaremos qué tipos de peligros afectan a la fase en cuestión, omitiendo dicha fase si se llegase a determinar que no existe ningún peligro que le afecte.

De forma genérica, los peligros que afectan a los alimentos podemos clasificarlos en :

- Microbiológicos.
- Químicos.
- Físicos.

Esas tres categorías de peligros pueden ser aportadas al alimento, que actuará como vehiculador o como transportador de los peligros y que si llegan a un consumidor le pueden provocar problemas sanitarios.

b.1) Peligros microbiológicos. La causa de estos peligros son las bacterias, virus, parásitos y protozoos, toxinas de microorganismos, etc.. Dentro de cada uno de estos existen numerosas clasificaciones y especies, por lo que haremos referencia a ellos de una forma genérica “Crecimiento y contaminación microbiológica”. Crecimiento para los microorganismos que se encuentren ya en el alimento, y contaminación para los microorganismos que se aporten al alimento y que originalmente no estaban.

b.2) Peligros químicos. Son todas las sustancias de origen químico o bioquímico que se aporta al alimento en toda la cadena de producción. Originalmente no se encuentran en el alimento, sino que son aportados o están en la materia prima o durante el procesado del alimento. Dentro de este grupo de peligros tenemos :

- *Productos de limpieza y desinfección*, que queden como residuos del proceso de limpieza y desinfección normal de los utensilios, máquinas, mesas y, en general, superficies que van a entrar en contacto con los alimentos y que han sido mal aclarados.
- *Pesticidas o plaguicidas*, que son productos químicos que se utilizan para controlar plagas, insectos, etc..
- *Aditivos alimentarios*, que se adicionan a los productos como colorantes, acidulantes, saborizantes, etc., y que en dosis inadecuadas pueden causar serios problemas, puesto que algunos de ellos son muy tóxicos a dosis elevadas.
- *Residuos en las materias primas, procedentes de la actividad terapéutica*, ya sean en animales como en plantas, resultado de las acciones terapéuticas para tratar enfermedades con compuestos químicos y farmacológicos.
- Compuestos químicos presentes en el agua.

b.3) Peligros físicos. Son sustancias extrañas que pueden alcanzar al alimento y posteriormente causar una lesión o daño en el consumidor. Los peligros físicos son: vidrio, metal, piedras y arenas, madera, trozos de

plásticos y envases, etc.. En nuestro estudio no se ha comprobado una incidencia especial de este peligro que afecte a la leche o los productos lácteos.

- c) Medidas preventivas. En este apartado se trata de establecer las medidas que consideremos oportunas para evitar los peligros anteriores que se hayan marcado para cada fase. Deben ser lo que su nombre indica, **acciones previsoras**, que eviten la aparición del peligro y no acciones correctoras, que serán estudiadas en otro apartado de las tablas de gestión.
- d) Límites críticos o niveles objetivo. En este apartado se deben evitar en todo lo posible parámetros de difícil cuantificación como son buenas prácticas de manipulación, condiciones higiénicas satisfactorias, cumplimiento de procesos, manipulaciones adecuadas, evitar temperaturas extremas, condiciones de estiba adecuadas. Si nos fijamos, ¿cómo se cuantifica una buena práctica de manipulación, una condición higiénica adecuada, etc.?, por tanto, la concepción de esta columna debe dirigirse a cuantificar un parámetro que indique realmente que se está implantado una medida preventiva adecuada. Además, proponemos la utilización del nuevo concepto que es el “nivel objetivo”. Un nivel objetivo es un parámetro realmente preventivo, que permite tomar una decisión y corregir una desviación antes de que se haya llegado al límite crítico, el cual si se supera, en muchos casos va a indicar que se debe rechazar el producto o se debe destinar a otra producción con el coste económico que ello puede suponer, o desde el punto de vista sanitario, se puede llegar a superar un límite crítico que luego al aplicar la medida correctora no se corrija de verdad y tan sólo se maquilla el problema creado. Ilustraremos lo explicado con un ejemplo: si tomásemos un tanque de refrigeración de la leche, donde el límite crítico serían 6°C, al superar esos 6°C, las correcciones serían difíciles y en muchos casos el problemas ya estarían creados con una solución inviable, por tanto, si se marcara la temperatura 4°C de nivel objetivo, cuando la temperatura de esa cámara llegase a 5°C habríamos superado el nivel objetivo, pero todavía tendríamos tiempo de instaurar una medida correctora sin que el problema se hubiese creado. Por tanto, los parámetros deben ayudar a tomar decisiones, de ahí lo importante de no expresar estos términos de forma vaga y poco concisa. Si existen parámetros difícilmente cuantificables, se deben evitar ambigüedades. Sirvan como ejemplo parámetros fácilmente cuantificables como temperaturas y tiempos, parámetros microbiológicos, parámetros dicotómicos cuando exista difícil cuantificación (existencia o no de focos contaminantes, documentos correctos o incorrectos, envases rotos o en buen estado, etc.)

e) Las dos siguientes columnas, vigilancia/frecuencia, debe monitorizar todos los parámetros y medidas preventivas señaladas en las columnas anteriores. Los sistemas de vigilancia no son muchos y son :

- Medidas de parámetros directas (termómetros, phmetros, etc.).
- Inspecciones visuales.
- Métodos informáticos de control de temperaturas.
- Revisiones de documentos que acompañan a los productos.
- Tomas de muestras para estudio microbiológico en laboratorio.
- Métodos rápidos de control microbiológico.

La experiencia indica que no existen muchos más métodos de recogida de datos. Las vigilancias deben ser lo más frecuentes posibles, sin llegar a fiscalizar cada uno de los pasos que se dan en las empresas, por tanto, en algunos casos se deben hacer muestreos periódicos marcados en plazos de tiempo, que al menos revisen lo especificado cada cierto tiempo.

f) Las medidas correctoras, su aplicación es muchas veces dificultosa y se debe tender a aplicar medidas preventivas y no correctoras, no obstante, estas últimas son siempre necesarias tenerlas presentes en caso de que haya una desviación de los límites críticos.

g) El registro de toda la documentación es un paso final y muy importante, ya que en esos registros van a quedar plasmadas todas las acciones realizadas anteriormente. Los documentos, fichas, plantillas, etc. que se derivan del diseño teórico del sistema ARCPC, así como todos los documentos de monitorización tienen una importancia vital para llevar a cabo el sistema ARCPC. Lo que aporta la documentación resultante de la monitorización es lo siguiente :

- Registro de todos los pasos que se dan en la empresa.
- Recordatorio de todo lo que se debe controlar y no se dejan cosas para la improvisación.
- Orden y sistemática en las actuaciones de vigilancia y monitorización.
- Base documental para estudiar en el tiempo todos los procesos que se llevan a cabo en la industria.
- Datos para corregir todo el plan ARCPC (estudio teórico) y así poder realizar las modificaciones oportunas, que es lo que le da un mantenimiento y vida útil al sistema ARCPC.

Por otro lado, la documentación debe reunir una serie de requisitos para que sea útil, rápida al aportar datos, eficaz a la hora de tomar decisiones y que son :

- Documentación sencilla, con nomenclatura fácil de leer y traducir, así como fácil de rellenar. Hay que tener en cuenta que esta documentación va a ser cumplimentada por personal que quizás no tenga una formación adecuada en cuanto al manejo de terminología muy compleja.
- Se deben intensificar los esfuerzos al desarrollar la documentación, para que en ésta se recojan las medidas preventivas.
- Se debe plasmar lo realmente importante, que sirva para tomar decisiones en momentos puntuales y posteriores estudios.
- Debe ser lo más compacto posible para evitar el exceso de burocratización.

De nada sirven estudios muy teóricos del plan ARCPC, muy detallados y extensos que luego no se plasman en una documentación de control eficiente.

7.- Instauración y mantenimiento de un sistema continuado de control basado en la metodología del sistema ARCPC: elaboración y apartados de la documentación

del programa.

Antonio Longobardo Nombela y Alberto Manuel Puente Rubio.

Todo lo estudiado anteriormente debe quedar plasmado en una documentación bien estructurada, clara y concisa, de fácil utilización y revisión y con apartados para modificaciones.

La realización de la documentación tiene las siguientes fases :

- Programación teórica y por escrito de un plan ARCPC.
- Elaboración de fichas, plantillas, etc., para vigilar y controlar todo lo programado teóricamente.

Como se puede ver, estamos utilizando el término “programa”, pues bien, vamos a aclarar lo que significa. Un programa es un documento donde vamos a indicar de forma teórica todas las actuaciones respecto a los PCCg y PCCe que componen el sistema ARCPC de nuestra industria. Todo lo que se indica en un programa, luego se debe llevar a cabo en la industria. Como conclusión, los programas se deben monitorizar, vigilar o controlar con fichas, plantillas, etc.. Es recomendable hacer un programa sencillo en sus inicios, de fácil aplicación y, posteriormente, ir añadiendo cuestiones más complejas.

A continuación, vamos a describir cómo se cumplimenta una **documentación del sistema ARCPC.**

INDICE DEL PROGRAMA.

Presentación de la empresa.

Estructura del programa:

El programa se estructurará en dos apartados generales :

- Puntos críticos de control general o PCCg.
 - Plan de Agua Potable.
 - Plan de Desinsectación y Desratización.
 - Plan de Transporte.
 - Plan de Desperdicios.

- Plan de Mantenimiento.
- Plan de Agua Potable.
- Plan de Higiene del personal, formación y manipulaciones.

- Puntos críticos de control específico o PCCe.
 - Diagrama de Flujo.
 - Tablas de Gestión.

Anexo: Fichas o documentos de control. (ver capítulo 11).

En este momento comenzaremos a describir en forma de guión los puntos a tratar en los distintos programas para elaborar la documentación.

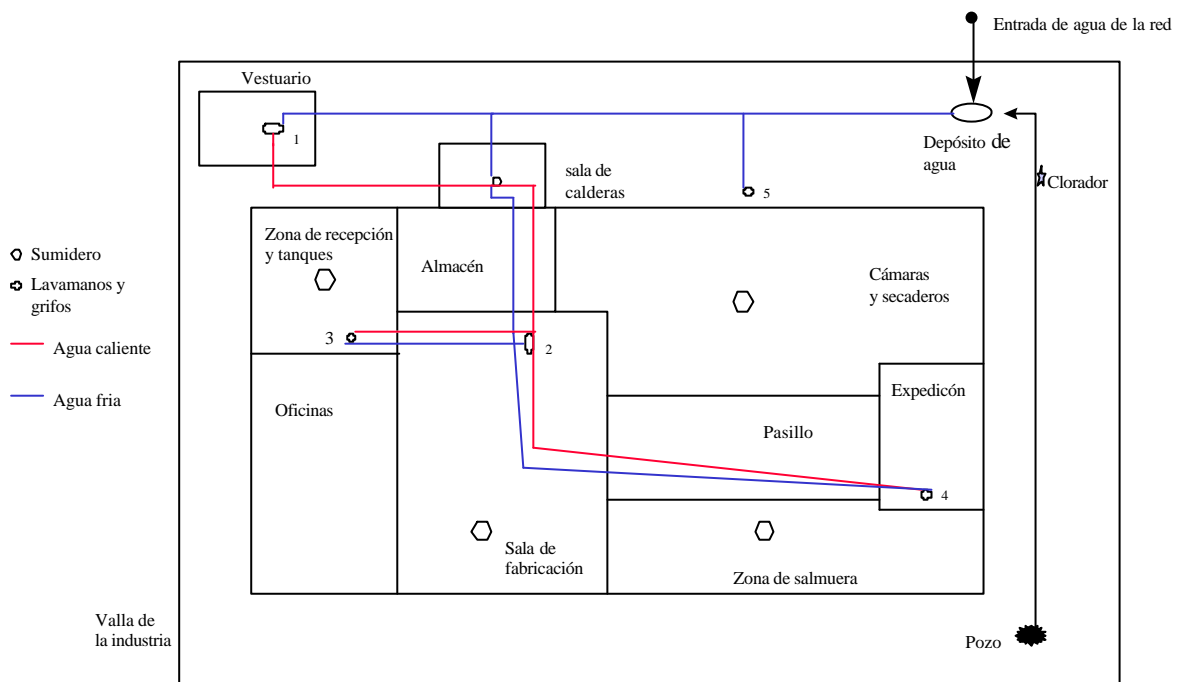
Presentación de la empresa.

En este primer punto haremos una presentación de la empresa, indicando nuestro nombre y las distintas marcas comerciales que poseemos, nuestra ubicación, el número de Registro Sanitario de la industria y los productos y diferentes actividades que realizamos, así como una somera explicación de porque instauramos el sistema ARCPC en la industria y la legislación aplicable que nos afecta.

Estructura del programa:

- Puntos críticos de control general o PCCg.
 - a) Plan de agua potable.
 - Indicar la procedencia del agua utilizada. Las fuentes posibles son: red pública o pozo propio.
 - Indicar los usos del agua en la industria. Usos : Limpieza y desinfección, utilización en productos, higiene del personal, producción de vapor, etc..

- Indicar si existe alguna fuente de agua no potable y los anuncios o carteles que se utilizan para avisar de la no potabilidad del agua y del uso cuidadoso de la misma.
- Indicar si existe depósito de almacén de agua y si existe clorador y en el punto donde está situado el clorador.
- Indicar si el agua utilizada se recicla y a dónde se destina en caso de que se recicle.
- Indicar los tipos de controles y analíticas que se van a realizar y su frecuencia como son los controles de cloro, microbiológicos, fisico-químicos, etc.
- Realizar un plano de la industria indicando dónde está todo lo anterior. Véase el ejemplo que sigue a continuación.



b) Plan de limpieza y desinfección.

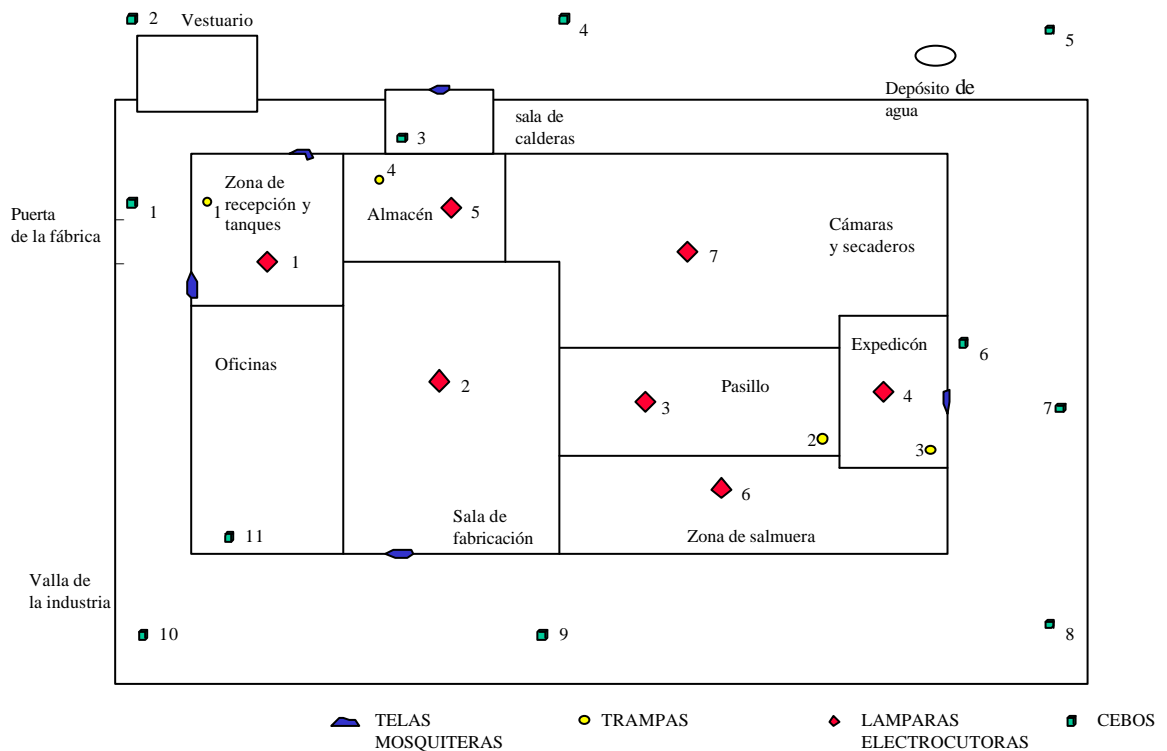
- Indicar quiénes realizan la limpieza y desinfección.
 - 1.- Empresa contratada.
 - 2.- Personal de la propia empresa.
- Indicar protocolo de limpieza y desinfección. (Describir paso por paso cada actuación).
 - 1.- Describir cómo se limpian y desinfectan las superficies que entran en contacto con los alimentos (mesas, máquinas, bandejas, utensilios, etc.).

almacenamiento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pasterizador		X				X			X			X
Cuba de cuajado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Agitadores, liras...			X				X			X		
Mesa de trabajo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Moldes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limp. Y desinf. Del saladero			X				X			X		
Cámaras	X		X		X		X		X		X	

c) Plan de desinsectación - desratización.

- Indicar quién realiza el programa.
 - 1.- Empresa contratada.
 - 2.- Personal de la propia empresa.
- Desinsectación (actuaciones para erradicar, eliminar o prevenir la presencia de insectos) :
 - Indicar contra qué tipos de insectos se actúa: moscas, mosquitos, cucarachas, ácaros, etc..
 - Medidas utilizadas para evitar su presencia o erradicarlos de la industria. Las medidas utilizadas pueden ser:
 - Lámparas electrocutoras. Indicar número.
 - Telas mosquiteras en ventanas. Indicar número.
 - Puertas cerradas. Es obvio, pero conviene recordar que siempre deben permanecer cerradas o, en su defecto, disponer de lamas o cortinas.
 - Insecticidas. Si se usan se debe indicar el tipo de producto, frecuencia y modo de aplicación, lugares de aplicación y tiempos de espera o supresión. También saber que no existe ningún plaguicida (insecticida) que se pueda aplicar en presencia de alimentos. Adjuntar fotocopia, donde se indiquen las características de los productos utilizados.
 - Indicar el lugar donde se almacenan los plaguicidas.
 - Indicar en un plano los lugares de ubicación de las medidas utilizadas para desinsectación. (Véase dibujo al final de este programa de desinsectación- desratización).
- Desratización (actuaciones para prevenir la presencia o eliminar animales indeseables como roedores) :
 - Indicar contra qué tipo de roedores se actúa : ratas, ratones, etc..
 - Medidas utilizadas para evitar su presencia erradicándolos. Las medidas utilizadas pueden ser :

- Cebos químicos o rodenticidas. Saber que no se pueden utilizar en los locales donde haya alimentos. Si se utiliza, indicar tipo de compuesto químico. Indicar el número total de cebos. Adjuntar fotocopias de los documentos donde se especifiquen las características de los productos.
- Trampas (pegamentos, cepeos, etc.).
Es conveniente colocar estas medidas en los lugares de paso y acceso de estos roedores a la industria para ver si existen lugares por donde acceden. No tiene sentido ubicarlas en el interior de la industria, ya que estos animales no están dentro de la misma, siempre provienen del exterior. Se recomienda que se ubiquen las medidas contra roedores en los lugares de paso (cerca de puertas), en perímetros de las vallas, salas de máquinas, almacenes donde no haya alimentos o su envases y embalajes.
- Indicar si existe un local donde se almacenen los cebos químicos.
- Indicar en un plano dónde están ubicadas todas las medidas enumeradas anteriormente, tanto de desinsectación como de desratización. (Véase ejemplo del plano siguiente, donde se recogen las medidas de desinsectación y desratización conjuntamente).



d) Plan de desperdicios.

Entendemos por desperdicios todos los restos de alimentos, basuras, etc., y en general todos los residuos que produzca la empresa que, aunque sean utilizados por otras industrias, supongan un foco de contaminación. El programa consta de las siguientes partes:

- Indicar el tipo de desperdicios que se crean en la industria.
- Indicar el destinatario de los desperdicios y la frecuencia con la que salen de la industria, empresa que los recoge, etc..
- Indicar dónde se almacenan en la industria y dónde se ubican los desperdicios mientras tiene lugar la producción.
- Si hay locales o tanques donde se depositen los desperdicios, indicar programa de limpieza y desinfección.

e) Plan de transportes.

- Indicar si los transportes de que dispone la industria son isotermos o frigoríficos y el número de vehículos de los que se dispone, así como si son de recogida de leche o de expedición de producto acabado.
- Indicar el tipo de productos que necesitan climatización (refrigeración) y la temperatura que se considere a la cual deben ir los productos durante el transporte.
- Indicar frecuencia y programa de limpieza y desinfección que se aplica a los contenedores o cajas de los vehículos.

f) Plan de mantenimiento higiénico de las instalaciones.

- Se realizarán las verificaciones oportunas según viene estipulado en la ficha de verificación de las condiciones higiénicas de las instalaciones. (Especial mención a la madera y las formas de protección de la misma).

g) Plan de higiene personal y manipulaciones.

- Adjuntar fotocopias de los carnés de manipuladores de todos los trabajadores de la industria. (Recordar que si están caducados, lo deben de comunicar lo antes posible al Veterinario Oficial de Salud Pública, para actualizarlos).
- Adjuntar certificados médicos de los trabajadores de la industria (si no poseen certificados médicos de las reconocimientos periódicos que

sufren los trabajadores de su industria, pónganse en contacto con su mutua de trabajo, que se los facilitará).

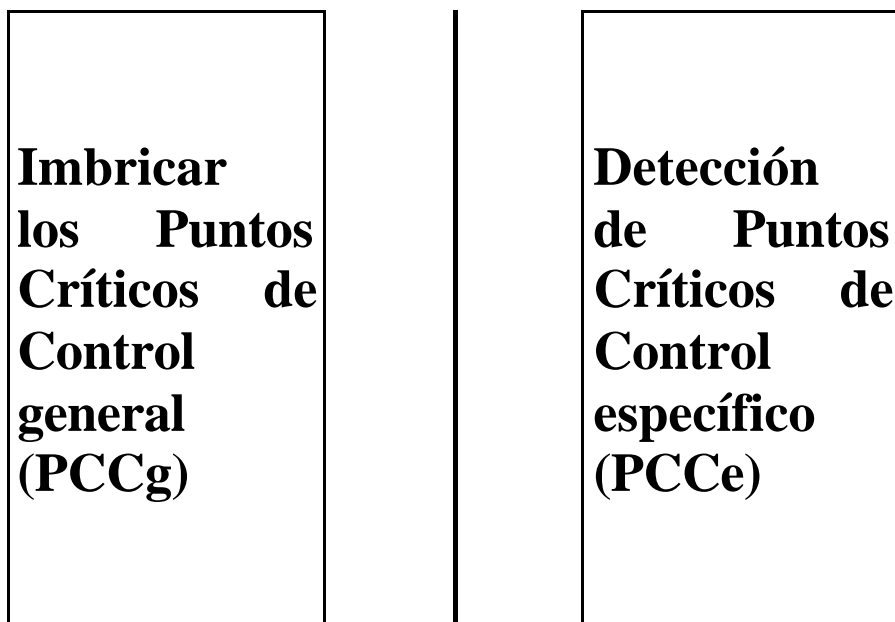
- Programa de formación. En apartados anteriores de éste manual ya hemos expuesto un ejemplo con los contenidos más importantes que deben incluirse en un programa de formación destinado a los trabajadores de una industria agroalimentaria.
- PCCe. Parte específica.

En esta fase se estudian los Puntos Críticos de Control de tipo específico que afectan al producto, desde la entrada de las materias primas, hasta la expedición del producto final.

En este momento determinaremos el diagrama de flujo de los productos que se van a estudiar (Véase el siguiente esquema.)

Diagrama de flujo

Recepción de Materia Prima



Expedición del Producto Acabado

Según las partes indicadas en los apartados anteriores, se estudiarán y rellenarán las tablas de gestión. Seguidamente, se muestra el formato de una tabla de gestión en blanco.

8.- Leche pasteurizada y queso, aplicación del control continuado basado en el sistema ARCPC: diagramas de flujo y tablas de gestión.

Antonio Longobardo Nombela y Alberto Manuel Puente Rubio.

En este capítulo expondremos los diagramas de flujo de los dos productos más importantes (por su cantidad y repercusión en el mercado), fabricados en las industrias lácteas de nuestra región castellano-manchega, además de realizar una exposición detallada de las tablas de gestión aplicadas de esos dos productos, aunque también es necesario indicar que las tablas de gestión explicadas en este capítulo servirán sólo como guía de estudio para que en cada empresa sirvan como modelo, y a su vez cada empresa deberá extraer de ellas lo que realmente se ajuste a su producción y lo que se vaya a llevar a cabo en la práctica. Al finalizar cada tabla de gestión los lectores encontrarán una serie de apuntes y recomendaciones que servirán para

seleccionar diversos criterios a la hora de confeccionar las tablas de gestión en cada empresa en particular.

Evidentemente existen más actividades y productos que en este manual no se recogen. De todas formas, la metodología a seguir es la misma y los ejemplos de este capítulo pueden servir como orientación.

Los productos estudiados son los siguientes :

- Elaboración de queso en sus distintas curaciones.
- Tratamiento térmico y envasado de leche destinada al consumo.

Apuntes para elaborar las tablas de gestión del queso

En este apartado queremos realizar algunas anotaciones que pueden haber quedado confusas durante la lectura de las tablas de gestión o que tienen otras variantes que no se han comentado en las propias tablas de gestión. Comentaremos fase por fase:

1.- Recogida de leche refrigerada.

- La primera medida preventiva de esta fase es la permanencia a una temperatura adecuada de la leche en el o los tanques de la explotación, que se vigilará con una comprobación manual directa con termómetro de mano de la leche que hay en el tanque. Este control lo podríamos realizar observando únicamente el termómetro del tanque, pero consideramos una medida más fiable la toma directa de la temperatura de la leche y por supuesto una contrastación con la que marque el termómetro del tanque. Aunque la legislación, respecto a la temperatura, nos indica que podrá estar a 8°C o 6°C dependiendo del tiempo que se almacene, recomendamos que se mantengan en los tanques temperaturas más cercanas a los 4°C, ya que a esta temperatura el crecimiento de los microorganismos es prácticamente inexistente en 24 horas, sin embargo a 6°C ya existe un moderado crecimiento (ver capítulo 5).

Por otro lado una práctica frecuente en las industrias es recoger la leche por las mañanas. Esta leche que se recoge suele ser una mezcla de la leche ordeñada la noche o la tarde anterior, junto a la leche del ordeño de esa

misma mañana. Evidentemente, la leche de los dos ordeños se encuentra a una temperatura distinta, máxime cuando la leche recién ordeñada sale de la ubre a unos 35°C y se mezcla con leche que está en el tanque durante toda la noche a unos 4°C. Pues bién, estudios realizados indican que si durante el ordeño de la mañana, se mantiene el tanque encendido y la agitación presente, la leche que ya está en el tanque va a ir enfriando continuamente la leche que va aportando desde el ordeño de la mañana, no superándose en ningún momento temperaturas superiores a los 10°C en la leche mezclada, por lo que a la hora de realizar el control por el recogedor, se encontrará que si la temperatura de la leche es muy superior a los 10°C, significará que la leche del ordeño de la tarde anterior no ha sido bién refrigerada por la noche, por lo que sus garantías higienico-sanitarias serán menores.

- La acidez de la leche más que una medida preventiva, es un indicador. En granja se suele realizar su control por métodos como son la técnica del púrpura de bromocresol (“prueba de la gota”) y por medio de la técnica Dornic. Estos métodos no son científicamente rigurosos, pero si orientativos acerca del grado de contaminación de la materia prima. El método de la púrpura del bromocresol es un método cualitativo que nos dará los siguientes valores:
 - Azul: Indicador de una acidez correcta y que posiblemente la leche se encuentra en buenas condiciones.
 - Verde: La materia prima es sopechosa, por lo que debemos dudar de la misma y tenerla bajo control en caso de recogerla.
 - Amarillo: La leche esta en condiciones inadecuadas de ser recogida.
- El tanque de la granja evidentemente no es responsabilidad de la industria láctea que compra la leche y por supuesto que la limpieza y desinfección del mismo tampoco lo es. Este es un método sumamente importante para mantener la leche con unos recuetos microbiológicos adecuados. Proponemos, que la industria láctea realice algunas tomas de muestras de superficies de tanques para comprobar el grado de limpieza y desinfección del mismo, no con ánimo inspector, sino con visión de mejora, ya que a partir de los resultados, si estos no fuesen adecuados, se debería asesorar al ganadero sobre como debería éste limpiar y desinfectar el tanque.
- En la fase de recogida de la leche las únicas medidas correctoras posibles son: aviso e información al ganadero y el rechazo de la leche. Esto no es tan drástico, ya que para que exista un rechazo de la leche en la propia granja, sólo nos podemos basar en algunas datos que ya hemos indicado y que son la temperatura inadecuada, la acidez incorrecta y el aspecto general de la leche inapropiado. El resto de datos los obtendremos a posteriori y sólo nos serán útiles para aviar e informar al ganadero de que el estado de la leche que nos provee no es acorde con lo que nosotros solicitamos, así,

también tenemos que decir que ante esto la legislación es muy clara, ya que nos indica que si los recuentos microbiológicos y de células somáticas (sólo para la vaca) no están dentro de los límites legislados, el ganadero tiene un plazo de tres meses para corregirlos, por lo que el industrial lácteo deberá informar y asesorarle sobre su situación y si transcurridos los tres meses los datos de las pruebas continúan indicando las mismas condiciones desfavorables, entonces si debemos rechazar la leche y deshomologar a ese ganadero como proveedor nuestro.

- En la columna de los límites críticos y niveles objetivo de la fase 1 remitimos a un cuadro en el que se especifican los recuentos microbiológicos y las células somáticas que debe tener la leche. Ese cuadro al que hacemos referencia es el siguiente:

CUADRO DE CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS Y CÉLULAS SOMÁTICAS DE LA LECHE Y SU FRECUENCIA DE CONTROL				
Leche cruda de vaca	Destinada a producir leche de consumo tratada térmicamente, leche fermentada, cujada, gelificada o aromatizada y natas.	Microbiología	Gérmenes a 30°C/ml ≤100.000	Dato obtenido de hallar la media geométrica de las muestras de dos meses, con dos tomas de muestras mínimas de dos veces al mes.
		Células somáticas	≤400.000/ml	Dato obtenido de hallar la media geométrica de las muestras de tres meses, con una toma de muestra mínima de una vez al mes.
	Destinada a elaborar productos lácteos (quesos, etc) distintos a los anteriores	Microbiología	Gérmenes a 30°C/ml ≤100.000	Dato obtenido de hallar la media geométrica de las muestras de dos meses, con dos tomas de muestras mínimas de dos veces al mes.
		Células somáticas	≤400.000/ml	Dato obtenido de hallar la media geométrica de las muestras de tres meses, con una toma de muestra mínima de una vez al mes.
	Destinada a elaborar productos a base de leche cruda y que no sean sometidos en su proceso a ningún tratamiento térmico	Microbiología	-Gérmenes a 30°C/ml ≤100.000 -Staphylococcus aureus: n=5, m=500, M=2000, c=2.	Dato obtenido de hallar la media geométrica de las muestras de dos meses, con dos tomas de muestras mínimas de dos veces al mes.
		Células somáticas	≤400.000/ml	Dato obtenido de hallar la media geométrica de las muestras de tres meses, con una toma de muestra mínima de una vez al mes.

Leche cruda de oveja y cabra	Destinada a producir leche de consumo tratada térmicamente o a productos lácteos a base de leche tratada por el calor.	Microbiología	Gérmenes a 30°C/ml $\leq 3.000.000$ hasta el 30-11-1999. Gérmenes a 30°C/ml $\leq 1.500.000$ a partir del 1-12-1999.	Dato obtenido de hallar la media geométrica de las muestras de dos meses, con dos tomas de muestras mínimas de dos veces al mes.
	Destinada a elaborar productos lácteos a base de leche que no es tratada por el calor.	Microbiología	Gérmenes a 30°C/ml $\leq 1.000.000$ hasta el 30-11-1999. Gérmenes a 30°C/ml ≤ 500.000 a partir del 1-12-1999. Staphylococcus aureus: n=5, m=500, M=2000, c=2.*	Dato obtenido de hallar la media geométrica de las muestras de dos meses, con dos tomas de muestras mínimas de dos veces al mes.

* Podemos observar que para la leche que no va a sufrir un tratamiento térmico en el proceso productivo, tiene un requisito microbiológico añadido, que es la búsqueda de Staphylococcus aureus y una serie de valores a continuación. Esto es:

-**n**, que es el número de unidades de las que se compone la muestra. Es decir, en el cuadro observamos que $n=5$, por lo que el número de unidades de la muestra será de 5 para que esta tenga valor.

-**m**, es el valor por debajo del cual deben estar los resultados de las muestras. En el cuadro $m=500$, lo que significa que debe haber menos de 500 ufc (unidades formadoras de colonias) en cada muestra.

-**M**, es el valor que una vez superado, automáticamente la muestra ya no es válida. En el cuadro $M=2000$, por lo que si alguna de las 5 muestras es superior a 2000 ufc de S. aureus, esa leche no es procesable sin tratamiento térmico.

-**c**, significa el número de unidades de la muestra cuyo valor puede estar comprendido entre n y M. En el cuadro, $c=2$, lo que significa que dos unidades de la muestra podrán tener valores de S. aureus comprendidos entre 500 y 2000 ufc y seguirá siendo válida esa leche.

*Punto crioscópico. Para comprobar el posible aguado de la leche de vaca existe una prueba que es el detecta el punto crioscópico o punto de congelación, que en la leche sin ser añadida agua tenemos que debe ser igual o inferior a -0.520°C .

Respecto al recuento de células somáticas que debe haber en la leche, sólo es obligatorio su análisis en el caso de la leche de vaca, no siéndolo en el caso de la leche de oveja y cabra. Nosotros consideramos que aunque esto no sea un requisito legislativo para las dos últimas especies, si es conveniente tenerlo en cuenta y solicitarlo al laboratorio a la vez que se

pide el recuento de gérmenes, puesto que es un indicador del estado de la leche, del estado sanitario de las ubres de los animales de los que procede la leche, por lo que así la industria láctea tiene otro elemento de información al ganadero para que este mejore.

- Un peligro evidente que existe para el consumidor son los residuos de productos terapéuticos, plaguicidas, etc., que ya de antemano debemos decir que no son destruidos por las temperaturas de pasteurización ni de esterilización y que si son un riesgo patente para la salud pública, además de ser un problema tecnológico en el momento del cuajado, ya que actuarán inhibiendo la acción de los fermentos aportados por el industrial lácteo.

Su control es obligatorio en las tomas de muestras de la leche, pero una vez detectado el problema, ya tiene pocas soluciones, ya que normalmente el producto está siendo o ha sido procesado. Ante ello, recomendamos al industrial que pacte con el ganadero, para que éste retire la leche de los animales que están siendo tratados y no la mezcle con la leche de animales no tratados. El número de animales en tratamiento terapéutico suele ser muy pequeño por lo que si el industrial paga por ella y luego no la utiliza, supondrá un coste insignificante frente a los problemas que se podrían derivar (tecnológicos y sanitarios) de su posible utilización junto a la leche de animales no tratados terapéuticamente.

2.- Transporte.

- Podemos observar en esta fase que como medida correctora instauramos la modificación de la ruta de recogida de la leche. Esto inicialmente puede suponer un trastorno logístico para la empresa, pero evidentemente, si ello repercute en la buena calidad higio-sanitaria de la leche, los esfuerzos realizados en reestablecer o modificar las rutas de recogida se verán recompensados.

3.- Recepción, higienización y filtrado.

- En esta fase lo que llega a la fábrica es una cisterna o cisternas con una mezcla de leche procedente de las distintas explotaciones. Evidentemente, en la fase de recogida de leche hemos tenido elementos suficientes para comenzar a determinar que materia prima es aceptable o que no lo es. En esta fase los controles que se realizan en la cisterna no son obligatorios legislativamente, salvo el control de la temperatura a la llegada a fábrica. El resto de controles y análisis nos indicarán el estado general de la materia prima recepcionada en conjunto, además de conocer como afecta el transporte de la misma sobre sus condiciones.

- Es frecuente observar el uso de paños de tela, no ya en el moldeado del queso, sino en las fases de filtrado de la leche. Esta práctica está prohibida en las explotaciones (producción primaria), pero no así en las propias industrias lácteas. Lo que sí aconsejamos es que en las industrias se cambien con la mayor celeridad que sea posible los paños usados en el filtrado por tamices de acero inoxidable, mucho más higiénicos y fáciles de limpiar y desinfectar.

4.- Almacén en refrigeración.

- Respecto a la agitación de la leche en los tanques conviene recordar lo comentado al respecto en el capítulo 5, por lo que allí remitimos.
- Por otro lado una práctica crucial en esta etapa es el mantenimiento adecuado de la temperatura en los tanques. Aquí surge el problema de que hacer en caso de que esa temperatura no se pueda mantener por una avería en el equipo de refrigeración y ello vaya a conducir a un crecimiento inadecuado de microorganismos en la leche. La corrección de la temperatura no es para nada una medida eficaz, ya que la temperatura aplicada sobre la leche no tiene un efecto corrector, sino que solo mantiene y no durante mucho tiempo las condiciones iniciales del producto. Así, por tanto consideramos, que si observamos un problema en la refrigeración de la leche, si evidentemente no ha transcurrido mucho tiempo desde el comienzo del problema y la leche no ha adquirido una temperatura excesiva, las medidas correctoras que se lleven a cabo sean las de procesar inmediatamente esa leche o la de cambiarla a otro tanque en perfectas condiciones. Ante esto último, recomendamos a las industrias, que cuando realicen algún cambio de tanques por otros nuevos u otros de mayor capacidad, se conserven en la industria los tanques antiguos y que se mantengan operativos, ya que nos pueden solucionar el problema comentado.

5.- Pasterización.

- Antes de hacer comentario alguno sobre la pasterización, vamos a introducir el concepto de “termización”, que aunque no lo hemos incluido en los diagramas de flujo, ni en las tablas de gestión, podría ser una fase más de nuestra actividad, tanto para la elaboración de leche pasterizada, como para la elaboración de queso.

La termización es un concepto recogido en la legislación, la cual nos la define como “el calentamiento de la leche cruda, durante 15 segundos mínimo, a una temperatura comprendida entre 57°C y 68°C, de forma que la leche, después de dicho tratamiento, reaccione positivamente a la prueba de la fosfatasa.

La legislación no lo recoge como un tratamiento térmico, ya que para ello, la leche debería reaccionar negativamente a la prueba de la fosfatasa, no obstante, su introducción en el proceso productivo sería bastante beneficioso como veremos a continuación.

Si la leche tras su llegada a la fábrica, va a permanecer más de 24 horas almacenada, una termización previa sería favorable, ya que nos reduciría el número total de microorganismos que vienen en la leche cruda. Además las bacterias esporuladas con la termización encuentran condiciones favorables para pasar a forma vegetativa, con lo cual, la leche debería ser refrigerada rápidamente tras la termización, para evitar que esas bacterias crezcan en la leche.

Si esa leche se va a destinar a elaborar quesos, al ser pasteurizada, esas formas vegetativas van a poder ser destruidas y no superar el proceso de pasteurización, que de forma esporulada si lo harían. Luego, en la maduración del queso es muy favorable la no presencia de esporulados (hinchamientos, malos olores y sabores, etc.)

El único problema que hemos visto en la práctica para la realización de la termización, es que en algunas fábricas puede causar una ralentización de la producción, ya que si la leche se procesa seguidamente o en pocas horas posteriores a su llegada, no es viable termizar y almacenar, pero si sería una fase muy positiva en aquellas industrias en las que se va a almacenar la leche durante más de 24 horas.

También recordaremos que la legislación no nos permite realizar dos tratamientos térmicos consecutivos a la leche, como por ejemplo: pasteurización-pasteurización; pasteurización-esterilización, etc..

- Tras la comprobación del tratamiento térmico, podemos observar que la pasteurización posiblemente no haya sido eficaz, por lo que tenemos dos posibles medidas correctoras. La primera es volver a reprocesar o repasteurizar el producto. La segunda, en caso de que la primera no sea posible, es tratar el lote en cuestión como si no hubiese sido tratado térmicamente y someterlo a un proceso de maduración superior a dos meses, así, con un control continuado del lote, aseguramos su calidad y evitamos posibles problemas.

6- Trabajado en cuba.

- Tecnológicamente el trabajado en la cuba supone una serie de acciones complejas y extensas, que son de forma general: llenado de la cuba, adición de cuajos, fermentos y otros ingredientes, calentamientos, corte, agitación, etc.. Tras un estudio detallado de este proceso, vemos que son etapas tecnológicas, sin repercusión sobre la calidad higio-sanitaria del producto, por lo que sólo consideramos en esta fase, desde el punto de vista del sistema ARCPC, lo que se debe tener en cuenta es una adecuada limpieza y desinfección de la cuba y de los elementos que la componen.

6.1 y 7.-Adición de aditivos, ingredientes, cuajos y fermentos y llenado y prensado.

- Consideramos que estas dos etapas están lo suficientemente explicadas en las tablas de gestión.

8.-Salmuera.

- La temperatura en esta fase no es un requisito legislativo, sino una práctica de cada empresa y dependiente del tipo de queso que queramos producir. No obstante, si es importante el control continuado de la temperatura en esta fase para que se mantenga estable y no sufra fluctuaciones.
- La salmuera en las industrias se mantiene durante un tiempo determinado, basándose este tiempo en datos personales y en criterios no muy científicos. Lo que si está demostrado es que el mantenimiento prolongado de la salmuera hace que exista un crecimiento continuo de microorganismos en la misma, que pueden contaminar el queso. Esto no supone un problema real en las pequeñas industrias, en las que es sencillo el renovar una salmuera de pocos litros. Por contra, las grandes industrias tienen salmueras de cientos o miles de litros y su renovación constante no es posible. En este caso habrá que realizar un control continuado de las condiciones de esa salmuera, para lo cual proponemos que se realice un control periódico de la microbiología de la salmuera, para poder tener un parámetro eficaz en el que poder basarse a la hora de cambiar la salmuera. También, en las salmueras que se mantienen durante largos períodos de tiempo, se pueden adicionar cloro y otros productos en cantidades de partes por millón(ppm), para que actúen como freno microbiológico y por otro lado no alteren las características organolépticas del queso.

9.-Cámaras de secado y maduración de los quesos.

- Independientemente del tipo que sean las superficies de las cámaras o de los lugares o utensilios en donde se depositen o con los que se manipula el queso, siempre se deben mantener con un adecuado grado de limpieza y desinfección.

Teniendo en cuenta que, algunas de esas superficies, como el caso de cajas y bandejas de plástico, baldas de madera de las estanterías, etc., van a permanecer en contacto con el queso durante prolongados períodos de tiempo, el programa de limpieza y desinfección debe ser concienzudo y eficaz para todas esas superficies,

Aunque la presencia de madera en las industrias de producción limitada esta permitida, aconsejamos que sean cambiadas por otras superficies (bandejas o cajas de plástico), puesto que la madera es un elemento constantemente húmedo, ya que es poroso y absorbe constantemente agua, que además no favorece el paso de productos de limpieza y desinfección y que en general para cualquier industria supondría un problema. No obstante, si estos elementos persisten, reiteramos que deben ser limpiados y desinfectados concienzudamente.

- Por otro lado, el queso elaborado a partir de leche cruda, debe permanecer en maduración un tiempo superior a 60 días, para cuyo control es imprescindible conocer su fecha exacta de fabricación, su entrada en la cámara y el tiempo de permanencia en ella, para así, poder saber el tiempo que el queso está en la cámara y evitar la venta de quesos con maduración inferior a 60 días. Para ello, además, el lote debe estar perfectamente identificado en la cámara, sabiendo el número de quesos que lo componen y su ubicación en el secadero.

10.-Recepción de aditivos, ingredientes, cuajos y fermentos y su almacenamiento posterior.

- Los ingredientes, aditivos, cuajos, etc. que se utilizan normalmente en las industrias no suponen un riesgo para el consumidor, no obstante, existen una serie de productos que por su sobredosificación o simplemente su presencia en el queso podría resultar tóxica. Además esos productos podrían estar contaminados y recontaminarnos la producción al ser adicionados.

En general, cuando se utilice cualquier producto, recordamos que debe estar autorizado su uso, para lo cual debemos consultar en la legislación, que es la que indicará su uso permitido.

- En el caso de los cuajos y fermentos, su conservación es diferente dependiendo del tipo que sean. Así, las posibles condiciones de almacenamiento son en congelación, refrigeración o a temperatura ambiental. Con esto queremos indicar que debemos tener en cuenta este aspecto, ya que si se mantienen en distintas condiciones climáticas a las especificadas por el proveedor, los productos en cuestión se pueden desactivar y posteriormente al ser adicionados pierden su efecto.

9.- La calidad higiosanitaria en la industria láctea: repercusión en una empresa de tipo industrial.

Mario Román Esteban

En Castilla La Mancha, existe una representación de casi todas las industrias transformadoras de leche en productos lácteos, hay envasadoras de leche líquida, de leche concentrada, fabricantes de helados, de yogur y postres lácteos pero el sector más importante de la misma en la región es el subsector quesero, a él nos referiremos en esta exposición. La industria quesera manchega ha contado desde siempre con una gran tradición; hecho este que viene avalado por poseer la Denominación de Origen más importante dentro de las españolas.

Esta Denominación ampara y protege todo el queso de oveja que se elabora dentro de los límites de la zona establecida en el Reglamento que regula la producción de materia prima, la elaboración y la comercialización.

El hecho de la existencia de esta Denominación de Origen ha impulsado de forma notable la aparición de industrias en la región y la realización de inversiones para aumentar capacidades productivas y adecuar instalaciones a las condiciones que se requieren en la actualidad.

La industria quesera española aunque no muy importante a nivel europeo, si merece una consideración en cuanto a la elaboración de quesos a partir de leche distinta de la de vaca, es decir de leches de oveja y cabra.

Las producciones tenían un mercado local o todo lo más regional, la industrialización, la aparición de los grandes núcleos urbanos, con las necesidades de abastecimiento que ello comporta, propició la aparición de industrias con un cierto volumen.

Como es lógico y dada la situación geográfica de La Mancha entre la capital y el Levante, surgieron empresas de tamaño medio para abastecer esos mercados; es a partir de finales de los sesenta y los setenta cuando algunas industrias abordan la cobertura del mercado a nivel nacional.

El principal queso que se elabora en España es un queso elaborado a partir de leche de vaca, cabra y oveja y dependiendo de la zona, del productor, del tipo de queso, nos encontramos con una mezcla de dos o de las tres leches sin que exista una definición cualitativa concreta de la mayoría de los quesos que se producen salvo los de Denominación de Origen.

La mayoría de estos quesos concurrían al mercado con el nombre de “tipo Manchego” aunque es la actualidad esta denominación no puede utilizarse excepto para el queso con Denominación.

El industrial que se dedica a la elaboración de quesos se encuentra con una serie de consideraciones que vamos a abordar:

MATERIA PRIMA

En toda industria la materia prima es fundamental, en el caso de la industria láctea mucho más ya que es un producto muy perecedero; la materia prima conlleva una problemática sujeta a la cantidad que en el caso español se ve agravado por la “cuota” comunitaria de producción para la leche de vaca, en España el consumo de leche líquida es mayor que la propia cuota establecida de producción lo que hace que la mayor parte de la leche producida se destine a leche de consumo y en el caso que se pueda obtener leche no siempre es la de mejor calidad. Por ello la industria se ha convertido en transformadora de leche de otros animales.

Desde el punto de vista de calidad aunque es cierto que a nivel físico-químico las leches de oveja y cabra ofrecen unos mejores niveles de composición, para obtener un litraje proporcional es necesario un mayor número de animales, el aspecto higio-sanitario es bastante más problemático en la leche de los pequeños rumiantes que en la leche de vaca: Por un lado el tipo de explotación que existe en España, una explotación extensiva, por otro

el número de animales por explotación, los sistemas de ordeño y conservación de la leche; las posibilidades de recibir leche de animales con deficiente estado sanitario hace bastante más complicado mantener unos niveles microbiológicos e higiénicos aceptables que con leche de vaca.

El R.D. 1679/94 que establece una serie de condiciones para la producción de leche y productos lácteos y que es transposición de una directiva comunitaria ha hecho que se empiecen a adoptar medidas para acercar la calidad a lo establecido en esa reglamentación aunque los avances han sido espectaculares, en cuanto a mejoras, todavía queda mucho por trabajar.

Los límites de calidades que desde la Comunidad Europea se han impuesto para la producción de productos lácteos, están provocando una reestructuración del sector que no debiera acabar en la adaptación de las instalaciones de transformación, sino que afecta también de forma muy directa al sector productor de materia prima, los ganaderos, que tienen que mejorar y transformar sus instalaciones y modos de trabajo para obtener un producto de mucha mejor calidad, que al permitir una mejor transformación posterior y un mayor rendimiento, deberá ser considerado a la hora del pago con esos condicionantes de calidad mencionados.

Es evidente que para obtener un queso de calidad es necesario partir de una materia prima de calidad.

El hecho de tener que trabajar con un volumen mayor incrementa las posibilidades de obtener una materia prima de peor calidad, no es igual gestionar y controlar 200 proveedores que 4000, ello conduce inevitablemente a una sistematización mayor de la labor de control y a una actuación más estricta en cuanto a la búsqueda de niveles de aceptación.

Con relación a las leches de cabra y oveja la profesionalización de los productores, una mayor concienciación por parte de todos de que la calidad higiénica es algo necesario; La puesta en marcha de los laboratorios interprofesionales o la utilización de los ya existentes, una mayor intervención por parte de la Administración sobre las reglamentaciones que regulan las condiciones de los establos, salas de ordeño, etc. que es tan de obligado cumplimiento como las que se exigen a las industrias transformadoras, supondrían avanzar todavía más en la obtención de mejores resultados higiénicos.

Dentro de las operaciones anteriores a la recepción de la leche en la quesería para su transformación son cruciales, el ordeño en condiciones higiénicas y el almacenamiento en frío de la leche hasta su recogida.

Un ordeño en condiciones es fundamental para mantener estables los valores nutricionales de una leche; En el momento que provocamos contaminaciones, bien por los utensilios utilizados, por el propio ordeñador, por una mala limpieza de la ubre, etc. la carga microbiana aumenta hasta niveles suficientes para provocar alteraciones en las características físico-químicas de la leche.

El mantenimiento de la leche en condiciones de refrigeración hasta su recogida tiene como objeto el mantenimiento de la flora contaminante dentro de límites razonables, si la leche no se enfría rápidamente después del ordeño o si la temperatura de almacenamiento no es la adecuada, la población microbiana se desarrolla provocando alteraciones de la calidad. Este es uno de los primeros pasos que hay que abordar para conseguir una leche en condiciones; dada la situación productiva en la zona de la Mancha, donde la recogida tras cada uno de los ordeños, salvo en casos excepcionales es imposible, es necesario disponer de una red de frío en el campo para mantener la calidad de la leche. Además la reglamentación comunitaria prácticamente obliga a la existencia de este sistema de frío.

ELABORACIÓN

Las operaciones necesarias para la transformación de la leche en queso son las siguientes:

RECEPCIÓN

ALMACENAMIENTO

STANDARIZACIÓN

PASTEURIZACIÓN

**ADICIÓN FERMENTOS
COAGULACIÓN**

TRABAJO EN CUBA

MOLDEADO - DESUERADO

PRENSADO

SALAZÓN

MADURACIÓN

ALMACENAMIENTO

ENVASADO - ETIQUETADO

CONSERVACIÓN - DISTRIBUCION

Vamos a describir cada una de estas fases.

RECEPCIÓN: en esta fase de la elaboración lo principal es comprobar que la calidad de la leche que se recibe es la adecuada para la elaboración que se va a realizar, la leche se recibe de forma habitual en camiones cisternas que la han retirado en las instalaciones de producción del ganadero, o bien en cántaras si es el propio ganadero quien la transporta hasta la quesería tras el ordeño; una vez realizadas las comprobaciones de calidad (calidad físico química, acidez, temperatura, la calidad higiénica no es posible realizarla rápidamente), se procede a un filtrado y a escala industrial una centrifugación que elimina los restos más gruesos que pueden venir con la leche, restos de paja, tierra, etc. y que poseen un tamaño pequeño y no pueden ser retenidos por los filtros, tras esta operación se realiza un enfriamiento para garantizar la calidad hasta el momento de la elaboración.

El conjunto de operaciones que se realizan desde que la leche sale de la ubre del animal hasta el momento de la transformación es muy importante desde la perspectiva higiénica, si la leche se recoge en condiciones pero no es transportada en recipientes adecuados o las herramientas y tuberías utilizadas en la carga y descarga no reúnen condiciones los riesgos de tipo químico y microbiológico son a considerar.

Un sistema de control sobre la limpieza de vehículos, mangas de bombeo y un control de aclarado tras la limpieza son recomendables.

En una industria las operaciones de filtrado y centrifugación son imprescindibles para mantener unos niveles razonables en cuanto a la carga

microbiana de la leche. Un buen mantenimiento de estas máquinas y un ciclo de limpieza correcto son básicos.

El equipo de enfriado o reenfriado, dado que la leche debe de llegar fría al muelle de fábrica, es también una pieza de obligado mantenimiento y limpieza.

ALMACENAMIENTO: en condiciones normales la leche se almacena a temperaturas de refrigeración hasta el momento de la elaboración con el fin de reunir la cantidad necesaria, los tiempos de almacenamiento deben ser lo más cortos posibles ya que incluso en condiciones de refrigeración se producen alteraciones que pueden repercutir en la calidad del producto.

La utilización del frío a lo largo de todo el ciclo de producción es indudablemente una ventaja, racionaliza los costes de recogida, permite planificar las producciones almacenando leche, pero también tiene como contrapartida algunos aspectos negativos como la presencia y desarrollo de gérmenes Psicrófilos que pueden ocasionar problemas tecnológicos o aparición de sabores extraños; son riesgos añadidos y a tener en cuenta cuando se trabaja con grandes volúmenes.

ESTANDARIZACIÓN: Esta fase consiste en el mezclado de los distintos tipos de leche con el fin de obtener un producto homogéneo a lo largo del año.

Aunque la mayor parte de la producción se realice en primavera y verano, la existencia de leche en otoño e invierno ha permitido la elaboración a lo largo de todo el año y el posicionamiento en el mercado de queso con unos parámetros de maduración muy estables.

PASTEURIZACIÓN: Hasta ahora la pasteurización se ha venido utilizando en fabricaciones de tipo industrial donde el suministro de leche al proceder de distintos ganaderos hace difícil tener un buen control sobre la calidad higiénica de esa leche. El objeto de la pasteurización no es otro que el de eliminar la flora que podría ser perjudicial para el consumidor, en el caso del queso Manchego en el que la maduración mínima debe ser de dos meses, el tiempo de maduración, si esta se ha realizado en condiciones adecuadas, es suficiente para eliminar los gérmenes peligrosos; pero en la pasteurización además de destruirse los gérmenes perjudiciales se elimina también una parte

de la flora que luego es responsable de la maduración, y por tanto es necesario reponerla en forma de fermentos lácticos.

La pasteurización asegura una maduración controlada y un producto final más uniforme, siempre que el resto de operaciones de fabricación se realicen en condiciones adecuadas.

En general solo en casos de pequeñas producciones donde las condiciones de obtención de la materia prima están perfectamente controladas y conocidas se puede obtener un producto de calidad sin pasteurizar.

La pasteurización es desde el punto de vista higiénico el momento más importante de la elaboración, al ser un tratamiento que elimina de forma efectiva, si se ha realizado correctamente, una gran parte de los riesgos que se corren anteriormente, una pasteurización elimina todos los gérmenes susceptibles de causar problemas de salud a los consumidores del producto.

Una materia prima de calidad garantiza una menor carga y una mayor calidad global, pero incluso si trabajamos con una leche de peor calidad bacteriológica y pasteurizamos podemos obtener un producto “seguro”.

ADICIÓN DE FERMENTOS - COAGULACIÓN: Esta es una etapa importantísima en la elaboración, el tipo de coagulación que se utiliza en el queso Manchego y de mezcla es la coagulación mixta, en una primera fase se produce una acidificación por la acción de los fermentos añadidos o de los que contiene la propia leche, ya que la temperatura en esta fase debe oscilar alrededor de los 30°C y esta temperatura es idónea para el desarrollo de los fermentos, mientras estos se desarrollan, se adiciona cuajo; para obtener un producto de calidad, debe ser natural, aunque también es posible utilizar otros enzimas coagulantes autorizados.

La acción del cuajo consiste en formar un entramado proteico en el que se quedan atrapados los glóbulos grasos de la leche, en esta malla proteica se encuentran las caseínas de la leche, la grasa, algunos minerales y un porcentaje mínimo de la lactosa.

El tiempo de actuación del cuajo depende de diversos factores como son la composición de la leche, la temperatura, el pH, el tipo de cuajo, normalmente el tiempo de coagulación se sitúa entre los 45 y los 50 minutos.

La operación de coagulación se realiza en unos recipientes llamados cubas, que disponen de una serie de utensilios para realizar las operaciones de trabajo posteriores a la coagulación, dependiendo del nivel tecnológico de la quesería las cubas serán abiertas o cerradas, dispondrán de doble fondo para recalentar y de bocas para el desuerado y serán de operación automática o manual, de cualquier forma en ellas se van a producir una serie de manipulaciones que van a repercutir de forma muy directa en el producto final que se obtendrá.

Un aseguramiento de las sustancias necesarias para la coagulación y acidificación, es necesario, dado que cualquier contaminación en ellas nos será transmitida a la leche y por tanto al producto que estamos elaborando, unas buenas condiciones de almacenamiento manipulación y preparación deben ser tenidas en cuenta a la hora de planificar la producción y los controles a llevar a cabo para una buena gestión higiénica.

TRABAJO EN CUBA: Una vez se ha producido la coagulación se procede al troceado de la cuajada; dependiendo del tipo de cuba y de la elaboración de que se trate esta operación se puede realizar de forma automática o manual con unos utensilios que se llaman liras, tiene como objeto provocar la separación del suero de la cuajada, el tamaño de los “granos” que deben de formarse oscila entre los 5 y los 10 mm, aproximadamente del tamaño de un guisante; esta operación es muy importante desde el punto de vista del rendimiento ya que si se produce un mal troceado de la cuajada se producen los “finos” que son trozos de cuajada muy pequeños provocados por que se ha cortado demasiado pronto o excesivamente rápido, estos finos no quedan retenidos en los granos de cuajada y se pierden en el suero.

En el suero, se separa la mayor parte del azúcar de la leche, parte de los minerales que no intervienen en la coagulación y las proteínas llamadas séricas que son las de menor peso molecular y no forman parte de la red proteica.

Dentro de las operaciones de trabajo en cuba la posterior al troceado de la cuajada es la de recalentamiento de los granos hasta una temperatura máxima de 40 °C, este recalentamiento tiene como finalidad provocar una retracción de la cuajada de manera que parte del suero que queda atrapado en el interior del grano salga al exterior, con ello conseguimos una mayor consistencia de los granos, dependiendo del tipo de queso y la maduración se recalentará la cuajada más o menos.

En las operaciones descritas anteriormente podemos comprobar que todas ellas se realizan en temperaturas idóneas para el desarrollo de posibles gérmenes contaminantes, el nivel de limpieza de los utensilios y de la cuba repercutirá directamente en la calidad del producto a elaborar, un protocolo de limpieza y manipulación y un seguimiento de las condiciones de trabajo y de la progresiva contaminación a lo largo de la jornada para establecer limpiezas intermedias son medidas muy eficaces para una correcta gestión.

DESUERADO - MOLDEADO: En esta operación es donde se realiza la separación de la parte líquida que queda, el suero, de la cuajada que será el queso, el desuerado se realiza de forma parcial durante la operación de recalentamiento para favorecer la agitación y la transmisión de calor a los granos de cuajada.

En el momento del moldeado, que es la fase en la que los granos de cuajada se introducen en un molde con la forma del queso, es donde se realiza el desuerado principal.

Habitualmente existe una fase de preprensado donde los granos de cuajada se unen entre sí y se porcionan en bloques de tamaño similar al del molde donde se van a introducir.

Esta es una operación que se realizaba tradicionalmente a mano, en los últimos años, se han instalado en algunas queserías llenadoras - dosificadoras automáticas que llenan varios moldes a la vez con la misma cantidad de cuajada.

Aunque tradicionalmente las piezas han tenido un peso entre 2 y 3 Kg en los últimos años se ha comenzado la elaboración de formatos más pequeños con el fin de adaptarse al mercado.

Los moldes tradicionales consistían en dos planchas de madera con un dibujo grabado llamado “flor “ y un cincho de esparto que se llamaba “pleita “, en la actualidad los moldes que se utilizan son de plástico, para facilitar el cierre de la superficie se emplean unos paños del tipo gasa y en algunas fábricas se utilizan moldes de acero inoxidable o de polietileno microperforado que no precisan de paño para que la superficie del queso cierre y el desuerado sea correcto.

El moldeo es también un punto especialmente importante, es el momento en el que los manipuladores, si el proceso no está automatizado, tocan el producto, tanto en el interior como en lo que luego será la corteza, si las condiciones de manipulación no son buenas, la carga contaminante proveniente de los manipuladores puede ser alta, además en este punto es donde la contaminación ambiental de la sala de fabricación puede también llegar al producto, en general reducir los tiempos de exposición de la cuajada antes del moldeo al ambiente y una formación adecuada de los manipuladores y del personal que realiza la limpieza de porcionadores y llenadoras, son muy convenientes.

Tanto los paños empleados como los moldes, pueden ser sino se sigue un protocolo de limpieza y desinfección adecuado focos de contaminaciones, superficiales sobre todo de mohos y levaduras que pueden afectar durante la maduración; es recomendable realizar controles periódicos para comprobar el estado de estos utensilios.

PRENSADO: Durante el prensado que suele durar entre 4 y 12 horas, con relación al molde utilizado, el tipo de prensa, los fermentos empleados, la textura de la cuajada, etc.. Además de un efecto físico sobre la masa de cuajada para que salga el suero y dar la forma al queso, se produce una acidificación y un descenso del pH provocado por la acción de los fermentos.

Como las temperaturas en las que se mantiene la cuajada durante el prensado son todavía bastante próximas a las idóneas para el desarrollo de microorganismos cualquier contaminación que hayamos tenido se estará acrecentando.

SALAZÓN: Tradicionalmente las piezas de queso una vez formadas eran frotadas con sal y puestas en estanterías, conforme la fabricación se fue industrializando, se introdujo el salado por inmersión en salmuera preparada. En esta solución dependiendo del formato, la temperatura y la concentración de sal, el queso permanece unas 24 horas, con la finalidad de favorecer la salida de suero, controlar la fermentación, dar sabor y conservar; aunque la sal se utiliza como conservante en el saladero pueden desarrollarse gérmenes halófilos que podrían contaminar, un buen control de los restos y migas de queso que quedan flotando, una filtración o un tratamiento térmico de la salmuera de forma periódica ayudan a una utilización más larga de la misma y a disminuir los riesgos de posibles contaminaciones del producto.

MADURACIÓN: Es la fase final de la elaboración en ella se producen una serie de reacciones y cambios físico químicos que determinaran el sabor y la textura del queso en las distintas modalidades de comercialización.

Las principales modificaciones que tienen lugar durante la maduración se pueden referir a cuatro aspectos:

- Pérdida de humedad.
- Glucólisis, neutralización, y elevación del pH
- Proteolisis y modificación de la textura.
- Lipolisis

Cada uno de estos aspectos contribuye en un porcentaje determinado y según la etapa de la maduración a la que nos refiramos a la formación de compuestos sápidos, aromas y textura que cada consumidor selecciona como más idónea para su consumo.

Una maduración prolongada indica normalmente una mayor pérdida de humedad, pequeñas variaciones en el contenido de agua de un queso pueden tener repercusiones importantes en la textura.

La glucólisis o degradación de los azúcares tiene lugar en las primeras fases de la maduración debido fundamentalmente a la acción de los fermentos, que producen la formación de ácido láctico que provoca una bajada del pH, posteriormente se producen metabolitos que van neutralizando este ácido láctico, e incluso llega un momento en que el pH tiende a subir.

La proteolisis, es la degradación de las proteínas, provocada tanto por los fermentos como por la acción del cuajo, es decisiva su incidencia en la textura y en la producción de compuestos aromáticos

La lipólisis, es la degradación de la parte grasa, es fundamental en el desarrollo del aroma, las acciones de las lipasas de la leche o de los fermentos, son las principales responsables de la formación de los aromas característicos.

En general la maduración tiene tres partes bien diferenciadas: una primera de secado, donde la temperatura se mantiene relativamente alta con una humedad ambiental baja para favorecer el desarrollo de los fermentos y la formación de corteza; una segunda fase de maduración propiamente dicha con temperaturas más bajas y humedad mayor y la última fase la de conservación

en la que el queso ha llegado al grado de maduración deseado y se mantiene en condiciones donde prácticamente no evoluciona hasta el momento de consumo.

Las consideraciones higiénicas a realizar durante este periodo son: control ambiental de las distintas cámaras sobre todo a nivel de mohos y levaduras, control de estanterías o soportes para mantener el producto, correcta manipulación en las operaciones de volteo o transporte.

El queso a lo largo del periodo de maduración puede ser recubierto con distintas sustancias para controlar el nivel de mohos y levaduras en la superficie, en algunos casos es sumergido en aceite donde evoluciona de forma distinta que en condiciones aerobias, en este caso la pérdida de humedad se ve detenida y el queso puede mantenerse durante más tiempo en maduración.

Los posibles gérmenes contaminantes durante la elaboración pueden ser problemáticos, si se consume el queso en las primeras fases de la maduración, una vez se superan los dos primeros meses, los fermentos añadidos o los propios han eliminado la mayor parte de la flora peligrosa hasta niveles “seguros”. En general un queso a partir del tercer mes de maduración, si esta se realiza en las debidas condiciones de humedad y temperatura, no es un producto cuyo consumo comporte riesgo para la salud.

ENVASADO – ETIQUETADO: En esta fase una vez el queso ha alcanzado su nivel de maduración, se procede a la preparación para la venta, bien se recubre la superficie con sustancias autorizadas para ayudar a su identificación por parte del consumidor o se procede a un cepillado de la misma; se etiqueta y se envasa en los recipientes para distribución.

En los últimos años se están desarrollando al mismo tiempo que los formatos de menor tamaño diversas presentaciones de quesos porcionados, loncheados, etc... .

En esta fase los controles de las sustancias de recubrimiento, colas, envases utilizados y ambientes de las salas donde se realizan las operaciones son los puntos a tener presentes. En el caso de troceado de los quesos, el ambiente de la sala, limpieza de la maquinaria y la manipulación son importantes para la vida comercial del producto y el control de los posibles contaminantes.

DISTRIBUCIÓN- CONSERVACIÓN: El queso es un producto que debe de mantenerse en refrigeración, durante todo el ciclo comercial, aunque en el momento de consumo es recomendable dejar que alcance la temperatura ambiente. La rotura de la cadena de frío a lo largo del proceso de comercialización favorece la salida de grasa al exterior del queso y la posible proliferación de gérmenes en superficie con el consiguiente deterioro.

La conservación del producto en envases y temperaturas adecuados, separados de productos que puedan causar contaminaciones cruzadas y el uso de utensilios limpios e idóneos para el porcionado ante el consumidor son los últimos eslabones de la cadena antes de que el producto pase a las manos del mismo.

Todos los pasos que se han descrito constituyen un esquema básico sobre el que partir para realizar un control higiosanitario de la producción de queso.

Las reglamentaciones nacionales y comunitarias han trasladado a las industrias la responsabilidad del aseguramiento mediante el autocontrol, basado en el Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos. Esta metodología contempla todos los puntos descritos anteriormente estudiados por un equipo pluridisciplinar y aplicado en cada caso y situación, el análisis debe de tener en cuenta además el establecimiento de un plan de limpieza y desinfección de equipos e instalaciones, tener presente el control del abastecimiento de agua potable para la planta y establecer un plan de mantenimiento de instalaciones y maquinaria, un control de insectos y roedores, así como una gestión adecuada de los vertidos .

La mayor parte de lo expuesto se lleva realizando por parte de los industriales durante años sin la aparición de incidentes, la reglamentación actual está basada en poder probar que todo lo que se realiza se lleva a cabo, para ello es necesario poner en marcha una serie de documentos que demuestren las acciones que se ejecutan ante la aparición de un problema, o durante el control de las operaciones habituales, no consiste ya en tener identificados los posibles riesgos, sino en gestionarlos de la forma adecuada.

La sistematización de todos estos factores integrando el análisis de riesgos en un Sistema de Calidad, basado en las normas ISO de la serie 9000, es una buena fórmula para evitar posibles “olvidos” y errores en la gestión, estos sistemas aunque parezcan rígidos son perfectamente asumibles por

organizaciones de tipo medio y una vez se han implantado y funcionan ayudan a la gestión general y al control de la producción.

A continuación se mencionan los documentos básicos que son necesarios para la puesta en marcha de un Sistema de Calidad basado en las normas ISO – 9000.

CONFIGURACION DEL SISTEMA DE CALIDAD

MANUAL DE CALIDAD

Establece el marco general de actuación: compromisos, responsabilidades, organización de la empresa, funciones de los departamentos, política de calidad.

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS

Se suelen recoger en otro manual, desarrollan aspectos puntuales de la norma, de forma más concreta con la actividad de la empresa.

Sirven para definir: que, como, cuando, donde, porqué de las funciones y establecer normas de actuación.

RESTO DE DOCUMENTACION

Instrucciones Técnicas Generales: son instrucciones generales: indumentaria , manipulación ,etc.

Instrucciones Técnicas Operación: se refieren a cada una de las operaciones que se realizan en la elaboración.

Instrucciones Técnicas Inspección: establecen cómo realizar los controles.

Especificaciones de producto: Definen los productos, materias primas, auxiliares, etc

Plan de Mantenimiento: Indica cada cuanto y como se debe de mantener una máquina.

Plan de Calibración: Establece plazos y forma de calibrar maquinaria y aparatos de control.

Registros de Calidad: No conformidades, Reclamaciones, Acciones Correctoras, Acciones Preventivas.: Constituyen la documentación donde se anotan las incidencias que se presentan y las acciones que se adoptan para resolverlas .

Plan de Calidad: Tiene en cuenta todos los controles necesarios para asegurar los parámetros de Calidad del proceso, dentro de este Plan es donde puede figurar el ARCPC .

Cada uno de estos documentos se ocupa de aspectos relacionados con la Calidad, evidentemente no todos tienen que ver con lo que sería calidad higiénica o un sistema ARCPC, pero la filosofía de ambos sistemas es totalmente compatible e incluso en el caso de industrias agroalimentarias se complementan entre sí.

En cualquier caso es necesario tener presente que los métodos de control que se utilicen deben de ser lo suficientemente útiles para que se pueda extraer de ellos información que permita mejorar las formas de trabajo, la manipulación, etc... deber de ser sistemas vivos y que estén en permanente revisión y adaptación a las nuevas circunstancias que se vayan presentando, la puesta en marcha de una máquina nueva, una variación en el proceso deben provocar un nuevo análisis y evaluación de los riesgos.

La finalidad de estos sistemas es la prevención y por tanto la previsión de que problemas se pueden presentar y cómo se debe de actuar para solucionarlos.

Una buena aplicación de los mismos garantiza la producción de alimentos seguros y de calidad, que es en definitiva lo que interesa tanto a los industriales, como a la Administración y a los consumidores.

10.- La calidad higiosanitaria en la industria láctea: repercusión en una empresa de tipo artesanal.

Alberto Manuel Puente Rubio

Todo lo dicho y comentado en los capítulos precedentes es totalmente aplicable a una industria láctea pequeña, lo que se ha venido a denominar de tipo artesanal.

Independientemente del tipo de producto fabricado, del volumen de producción de la empresa, del número de trabajadores que tenga, de las características de las instalaciones, en estas industrias de tipo artesanal, el producto terminado debe ser igual al producto final elaborado por las empresas de tipo industrial, es decir el producto final debe tener las mismas características de tipo higio-sanitario al final del proceso productivo y que son las que recoge el Real Decreto 1679/94 y que presentamos en los cuadros siguientes:

Si realizamos una revisión de los Puntos de Control Crítico general (PCCg) y de los Puntos de Control Crítico específicos (PCCe) deben ser

revisados y planteados de la misma forma en una empresa láctea de tipo artesanal, que en una empresa de tipo industrial.

La diferencia fundamental entre ambos tipos de industria es que el sistema o los controles a realizar queden configurados con más simplicidad en el caso de una industria de tipo artesanal, pero a la postre se deberá controlar lo mismo, ya que desde el punto de vista sanitario ambos tipos de producciones son prácticamente iguales y las diferencias suelen estar en números y volúmenes.

Donde evidentemente existen diferencias netas entre ambos tipos de industrias es en las infraestructuras (ya hemos revisado este punto en el capítulo 5), no obstante esto no exime de cumplir los requisitos de producto final que hemos resumido en los cuadros que aparecen en este capítulo.

11.- Anexos

- **Documentos de vigilancia o monitorización.**

En los capítulos anteriores hemos estudiado la necesidad de programar todas las acciones de nuestra empresa dentro del plan ARCPC (estudio teórico), hemos indicado los puntos que deben tener los programas y como se confeccionan los diagramas de flujo y las tablas de gestión aplicadas. En este punto aún no hemos concluido, ya que de todo ello se han determinado una serie de vigilancias o monitorizaciones, que deben ser la aplicación práctica de todo lo diseñado teóricamente.

Estos documentos de monitorización se deben diseñar o confeccionar teniendo en cuenta que deben reunir una serie de requisitos que ya hemos comentado en capítulos anteriores de este manual.

Los documentos de vigilancia resultantes son los siguientes y se estructurarán de la siguiente forma :

- Documentos resultantes de los PCCg son las siguientes:
 - Ficha de control de cloro.
 - Ficha de desinsectación-desratización.
 - Ficha de higiene personal.
 - Verificación del mantenimiento higiénico de la industria.
- Documentos resultantes de los PCCe :
 - Ficha de control de materia prima.
 - Ficha de llegada de leche a fábrica.
 - Ficha de control de temperaturas.
 - Ficha de control de pasteurización y salmuera.
 - Ficha de control de lotes y maduración.
- Documentos accesorios:
 - Ficha de incidencias.
 - Ficha de revisiones del sistema ARCPC.

Todas las fichas resultantes que se presentan en este libro son orientativas y, en algunos casos, se ajustarán a las características de algunas empresas, pero en otros casos serán una mera orientación. Tampoco es obligatorio el cumplimiento y la instauración de todas ellas, como también es seguro que en algunas empresas surgirán nuevas o distintas fichas a las que aquí presentamos.

FICHA DE CONTROL DE CLORO

Mes y año : _____

DÍA Y HORA	PUNTO DE MUESTRA	RESULTADO DEL CLORO	CAUSA DE INCORRECCIÓN	MEDIDA ADOPTADA	PERSONA QUE CONTROLA

Observaciones:

Esta ficha se realizará para controlar si la cantidad de cloro en los grifos de nuestra industria es la adecuada. Su frecuencia será diaria en las fases primeras de implantación del sistema y se irá distanciando su frecuencia en el tiempo si no aparecen incidencias. Con el paso del tiempo se realizará dos veces por semana (frecuencia meramente orientativa).

FICHA DE DESINSECTACIÓN Y DESRATIZACIÓN

Persona que realiza la verificación : _____

Fecha : _____

CEBOS				
N°	CORRECTO	INCORRECTO	SI ES INCORRECTO , INDICAR % CONSUMIDO DEL CEBO	INDICAR SI SE OBSERVAN HECES O ALGUNA CAPTURA
<i>Valorar si existe posibilidad de que algún cebo alcance el alimento :</i>				
<i>TRAMPAS (cepos, pegamentos, etc.)</i>				
N°	CAPTURA	NO CAPTURA	OBSERVACIONES	
<i>LÁMPARAS ELECTROCUTORAS</i>				
N°	FUNCIONA	NO FUNCIONA	¿ESTÁ LIMPIA ?	OBSERVACIONES

Esta ficha se realizará con una periodicidad de 15 días.

FICHA DE HIGIENE PERSONAL

Persona que realiza la verificación : _____

Fecha y hora : _____

CORRECTO	INCORRECTO	MEDIDAS PROPUESTAS
----------	------------	--------------------

Ropa limpia, calzado adecuado y cubrecabezas.			
Uñas cortadas, sin laca y las manos tienen las heridas cubiertas.			
Nadie fuma, ni bebe en los locales de trabajo.			
No se usan pendientes, ni relojes, ni pulseras, ni colgantes.			
Los lavamanos funcionan correctamente, hay toallas de papel de un sólo uso, y recipientes para las toallas y jabón.			
Vestuarios limpios y contenedores de ropa sucia correctos.			
Avisos de instrucciones de aseo, bien colocados y bien visibles.			

Observaciones:

Esta no debería ser necesaria si los trabajadores de la industria tuviesen todos los conceptos de higiene personal asumidos. Su periodicidad la debe determinar la propia industria, pero lo deseable es no realizarla, ya que será indicativo de que las normas de higiene personal y manipulaciones son asumidas por nuestros trabajadores y los programas de formación que han recibido son efectivos.

VERIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO HIGIÉNICO DE LA INDUSTRIA

Persona que verifica : _____

Fecha : _____

SUELO	CORRECTO	INCORRECTO,INDICAR LA SALA DONDE ESTÁ LA	MEDIDAS
-------	----------	--	---------

		INCORRECCIÓN	ADOPTADAS
En el área de fabricación, el suelo es de baldosas, resina epoxi, o de un material impermeable.			
El suelo es liso, sin grietas, agujeros y fácilmente limpiable.			
El suelo tiene una pendiente tal, que no produzca charcos o acumulación de agua.			
En el suelo de baldosas, las juntas están desgastadas y hay baldosas rotas o desprendidas.			
DESAGÜES			
Todos los desagües están perfectamente insertados, limpios y no desprenden olores.			
Están provistos de trampillas de dimensión adecuadas.			

PAREDES	CORRECTO	INCORRECTO, INDICAR LA SALA DONDE ESTA LA INCORRECCIÓN	MEDIDAS ADOPTADAS
Son lisas y fácilmente limpiables.			
Están recubiertas de material de color claro, sin			

desconchados, libres de suciedad, sin humedades, etc.			
TECHOS	CORRECTO	INCORRECTO	MEDIDAS ADOPTADAS
El techo es continuo, liso, sin rendijas, ni desconchados, de color claro, y fácilmente limpiable.			
Se aprecian salpicaduras de producto, telarañas, manchas de humedad, mohos, etc..			
Los elementos estructurales o tuberías están libres de polvo en sus superficies superiores.			
Los elementos de iluminación son fijos, debidamente protegidos y fácilmente limpiables.			
Si existen falsos techos están limpios en su totalidad.			

EQUIPOS Y ACCESORIOS	CORRECTO	INCORRECTO, INDICAR DONDE SE HA PRODUCIDO LA INCORRECCIÓN	MEDIDAS ADOPTADAS
Las superficies superiores de los equipos, máquinas y armarios están limpios y son accesibles.			
Es posible inspeccionar los equipos, máquinas y armarios por todos los lados y por			

debajo.			
En los equipos, depósitos e instalaciones no existen restos de producto viejo, oxido, desconchados, soldaduras, etc..			
Las instalaciones eléctricas están correctamente protegidas.			
No hay abandonadas en las esquinas cajas, sacos, cubos, material o equipos no utilizables.			
Se dispone de sistema de ventilación o eliminación de los vapores o humos, encima de los equipos que los puedan producir.			
Están limpios los ventiladores y los extractores, estando estos últimos protegidos.			
Las herramientas y equipos accesorios disponen de lugares de almacenamiento apropiados.			
Los equipos de iluminación portátiles están provistos de las protecciones adecuadas.			
No hay restos de material o respuestos tales como fusibles, tornillos, trozos de alambre y herramientas, sobre los equipos, armarios o paneles de control.			
Si existe madera, indicar su estado y grado de protección.			

ABERTURAS (VENTANAS, PUERTAS, EXTRACTORES,ETC)	CORRECTO	INCORRECTO, INDICAR DONDE ESTÁ LA INCORRECCIÓN	MEDIDAS ADOPTADAS
Las ventanas y los marcos están en buen estado, libres de suciedad y ajustados.			
Las telas mosquiteras están perfectamente selladas y no			

presentan ninguna rotura.			
Los alfeizares de las ventanas están contruidos de forma que no sirven para almacenar objetos, y están limpios.			
Los extractores están debidamente protegidos.			
Las puertas se ajustan de tal forma que impiden la entrada de insectos y roedores.			
Las puertas disponen de mecanismo de cierre apropiado y no se quedan abiertas.			

EXTERIORES DE LA PLANTA	CORRECTO	INCORRECTO	MEDIDAS ADOPTADAS
En zonas cercanas a la industria no existen focos de contaminación como vertederos de basura, desperdicios, etc..			
La vía de entrada, aparcamientos, zona de carga y descarga, etc., están cimentadas o asfaltadas.			
No se forman charcos, ni excesivos acúmulos de agua en el exterior de la planta.			

Este documento tan extenso de verificación de nuestras instalaciones es muy general como puede comprobarse y difícilmente se ajustará a cada industria en particular. Debe ser desarrollado y adaptado a las condiciones de cada industria en particular.

Su frecuencia de realización es una vez al principio de la instauración del sistema, que sirva como diagnóstico inicial y para conocer el punto de partida de las infraestructuras de nuestra industria y posteriormente se verificará el mantenimiento y las mejoras con una periodicidad bimensual.

INCIDENCIAS

Fecha	Incidencia o problema surgido	Medida correctora propuesta	Medida correctora llevada a cabo y fecha de implantación	Observaciones

En este documento se registrarán algunos apartados que no se hyan recogido en los anteriores documentos, así como un resumen de la anomalias surgidas en todos los registros anteriores, para poder tener almacenados y poder revisar conjuntamente los problemas surgidos.

<p>FICHA DE REVISIONES DEL SISTEMA ARCPC</p>

Fecha	Aspecto del sistema o de los documentos de control a modificar	Aspecto nuevo o modificación	Crgos que han tomado la decisión de la modificación	Observaciones
-------	--	------------------------------	---	---------------

Una vez confeccionado y puesto en marcha el sistema ARCPC, seguramente deberá ser modificado y se reflejará la modificación nueva en el documento general del sistema y a su vez, en esta ficha también se recogerá de forma esquemática el punto modificado, para así poder tener un histórico de revisiones del sistema.

- **Resumen de la documentación de un programa basado en el sistema ARCPC y almacén y archivo de la documentación derivada.**

Resumen de la documentación

Los documentos que componen nuestro sistema deben ser, los que a continuación se detallan:

-Documento general del sistema, que recoge:

*Presentación de la empresa.

*Estructura del programa con dos apartados:

Puntos Críticos de Control general, que incluye:

- Programa de agua potable.
- Programa de limpieza y desinfección.
- Programa de desinsectación-desratización.
- Programa de transportes.
- Programa de desperdicios.
- Higiene del personal y formación de los manipuladores.

Punto Críticos de Control específico.

- Diagrama o diagramas de flujo de los distintos productos elaborados.
- Tablas de gestión correspondientes a los diagramas de flujo.

*Documentos de control.

- Fichas.

Almacén y archivo de la documentación

Para un fácil uso y verificación, proponemos que la documentación se archive de la siguiente forma :

- El documento general del sistema es un documento único, que debe ser recogido en la misma carpeta, archivo, etc. y sólo se debe revisar para consultar como se deben llevar a la práctica las acciones diseñadas teóricamente y para realizar las oportunas modificaciones. Las modificaciones que se lleven a cabo se deben adjuntar a lo que haya sido modificado, nunca eliminando lo antiguo para así poder estudiar como van evolucionando las actuaciones en el tiempo. Todas las modificaciones que se aporten deben ser fechadas adecuadamente y recogidas en su ficha correspondiente.
- Los documentos de verificación deben ser archivados en otra carpeta o archivo diferente, además de recoger todos los resultados analíticos. Igualmente, se deben fechar y archivar cronológicamente.

Si se estima utilizar otros formatos de archivo, veáanse programas informáticos, también son útiles y prácticos.

- **Glosario de términos.**

En este glosario vamos a recoger los términos más utilizados a la hora de elaborar el sistema ARCPC, seguramente faltarán algunos términos que en este libro no recogemos, pero que los lectores podrán consultar en cualquier manual general que trate sobre el sistema ARCPC.

Sistema ARCPC: Es un sistema preventivo que controla de forma lógica, objetiva, metódica y sistemática la producción de una industria agroalimentaria, con el objetivo de producir alimentos sanos e inocuos (por tanto de calidad higiosanitaria contrastada) para el consumidor, evitando a su vez lanzar al mercado productos con alteraciones y defectos indeseables.

Equipo ARCPC: Es el grupo de técnicos con perfil multidisciplinar que desarrolla el sistema ARCPC.

Diagrama de flujo: Son las fases de la cadena productiva desarrolladas de forma esquemática, que van desde la recepción de materias primas, hasta la expedición del producto acabado. Es imprescindible que se ajuste exactamente a la producción de la empresa, con el fin de no obviar ninguna fase que pueda ser sanitariamente trascendente.

Tablas de gestión: Documentos estructurados que deben componer el estudio del sistema ARCPC y en el que se deben estudiar detalladamente las fases descritas en el diagrama de flujo.

Peligro: Es cualquier factor presente en el alimento, que puede causar un daño al consumidor. En general, desde el punto de vista del sistema ARCPC, los peligros se suelen clasificar en: biológicos (microorganismos, parásitos, etc.), químicos (inhibidores, compuestos de tratamientos terapéuticos, etc.) y físicos (vidrios, metales, etc.).

Riesgo: Es la probabilidad de que un peligro se presente.

Punto Crítico de Control: Es cualquier fase de la cadena de producción en la que se puede presentar un peligro y en la cual se deben instaurar medidas para evitar su aparición o posibles efectos.

Medidas preventivas: Es el conjunto de acciones que se ponen en práctica en una empresa para evitar la presencia de los peligros.

Límite crítico: Es el parámetro a partir del cual y una vez superado, es posible que el peligro se presente o se haya presentado. Los límites críticos, indicarán que es lo aceptable y si las medidas preventivas instauradas están actuando eficazmente.

Vigilancia: Son las acciones de observación, que pueden utilizar diversos métodos, que sirven para determinar si los límites críticos están dentro de los parámetros establecidos previamente.

Acciones correctoras: Son las acciones que se deben disponer para el caso en el que los límites críticos hayan sido superados, que nos indicarán que realizar con el alimento implicado y que mejoras se deben realizar para que no ocurra de nuevo el problema.

Programa ARCPC: Documento gráfico donde se recogen de forma teórica todas las actividades que corresponden al sistema ARCPC. Deber ser archivado, modificado con las nuevas actividades y actualizado con los cambios producidos.

Registros: Documentos donde se recogen de forma práctica los datos de verificación del sistema ARCPC y a partir de los cuales se deben comenzar a tomar decisiones. Deben ser revisados y almacenados cronológicamente.

12.- Bibliografía y Legislación

• Bibliografía

- ADAMS M.R. Y MOSS M.O. 1995.“Microbiología de los alimentos”. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.
- AGENJO CECILIA C. 1980.“Enciclopedia de la Inspección Veterinaria y Análisis de alimentos”. Espasa-Calpé. Madrid.
- ALEIXANDRE BENAVENT J.L. 1996. “Procesos de elaboración de alimentos”. Servicio de Publicaciones de la U.P. Valencia.

- BEERENS, LUQUET. 1990. "Guía práctica de análisis microbiológicos de leche y productos lácteos." Edit. Acribia. Zaragoza.
- CASADO CIMIANO P. Y GARCÍA ALVAREZ J.A. 1986. "La calidad de la leche y los factores que influyen en ella". Industrias Lácteas Españolas.
- ESCUELA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA DE TALAVERA DE LA REINA. S.A.H.A. "Documentación curso de ARCPC". Consejería de Sanidad de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. 1996.
- GARCÍA JANÉ A., LONGOBARDO NOMBELA A., MARTÍNEZ CEPA M. Y PUENTE RUBIO A. 1998. "Manual Practico de Análisis de Riesgos y Control de puntos Críticos en las industrias cárnicas de Castilla-La Mancha". Consejería de Sanidad de Castilla-La Mancha y CECAM. Toledo.
- GARCÍA JANÉ A., LONGOBARDO NOMBELA A., MARTÍNEZ CEPA M Y PUENTE RUBIO A. 1998."Aspectos técnicos a considerar en el mantenimiento del sistema ARCPC." ILE. Madrid.
- GARCÍA JANÉ A., LONGOBARDO NOMBELA A., MARTÍNEZ CEPA M Y PUENTE RUBIO A. 1997."Experiencia de implantación de programas de Autocontrol" Eurocarne N° 62.
- GARCÍA JANÉ A., LONGOBARDO NOMBELA A., MARTÍNEZ CEPA M. Y PUENTE RUBIO A. 1998. "Experiencia de implantación del sistema ARCPC en las industrias de embalaje de huevos de gallina". Consejería de Sanidad de Castilla-La Mancha y CECAM. Toledo.
- "Guías de ARCPC generales", de FIAB, Flair, etc..
- ICMSF. 1988."El Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos. Su aplicación a las industrias de alimentos". Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.
- LUQUET, G. 1991. Leche y productos lácteos.Edit. Acribia. Zaragoza.
- MADRID, A. 1994. Nuevo manual de tecnología quesera. Edit. Mundi-Prensa. Madrid.
- MADRID, A. 1996. Curso de industrias lácteas. Edit. Mundi-Prensa. Madrid.
- MARSHALL, R.T. 1992. Standard methods for the examination of dairy products. Edit. APHA. Washington.
- MORTIMORE S. Y WALLACE C. 1994. "HACCP: Enfoque práctico", Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.
- Publicaciones técnicas de las revistas sectoriales: "Alimentación Equipos y Tecnología", "ILE", etc..
- RIVERA VILAS L.M. 1995."Gestión de la calidad agroalimentaria". Ediciones Mundiprensa. 1995.
- ROBINSON, R.K. 1989. Dairy Microbiology (Vol. 1). Edit.Elsevier. Haarlem.

- SANCHO Y VALLS J., BOTA PRIETO E., CASTRO MARTIN J.J. 1996. "Autodiagnóstico de la calidad higiénica de las instalaciones agroalimentarias". Ediciones Mundiprensa. Madrid.Barcelona.México.

- **Legislación.**

- Directiva 93/43/CEE. Relativa a la higiene de los productos alimenticios.
- Real Decreto 2207/95, que traspone al Derecho Español la Directiva 93/43/CEE.
- Real Decreto 1679/94, que establece las condiciones sanitarias de producción y comercialización de leche cruda, leche tratada térmicamente y productos lácteos.
- Real Decreto 402/96, que modifica el Real Decreto 1679/94.
- Orden de 26 de Mayo de 1993. Condiciones para la solicitud de clasificación de los establecimientos y de concesión de excepciones temporales y limitadas a las normas comunitarias sanitarias para la producción y comercialización de leche cruda, de consumo tratada térmicamente y productos lácteos.
- Decisión de la Comisión 96/5367CE en la que se establece la lista de productos lácteos para la que los Estados Miembros se hallan autorizados a conceder excepciones individuales.
- R.D. 670/83. R.T.S. de elaboración, circulación y comercio de helados.
- Orden de 11 de Febrero de 1.987. Leche. Norma de calidad para la leche condensada.

- Orden de 11 de Febrero de 1.987. Leche. Norma de calidad para la leche concentrada.
- Orden de 12 de Julio de 1.983. Nata. Norma de calidad.
- Orden de 1 de Julio de 1.987. Norma de calidad del yogur.
- Orden de 28 de Marzo de 1.988. Norma de calidad de caseína y caseinatos.
- R.D. 434/90. Condiciones sanitarias aplicables al comercio intracomunitario de animales vivos de bovinos y porcinos.
- R.D. 679/93. Modifica el anterior.
- R.D. 2121/93. Policía sanitaria para animales de la especie ovina y caprina.
- R.D. 857/92. Leche. Condiciones generales de higiene para explotaciones de producción de leche.

