

# ANALES DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS VETERINARIAS DE ANDALUCIA ORIENTAL



**Dirección de la Revista:**

ACVAO. Calle Rector Martín Ocete, 10-18014 GRANADA

Diciembre de 1994

Vol. 7, nº 1







**ANALES DE LA ACADEMIA  
DE CIENCIAS VETERINARIAS  
DE ANDALUCIA ORIENTAL**



# **ANALES DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS VETERINARIAS DE ANDALUCIA ORIENTAL**

**Dirección de la Revista:**

ACVAO. Calle Rector Martín Ocete, 10-18014 GRANADA

IMPRIME: Servicio de Reprografía. Facultad de Ciencias  
D.L. GR.-1.291-1989

Diciembre de 1994

**Vol. 7, nº 1**



**Consejo de dirección de la revista:**

<i>Presidente:</i>	Excmo. Sr. Julio Boza López
<i>Vicepresidente:</i>	Ilmo. Sr. Juan Martínez Martínez <i>Sección de Almería</i> Ilmo. Sr. Pedro Gómez Lanzac <i>Sección de Jaén</i> Ilmo. Sr. José Luis Fernández Navarro <i>Sección de Málaga</i>
<i>Secretario General:</i>	Ilmo. Sr. José Jerónimo Estévez <i>Sección de Granada</i>

La Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental no se responsabiliza de las opiniones expresadas por los diferentes autores





## EDITORIAL

Debemos comenzar la editorial de este nuevo número de los Anales de la Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental, agradeciendo a la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía la subvención que nos concede que dedicamos a la publicación de estos Anales.

En este curso las actividades de nuestra Academia se han centrado en la organización de las "V Jornadas Científicas sobre la Alimentación Española", bajo el lema: *La dieta mediterránea*, que fueron reconocidas de interés sanitario por la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía. Estas Jornadas estuvieron integradas por ocho ponencias que trataron de diversos aspectos relacionados con dicha dieta así como por numerosas comunicaciones libres, algunas de las cuales constituyen aportaciones a esta publicación.

Junto con ello, la Academia ha organizado diversos actos, entre los que destaca el discurso inaugural del Curso 1994 sobre "Las ciencias veterinarias en la frontera del año 2000" pronunciado por el Ilmo. Sr. D. Diego Santiago Laguna, Académico de Honor, contestándole al mismo el Ilmo. Sr. D. José Luis Fernández Navarro, Vicepresidente de la Academia, así como la conferencia "La factoría romana de salazones de pescado de Almuñecar" pronunciada por el Prof. Dr. F. Antonio Ruiz Fernández.

En otro orden de cosas, en la Sesión del 15 de Junio de 1994 de la Mesa Directiva del Instituto de España, se acordó adherir a dicho Instituto a nuestra Academia. Durante 1994, también se celebró el XX Aniversario de la Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental en la sede del Colegio Oficial de Veterinarios de Jaén, con intervenciones de los Ilmos. Sres. Gámez Lanzas, Santa-Olalla Pérez, Vaquero Urbano y del Presidente de la Academia.



## LAS CIENCIAS VETERINARIAS EN LA FRONTERA DEL AÑO 2000

Discurso pronunciado por el Prof. Dr. D. Diego Santiago Laguna,  
Académico de Honor.

Señoras y señores:

Es de obligada necesidad que mis primeras palabras sean de profunda y rendida gratitud a los queridos compañeros académicos de esta docta congregación veterinaria que hoy han deseado honrarme acogiéndome en su ámbito y compañía. La circunstancia de ser distinguido por primera vez fuera del marco universitario por un selecto grupo de personalidades ilustradas por su patente devoción a la sabiduría y al conocimiento en su manifestación más altruista, cual corresponde a una Academia, me ha hecho reflexionar sobre algunos aspectos y circunstancias de mi trayectoria humana. En ella hasta el presente solo había cosechado la honra de aprender cada día para enseñar; a veces con fortuna, siempre con entusiasmo, jamás con mezquino interés y sobre todo, y por ello bendigo a Dios en mi corazón, recibiendo una multiplicada recompensa a mis esfuerzos en el respeto y en el cariño de los que aprovecharon mi modesta enseñanza y en la consideración fraternal de los que han sido mis mejores compañeros en la tarea docente.

Y así hoy me encuentro ante vosotros para ofrecer el fruto de mis reflexiones sobre la esencia y la proyección temporal del objeto de mi ejercicio profesional, que comparto con vosotros: las ciencias veterinarias. Pero venir de Córdoba a disertar en Granada, siendo un cometido grato, es un compromiso apremiante. Del Betis al Genil; de la llanura fértil a las nevadas cumbres que circundan la vega reidora y feraz; del trigo y de la oliva al clavel y el arrayán se intercalan tantas hazañas y empeños humanos; tanta ciencia y tanta gloria; tanta poesía y tanta doctrina que mi espíritu se empequeñece y anonada ante la comprometida dignidad de la circunstancia.

Conviene que hoy discurra sobre la ciencia antigua de hipíatras y albéitares en la tierra que afamaron las sutiles habilidades de alarifes domesticadores de cristalinas aguas y administradores de celajes en tardes de morada luz difusa. Es preciso que hoy discurra sobre las ciencias veterinarias desde mis vivencias académicas y profesionales construidas con empeño y paciencia en la celeste

Córdoba enjuta, que todavía lejana y sola sigue mirando hacia el futuro incierto y cercano de estos saberes en la frontera del segundo milenio.

Para ello pido el beneplácito de los amigos antiguos para mi discurso que preside más que nada la vocación docente al servicio de las nuevas generaciones de andaluces criados en la tierra polifacética y multigénica de nuestros antepasados. Disertar; sí, disertar en el amplio y espléndido contenido del verbo. Divagar de la mente sobre ideas antiguas a la luz de los hechos más recientes y mirando hacia el mañana, siempre providencial e inasible.

Las ciencias; las ciencias veterinarias, fronterizas vivencias entre el ayer de Córdoba y el mañana de Granada. Como los Fernández de Córdoba, como los señores de Aguilar y Cabra, como tantos ilustres hombres de mi entorno vital yo también quiero esta tarde acercarme a Granada, pero con las armas inocentes de las ideas para rendirme luego al embrujo y la magia de esta tierra oriental de Andalucía. El vínculo obligado a los que hoy me horran me sujeta a Granada y me llega benéfica la gloria de la empresa. Que más puede decirnos amigos en este trance afortunado y entrañable.

## PLURALIDAD DE LAS CIENCIAS VETERINARIAS

Hablar de ciencia es extenderse sobre consideraciones teóricas acerca del mundo, del pensamiento o de la trascendencia, orientadas hacia el pragmatismo que caracteriza nuestro siglo. Hablar de ciencias veterinarias genéricamente *representa meditar sobre el sentido de nuestro trabajo, el contenido de nuestro conocimiento y sobre todo la proyección social de nuestras preocupaciones.*

Por ello de manera intencionada he marcado un referente cronológico para mi intervención. El año 2000. Conocida es la controversia de los historiadores y pensadores modernos acerca de la vigencia estricta de las cronologías. ¿Como parcelar el tiempo; cómo definir los límites de las doctrinas sobre el calendario; su nacimiento, su madura etapa de cosecha y su extinción dando arranque a nuevas empresas intelectuales, cuando nuestra propia vida, canón y modelo protagonista de toda innovación intelectual, no es sino un continuo latido inacabado y misterioso?. La misma ciencia en palabras de Lord McAulay avanza a pasos no a saltos. ¿Qué sentido tiene entonces hablar de la ciencia de nuestro siglo o la veterinaria de nuestros tiempos?.

La respuesta a esta última pregunta se encuentra sin duda en uno de los caracteres más inherentes del sentir humano. La preocupación del hombre por su entorno se adapta estrechamente a los signos de su tiempo. Es por tanto necesario bucear en el sentido de nuestros días para aventurar una aproximación a la respuesta. Pertenezco a una generación para la que el maestro Ortega y Gasset representó el foco iluminador de muchas de nuestras actitudes y compromisos; invoco ahora sus palabras para reconocer que "la ciencia moderna, raíz y símbolo de la civilización actual, da acogida dentro de sí al hombre intelectualmente mediocre, y le permite operar con buen éxito. La razón de ello está en lo que es a la vez ventaja mayor y privilegio máximo de la ciencia nueva y de toda la civilización que esta dirige y representa: la mecanización". Este carácter ambivalente, mediocridad y éxito, de la operatividad mecanicista de la ciencia se ha modificado profundamente en nuestros días y pretendo reflexionar sobre este hecho aplicado a las ciencias veterinarias para extraer al final de mi discurso algunas conclusiones interesantes.

Yuxtaponer las palabras ciencia y veterinaria no debe conducirnos al error

que entre otros muchos pensadores, ya anunciaba o avisaba Schelling a comienzos del siglo XIX en su "Curso sobre la metodología de los estudios académicos": "El que conoce su especial profesión solamente como especial, y no es capaz de ver su aspecto general ni de infundir en ella la expresión de una configuración científica universal, es indigno de ser profesor y depositario de la ciencia".

Por tal motivo mi primer intento consistirá en desvelar lo que de universal y genérico tiene nuestro especial conocimiento y profesión veterinaria. Para ello, justificaremos la pluralidad del sustantivo ciencias, que no ciencia, para después considerar el marco, el modelo y las proyecciones de la veterinaria en este tiempo vacilante, que nos lleva a finalizar un milenio.

La afirmación de François Magendie cuando reconocía que "no hay Ciencias aplicadas, sino más bien aplicación de las Ciencias, cosa ésta bastante diferente", viene en apoyo de nuestro acerto. La pluralidad de las Ciencias Veterinarias deriva de la múltiple aplicación de abstracciones y observaciones sobre la naturaleza y el hombre. En este sentido, afirmar que existen ciencias veterinarias significa que es necesario disponer y compendiar un amplio y diversificado conjunto de conocimientos sistematizados que permiten encontrar utilidad a los fundamentos abstractos de nuestro conocimiento general, no sólo en su dimensión material, sino incorporando también la trascendencia ética, filosófica y moral de nuestra existencia.

La definición de ciencias veterinarias que incorpora este sentido plural y unitario es la que reconoce que "las ciencias veterinarias se ocupan del estudio de las bases biológicas en las que se fundamenta la producción, el mantenimiento, la explotación de los animales domésticos y útiles, la medicina de los mismos y sus relaciones con la salud humana, así como la obtención, industrialización y tipificación de sus productos con sus implicaciones sanitarias, tecnológicas y económicas".

La nota generalizadora que caracteriza todas estas diferentes conceptualizaciones aditivas de las ciencias veterinarias no es otra que la utilidad de unas actividades orientadas a la generación del bienestar humano, a través de la garantía de la calidad y la salubridad de los animales y de los alimentos obtenidos como consecuencia de actuaciones productivas y tecnológicas en el sector primario de la economía y en el ámbito genéricamente rural de las actuaciones.

Esta ruralidad del escenario profesional, será posteriormente motivo de especial comentario.

La ciencias veterinarias se emplazan por tanto en el área biológica y biomédica del conocimiento humano; por ello su ámbito de aplicación aumenta a medida que la humanidad asume con extensión creciente la recomendación bíblica de enseñorear la tierra y los animales, más allá del reducido mandato original de cazar, domesticar o criar aves y mamíferos comestibles y productores de piel y utensilios. Aquella suprema autorización se extiende en nuestros días hasta los umbrales del código genético, desde la síntesis de hormona somatotropa bovina hasta la transferencia, vía fagos, de los caracteres toxigénicos entre cepas diferencias de *Escherichia coli*. El veterinario de nuestro tiempo tiene por ello ante sí abierto el campo inmenso de la bioquímica, de la genética y de la biotecnología.

No por ello el veterinario actual ha de olvidar o renunciar al conocimiento y estudio y praxis del aspecto biomédico de las Ciencias Veterinarias. La obligación de cuantos nos preocupamos por el asentamiento y desarrollo de éstas consiste en reorientar tales cuerpos de doctrina, acomodando nuestros saberes a las necesidades reales de la sociedad en que vivimos. Ha llegado por tanto el momento de que las Ciencias Veterinarias en sus proyecciones biomédicas, comiencen un profundo reciclaje fundamentado en las respuestas sinceras y directas a preguntas como éstas: ¿qué medicina veterinaria se debe hacer?, ¿supuesta una limitación de recursos, sobre qué especies preferentemente?, ¿con qué Código deontológico se debe actuar? ¿cuáles son los derechos de los animales sanos, enfermos, domésticos o silvestres? ¿que límites hay que poner en las innovaciones terapéuticas desde una perspectiva ética y económica?, ¿cómo la medicina veterinaria repercute en la conservación de la Salud Pública y en la defensa del Medio Ambiente?. Evidentemente responder con acierto y visión de futuro a tales cuestiones representa el reto de las ciencias veterinarias en estos momentos. El panorama se complica y dificulta de manera notable, cuando percibimos que similares análisis, también con legítimas intenciones desarrollistas está siendo abordado por otros sectores científicos, académicos y profesionales, con los que compartimos espacio de actuación e intervención. Se hace por tanto necesario buscar las señas de identidad y los determinantes específicos que nos sirvan para garantizar la permanencia y el servicio a la comunidad en condiciones



dignas y poporcionadas.

Hemos señalado anteriormente la peculiaridad del entorno mayoritario de actuación de las ciencias veterinarias en sus proyecciones profesionales: el ámbito rural. Las condiciones de este entorno se han modificado en España y en Andalucía, a partir de las últimas décadas. La productividad agraria se ha multiplicado por 6 ó por 8 en los últimos 30 años; la población rural se ha envejecido espectacularmente; las condiciones de explotación de la tierra han provocado drásticos cambios en la distribución de los censos ganaderos; ha emergido el protagonismo del medio natural y las especies que lo pueblan. ¿Han cambiado paralelamente nuestras orientaciones académicas, científicas y profesionales a la misma velocidad y en la dirección adecuada?.

Para contestar a tales interrogantes haré un análisis del marco de estos últimos cambios en Andalucía, en lo que se refiere a las ciencias veterinarias, para continuar reflexionando, más tarde sobre el modelo operativo, la organización académica y científica, y finalizar con algunas propuestas a mi juicio, de evidente utilidad.

## EL MARCO SOCIAL E HISTORICO

Si miramos al calendario, nos separan del año 2000, el breve espacio de tiempo de 130 meses, poco más de un lustro. En una consideración simétrica del tiempo, aplicado al objeto de nuestro discurso, pudiera ser interesante considerar qué hechos, qué circunstancias sociales y económicas, que actitudes generales caracterizaban a nuestro ámbito natural, Andalucía, en relación con las ciencias veterinarias a finales del año 1988. El camino recorrido desde entonces a este momento ha conocido una serie de hitos y referencias que pueden ayudarnos a aventurar algo sobre nuestro futuro.

La adhesión de España al tratado de Roma, y nuestra incorporación a la Comunidad Europea, se había producido dos años antes, partiendo además de un modelo político y social novedoso e insuficientemente ajustado cual era la configuración autonómica del Estado. En nuestros días nadie duda en reconocer que los objetivos políticos que se perseguían con la firma del tratado de adhesión se antepusieron a los intereses reales del sector agrario en toda España y en Andalucía. Pero Andalucía constituía un marco privilegiado para desarrollar en

profundidad un programa de estudio sereno y de futuro acerca de cómo las actividades científicas, técnicas y profesionales de las Ciencias Veterinarias podrían contribuir a la corrección de errores y daños para la ganadería autóctona; en efecto, tal necesidad se comprende cuando observamos el peso del sector agrario andaluz, su protagonismo en el sector primario de la Economía con una aportación del 8-10 % sobre el PIB de la comunidad; con un 15 % de la población activa todavía dedicado a actividades agrarias y con un 37 % de la población habitando áreas rurales. El 15 % de aportación a la producción final agraria correspondía a la producción final ganadera.

En el ámbito supranacional el Comité de ministros de los países de la CE había aprobado para el bienio 1987-88 la Campaña para el Mundo Rural, iniciativa orientada a conseguir en el territorio de los países comunitarios respuestas reales a los grandes problemas que sobre las áreas rurales se cernían ya de manera inevitable: abandono de las regiones en declive económico y productivo, expansión urbana hacia el espacio rural circundante y desequilibrio creciente entre el hombre y la naturaleza. La adhesión al mercado único europeo que se produjo de facto en el año 1990 planteaba para Andalucía y especialmente para el sector productivo agrario el reto de modificar las conductas productivas cambiando innovaciones tecnológicas incrementadoras de rendimientos por mejoras de la calidad y de la competitividad de las producciones; en el ámbito ganadero la traducción inmediata de estos retos correspondía a posicionamientos como los siguientes: saneamiento ganadero, mejora genética animal, aprovechamiento de subproductos agrícolas añadiendo valor a través de incorporación al circuito transformador de recursos naturales que representa el ganado.

Sin embargo se puede cifrar en el año 1991, el punto de inflexión en el que el modelo de política agraria seguido por la CE hasta esa fecha debía ser modificado por agotamiento. ¿Qué características del sistema productivo ganadero habían definido hasta entonces esta política?. Fundamentalmente una tendencia a la sobreprotección de las rentas agrarias de los ganaderos europeos con precios superiores a los que fijaban los mercados internacionales, unos importantes excedentes en producción láctea y un relativo desequilibrio en la producción de carne, especialmente en lo que se refiere a especies menores (ovino y caprino). El sector ganadero en Andalucía, como en el resto de España, se ha visto desde

entonces inmerso en un cambio regresivo en lo que concierne al aumento de las expectativas de crecimiento del sector ganadero y al cambio acelerado del esquema productivo tradicional o recientemente implantado (expansión del vacuno de leche) hacia nuevas orientaciones en las que la generación de rentas dependerá no sólo de innovación tecnológica, sino especialmente en todo un cambio de mentalidad acerca del papel del medio agrario natural, el entorno rural pueda aportar como elementos positivos de este cambio.

Se puede decir que las funciones del espacio rural en Andalucía, como en otras regiones de Europa caracterizadas por la dependencia de la economía productiva del sector agrícola y ganadero, debe ser reconsiderado a la hora actual. Entre nosotros por otra parte, la existencia de un espacio rural en el que el 74 % del territorio corresponde a zonas desfavorecidas y a suelos montañosos condiciona especialmente esta situación.

En otras palabras la renta agraria y ganadera de Andalucía no representan sino una realidad económica perfecta desde las estrategias diseñadas por la Unión Europea y su nueva Política Agraria Común, bajo la amenaza del GATT, que sólo podrían ser corregidas muy suavemente por las acciones políticas del Gobierno central de España y de nuestra comunidad autónoma.

Estas auténticas opciones de futuro para los ámbitos rurales, han sido definidas repetidas veces en términos coloquiales y de manera despectiva como opciones para "la transformación de buena parte del territorio y la población rural andaluza en el coto y los guardas del cazadero de Europa", tendencia esta fatalista muy representativa de nuestro menos afortunado talante colectivo.

Por tal motivo las ciencias veterinarias del futuro, las que miran la proximidad del año 2000, tienen que considerar en su evolución y desarrollo estas nuevas relaciones entre lo rural y lo urbano, entre lo sanitario y lo alimentario, entre la medicina y la producción, entre la biotecnología y las innovaciones en el modelo de vida que sean compatibles con nuestra cultura, con nuestros valores éticos y con nuestro sentimiento de hombres libres en un mundo que quiere ser cada día más libre, más digno y más humano. Tal tipo de consideraciones son necesarias en momentos como los actuales en los que una suicida política de gestión educativa está permitiendo una plétora profesional que sitúa nuestro censo de licenciados en veterinaria por encima de los 20.000 titulados. Estas realidad

sociológica no está siendo atendida ni a través de actuaciones políticas para el cambio de la filosofía educativa, ni con la atención suficiente por parte de las instancias obligadas a hacer evolucionar los modelos educativos adecuados a la circunstancia y el momento.

De cara a este futuro inexorable ¿qué nuevos profesionales que ejerciten las ciencias veterinarias tendremos la responsabilidad de formar en nuestras Facultades?. ¿Qué nuevos servidores de la salud colectiva emergerán de esta circunstancia en un sector público en recesión y cura de adelgazamiento?. ¿Cómo multiplicaremos nuestra presencia en campos tan innegablemente veterinarios como la higiene y la seguridad alimentaria, y en otros tan abiertos a nuestra pericia, dedicación y conocimientos como la salud ambiental, o la gestión de explotaciones ganaderas?.

Centrándonos en el nuevo ámbito rural que se configura y con la mirada atenta a las demandas futuras procede realizar las siguientes reflexiones.

**1. El espacio rural como elemento de equilibrio territorial.** El abandono masivo del campo por la población en búsqueda de la oportunidad urbana protagonizó desde hace más de treinta años un cambio fundamental en el medio rural que hoy tiende a compensarse. La recuperación de la ruralidad periurbana es un fenómeno evidente en nuestra región, así como el auge poblacional de los centros básicos urbanos denominados "agrocidades" y definidos por su tamaño en el límite de 20.000 habitantes y las dotaciones mínimas recogidas en las Bases para la Ordenación del Territorio de Andalucía. De la consideración de tales equipamientos se puede destacar el hecho de que numerosos de ellos persiguen objetivos, sanitarios, higiénicos o incluso formativos y educativos en los que la actuación del profesional veterinario, con conocimientos y experiencias actualizadas tiene evidente vigencia. Tales equipamiento serían vertederos controlados, depuradoras biológicas de agua, centro básico de salud, oficina de extensión agraria, control sanitario de alimentos y centro de educación para adultos.

**2. El espacio rural como sumidero de contaminantes.** La ubicación en zonas rurales de los vertederos urbanos y la presencia de industrias agrarias contaminantes, condiciona el papel de este ámbito a la subsidiariedad en la resolución de los retos y problemas ocasionados por la actividad polucionante de

los espacios urbanos. La utilización del CO<sub>2</sub> por la vegetación equilibra y neutraliza la acción contaminante del aire en las grandes ciudades; sin embargo el nuevo desarrollo de los asentamientos rurales se compromete con el establecimiento de industrias de transformación y aprovechamiento de residuos, compostaje, depuración de aguas residuales, utilización de lodos, e implantación de explotaciones ganaderas muy contaminantes para los ecosistemas acuáticos o generadoras de olores, mataderos, granjas porcinas, etc.... ¿Hasta dónde llegan las posibilidades de aplicación de los nuevos conocimientos aportados por las ciencias veterinarias en la resolución de los problemas generados por estas situaciones?. El profesional veterinario con una sólida formación en materias como la microbiología industrial, la alimentación del ganado, la tecnología del procesado de la carne, la ecotoxicología, y otras diversas y complementarias aportaciones puede y debe intervenir en la gestión de servicios y actividades relacionadas con estas funciones.

**3. El equilibrio ecológico en el medio rural.** La aplicación de los fundamentos biológicos y biomédicos de la Veterinaria a la conservación de los ecosistemas aparece como una contribución adicional de nuestros conocimientos a la gestión del medio rural en su desarrollo más armónico y equilibrado. No en vano dimensiones tan importantes de la medicina veterinaria como la microbiología o la parasitología son en último término aplicaciones de la ecología bacteriana o parasitaria a la resolución de equilibrios de compromiso entre los animales domésticos, próximos al hombre, la propia especie humana y las poblaciones de de hospedadores intermedios de vida libre. Por otra parte las ciencias veterinarias dan respuesta técnica y científica a necesidades que origina este nuevo modelo de ordenación rural, como son las derivadas del mantenimiento de la salud de las poblaciones de mamíferos y aves de vida libre, su alimentación y su reproducción dirigida y el control epizootológico de las zoonosis que se transmiten a través de tales especies.

**4. El medio rural como soporte de actividades complementarias a la producción tradicional.** Si consideramos el papel complementario de carácter recreativo y de expansión que el medio rural ofrece en este nuevo modelo de uso del territorio, asumido el agotamiento del modelo estrictamente productivo, podemos encontrar en él posibilidades de aplicación de las ciencias veterinarias en

su proyección sanitaria, biomédica y productiva. En efecto, la sustitución de las producciones tradicionales de recursos ganaderos por aquellas otras que introducen nuevos valores añadidos y nuevas oportunidades de mercado, los fundamentos biológicos y tecnológicos que se necesitan para su implantación han de venir de los núcleos de conocimiento de las Ciencias veterinarias. Nos referimos concretamente al asentamiento de actividades como el turismo rural, que requiere la utilización de recursos ganaderos específicos como équidos de silla; la ganadería ecológica con importantes inversiones en tecnologías limpias y necesidades adicionales de nuevas evaluaciones de alimentos para el ganado, uso de terapéutica con recursos naturales (medicina verde, homeopatía) y nuevos sistemas de conservación y distribución de los productos finales destinados a la alimentación humana; centros agroalimentarios y de productos regionales orientados a la recuperación y ordenación de la producción de alimentos específicos ligados a las peculiaridades agrobiológicas del medio natural como miel, caracoles, ranas, setas, miel, u otros productos alimentarios de alta apreciación gastronómica.

El desarrollo de todas estas posibilidades de proyección de los núcleos de conocimiento de las ciencias veterinarias hacia la praxis de la profesión en el entorno rural debe no obstante someterse a un análisis cuantitativo. En efecto aún no se han evaluado con rigor las potencialidades reales de tales expectativas. Cualquier cambio que se desee introducir en los modelos de ordenación del territorio requieren fuertes inversiones en infraestructura de comunicaciones, en dotación de servicios y en educación. El término educación debe entenderse en este contexto en su pleno sentido conductista; es decir, la transformación que se preconiza como necesaria en el entorno rural, en el que operan y se proyectan mayoritariamente las ciencias veterinarias, solo se rá posible si los destinatarios y los operadores de esta transformación "se dejen conducir" en el sentido que parece recomendar el análisis previo.

*En nuestro ámbito específico, la Universidad, los Institutos de Investigación, las Academias, se hace por tanto necesario una reconsideración de los planes de estudio, de las líneas y proyectos de investigación específica y de los estudios dictámenes y pareceres sobre tales materias, que corresponde respectivamente a cada una de las citadas instituciones.*

## HACIA UN NUEVO MODELO DE EDUCACION VETERINARIA

El término educación veterinaria se está abriendo paso más como un nuevo concepto en la comprensión de las relaciones enseñanza/aprendizaje de las ciencias veterinarias, que como una mala traducción del términos semánticamente homologables procedentes del idioma inglés o francés.

Sobre los núcleos fundamentales del conocimiento científico-técnico la suma de recursos didácticos, de métodos de trabajo con finalidad pedagógica y de programas en cuanto a descripción secuencial de contenidos de las disciplinas constituyen la base sobre la que operan profesores y alumnos para la consecución de unos mínimos de partida en la configuración del curriculum académico-profesional. En otros términos, conseguir una educación veterinaria o trabajar para la educación veterinaria consiste en integrar núcleos de conocimiento científico que sirvan la totalidad del objetivo: la optimización del servicio de los profesionales veterinarios en los ámbitos de la salud pública, de la sanidad y el bienestar animal, de la producción de alimentos y otros rendimientos ganaderos y del control sanitario de los alimentos destinados al hombre. Para que la educación veterinaria adquiera su auténtica dimensión de vía o camino hacia el perfeccionamiento integral de la persona, tanto en el plano moral como en el intelectual, cual corresponde a todo proceso educativo, se hace preciso distinguir qué capacidades adicionales adquiere el sujeto de tal educación veterinaria; estas se concretan en competencias de ejercicio en la docencia y en la investigación biológica y biomédica.

Para la primera entendemos necesaria una nueva revisión de los proyectos para crear ciclos abreviados de estudio que capaciten para actividades profesionales derivadas del ámbito veterinario; mientras la tendencia generalizada los países circundantes es crear titulaciones formativas en lo profesional o laboral en tecnología ganadera, manejo de instalaciones frigoríficas, aerúlica, higiene de equipos, trabajo social en el ámbito ganadero con proyección económica, escuelas de gestión económica rural, extensionismo ganadero, higiene urbana y un largo etcétera, entre nosotros aún no se ha realizado ninguna prospección para la creación de estudios de formación profesional de tercer grado (universitario) en materias veterinarias.

Al considerar la necesidad de ajuste de las tendencias prioritarias en

**investigación biológica o biomédica, detectamos igualmente la falta de flexibilidad de muchas de nuestras instancias científicas para adaptarnos a una realidad circundante: las prioridades en investigación siguen el rumbo de la intensificación de proyectos I<sup>D</sup> en los ámbitos de las ciencias medioambientales, las ciencias de la alimentación y las ciencias de la seguridad y la prevención. Como veremos más tarde el papel de la veterinaria andaluza puede y debe mejorar en este ámbito concreto.**

**La tradición científica y académica de la sociedad española ha mantenido para las ciencias veterinarias un perfil educacional, que se ha plasmado a lo largo del tiempo en programas de estudio reglado, estudios de especialidad, estudios de doctorado o tercer ciclo y proyectos y actividades de investigación y desarrollo cuya aplicación a la mejora ganadera y sanitaria son evidentes.**

**Sin embargo, el modelo de ordenación de los conocimientos que garantizan la homologación de una educación veterinaria en España con la que se imparte en otros países de la Unión Europea, impone para el futuro un marco rígido y relativamente anacrónico. En este aspecto nos encontramos de nuevo con la singularidad del sometimiento de nuestro modelo de educación a las directrices comunitarias puede reducir y limitar la riqueza de las proyecciones profesionales de la Veterinaria española. Ello se produce al admitir por obligado cumplimiento, un perfil casi exclusivamente médico-sanitario para las ciencias veterinarias en su plasmación curricular.**

**Nos referimos a la Directiva 78/1027/CEE que estableció hace ya 16 años las condiciones relativas a las disposiciones legislativas, reglamentarias y administrativas que conciernen a la actividad profesional del veterinario en los países de la CE y las exigencias formativas para acceder al título profesional correspondiente.**

**El gran debate en el que se hayan inmersos actualmente las Facultades de Veterinaria pretende dar solución a la confluencia y armonización del citado marco con los núcleos tradicionales de estudio de las Ciencias Veterinarias en España. Los requerimientos del proceso educativo determinan que los cambios en la orientación de contenidos tengan una temporalidad que se mide en unidades no bien definidas, dependientes más de condicionamientos sociológicos que de la voluntad de los legisladores. En otros términos, no se improvisa la**



metodología en la enseñanza de las nuevas proyecciones de las ciencias, ni se marca el ritmo de crecimiento de las mismas; los profesores no se improvisan, especialmente en el modelo funcional vigente entre nosotros; la innovación científica se impone casi siempre con dificultad y el clima necesario para su implantación y desarrollo requiere la cooperación de otros factores externos para lograr su máxima operatividad.

Esta realidad ha sido entendida claramente fuera de nuestras fronteras. Escuelas y Facultades de Veterinaria de otros países de la Unión Europea han mantenido con imaginación y firmeza sus peculiaridades educativas adecuando la norma a la realidad. Sorprendentemente numerosos colegas franceses e italianos se interesan por el modelo polifuncional de las ciencias veterinarias en España, mientras que muchos de entre nosotros se han sometido a un modelo rígido médico-sanitario reduccionista en sus posibilidades de desarrollo posterior.

Ocupémonos ahora de considerar como los núcleos tradicionales del conocimiento veterinario se van adecuando entre nosotros a las exigencias de las directrices antes citadas.

Podemos decir que más allá de las que podíamos considerar ciencias básicas de carácter instrumental imprescindibles para el asentamiento del conocimiento científico de los hechos y fenómenos naturales, existe una evidente coincidencia en los núcleos tradicionales del conocimiento veterinario en nuestro modelo y en el que se abre paso al amparo de la autoridad supranacional de la Unión Europea. Tales coincidencias no ocultan sin embargo diferencias de matiz que deben ser tenidas en cuenta para garantizar una armonización y confluencia no traumática de ambos modelos.

En nuestro modelo educativo vigente cabe distinguir cuatro núcleos fundamentales de conocimiento que convenimos en denominar, biología veterinaria, medicina veterinaria, producción y economía y bromatología e inspección de alimentos.

La biología veterinaria se proyecta sobre los animales domésticos que tradicionalmente han sido utilizados como fuente de alimento, recreo y compañía y los que de manera genérica podemos etiquetar como especies útiles. Esta primera distinción nos obliga a reconsiderar los criterios de utilidad de los animales y el marco deontológico en el que nos situamos. ¿Son útiles para el hombre las

especies de zoológico, de parques acuáticos y delfinarios, de canódromos, los toros de lidia, los mini-pigs, los gallos de pelea, los visones y un largo etcétera de animales cuya vida se conserva, cuyos característicos comportamientos agresivos se mantienen con la adecuada selección genética y cuya producción se justifica en la rentabilidad, más allá del clamor de amplios sectores de la población que enarbolan la bandera del humanitarismo para con nuestros acompañantes irracionales en la penosa vivencia de un planeta cada vez más contaminado y cruel?

La protección legal que reciben éstas y otras especies por parte de los poderes públicos se plasma en una legislación, cada vez más estricta en lo que se refiere a defensa de tales especies, sanción a las conductas tipificadas como crueles o negligentes y adecuación de su cría y explotación a los legítimos intereses del beneficio humano más noble y aceptable. En este ámbito se sitúan las investigaciones biomédicas y la terapia asistida con animales en niños y jóvenes con discapacidades físicas y psíquicas contribuyendo a la educación y a la mejora de la calidad de vida de estos pacientes. Estas nuevas utilidades son éticamente justificables, en tanto que la cría de animales de peletería, de gallos y perros de pelea y en sectores minoritarios las razas de lidia son fuertemente contestadas. Las ciencias veterinarias en una proyección filosófico-moral han de reconsiderar estas cuestiones. He aquí por tanto una contribución de nuestra profesión al avance de la conciencia colectiva: la definición de la utilidad de los animales éticamente admisible y la fijación de las bases científicas para el desarrollo de las ciencias jurídicas y morales en este ámbito concreto de los derechos del planeta y de sus habitantes irracionales.

Para ello emerge como objeto material de la biología veterinaria la consideración de los animales domésticos y útiles al hombre, en la relación forma-función-comportamiento como una secuencia ligada e inseparable. El estudio estático de la forma corresponde a ciencias descriptivas y comparativas como la anatomía y la citología con sus bases embriológicas y morfogenéticas; el estudio de las funciones vitales de los animales domésticos y útiles que trata la fisiología se expansiona cada vez más en dirección al conocimiento de nuevos aspectos más intrincados y profundos de la funcionalidad animal como la sarcopoyesis, la increción hormonal, la fisiología del esfuerzo, la neurofisiología comparada o la

fisiología de la reproducción asistida. La función íntima de los tejidos, las técnicas de manipulación del material genético, la biotecnología de los microorganismos saprofitos, patógenos o ubiquistas, la ingeniería de proteínas, son las expresiones más avanzadas de la contribución de la Bioquímica al conocimiento, mejora y aprovechamiento de las funciones vitales de los animales domésticos y de utilidad. Para culminar este desarrollo aparece el concepto de conformación como la acomodación y expresión última de los procesos vitales de índole morfológica y funcional a la intervención humana; el veterinario puede, a través de la intervención selectiva en los procesos de reproducción, obtener y conservar razas de animales con finalidad económico-productiva y modular el comportamiento animal más allá de la propia expresión genética de la conducta, utilizando técnicas de adiestramiento y manejo natural o a través de la modulación farmacológica.

Si el núcleo de conocimientos biológicos que hemos descrito, se limitara a la consideración estrictamente zoológica sin atender a la interacción animal-suelo, animal-entorno nuestra contribución a la proyección pragmática de las Ciencias Veterinarias quedaría someramente recortada.

Los animales domésticos y útiles habitan un espacio físico cuyas características interaccionan con las propias de las especies afectadas. Las intervenciones humanas sobre el entorno, de carácter agrícola y silvícola modifican los ecosistemas naturales o contribuyen a la determinación de nuevas condiciones de vida. Los animales de compañía no están menos expuestos que el ganado y las especies de vida libre a estas influencias ambientales. Recientemente apreciábamos la originalidad de un trabajo de investigación desarrollado en el Centro de Información Toxicológica Veterinaria de la Universidad de Illinois en el que se utilizaban perros criados en el ámbito urbano de la ciudad de S. Luis en Missouri, como sensores de contaminación ambiental provocada por las emisiones de plomo a la atmósfera. Podríamos afirmar sin riesgo de equivocarnos que esta es una carencia de la educación veterinaria en nuestro entorno que debe ser corregida de cara al perfeccionamiento y avance que propugnamos para las Ciencias Veterinarias en el futuro.

En relación con este núcleo de conocimientos veterinarios en el que hemos detectado nuevos enfoques y ciertas carencias, hemos de criticar el posicionamiento de los órganos de decisión en materia de educación veterinaria de

cara al futuro. En ellos se detecta una tímida sensibilidad . En el supuesto de que un joven universitario comenzase el año próximo sus estudios de veterinaria en Córdoba, para concluirlos en el año 2000, con toda probabilidad tendría la ocasión de recibir enseñanzas en el nuevo plan de estudios sobre Ecotoxicología, Praticultura y Sistemas extensivos de Producción ganadera. Estas han sido las tres únicas aportaciones curriculares en lo que se refiere al estudio de la influencia de las ciencias ambientales en la biología veterinaria, en la última revisión del plan de estudios realizada en nuestra Facultad de Córdoba en el año 1992. Sin embargo, la Apicultura, la Biotecnología enzimática, la Citología diagnóstica, la Conservación de Razas, la Fisiología del ejercicio, los Planes de Mejora y Organización de los Esquemas de Selección como nuevas proyecciones de los fundamentos biológicos de las Ciencias Veterinarias han consolidado y apoyado esta parcela del curriculum.

La más clásica y genuina nucleación de los conocimientos veterinarios se encuentra en el dominio de la medicina animal. Con un modelo simétrico al que hemos propuesto para los conocimientos biológicos de la veterinaria tradicional se puede establecer una visión estática del mundo animal en la perspectiva médico-sanitaria. Las condiciones de normalidad fisiológica que conducen al estado de salud definen una permanencia cuyo mantenimiento sólo se consigue a través de la intervención del hombre cuando procura la higiene y el bienestar animal a través de acciones profilácticas de carácter medicamentoso sobre un soporte de alimentación y manejo correcto.

Esta situación constituye el primer peldaño para el asentamiento de la medicina veterinaria como conocimiento integrado del animal enfermo, las manifestaciones de la enfermedad, el diagnóstico y tratamiento y la prevención de la transmisión de enfermedades desde los animales al hombre. La nueva veterinaria la que se esta conformando para superar los retos de la ganadería y la salud pública en los próximos años, considera algunos enfoques nuevos de las ciencias veterinarias en su proyección medico-sanitaria, que conviene comentar en estos momentos. La osteosíntesis y cirugía mínimamente invasiva, la dermatología y la oftalmología veterinarias aparecen como adquisiciones científico-técnicas procedentes del campo de la medicina humana, para servir un innegable propósito de personalización y humanización de las relaciones de convivencia entre los

animales de compañía y sus propietarios. En este aspecto las ciencias veterinarias son tributarias del signo de los tiempos, que al principio invocábamos para comprender cambios e innovaciones. Una sociedad urbana, muy dinámica y al mismo tiempo insolidaria halla en los animales de compañía recursos afectivos para paliar la soledad de amplios sectores desfavorecidos socialmente: ancianos, hombres y mujeres célibes.

El desarrollo de estos nuevos conocimientos de las ciencias veterinarias tiene a su favor este argumento humanitario, si bien en su contra cabe preguntarse si es moralmente admisible administrar a los animales de compañía cuidados que rozan la coquetería cosmética o la sofisticación tecnológica, cuando amplias capas de la población humana carecen de atención sanitaria conveniente. La nueva veterinaria se encuentra por tanto abocada de nuevo en este punto a una reflexión ética sobre el sentido y la finalidad de sus esfuerzos. La oncología animal como estudio comparativo cuyas aportaciones pueden enriquecer el conocimiento de los procesos tumorales en la especie humana contiene en su cuerpo de doctrina y en la aplicación proyectiva de sus contenidos una justificación incuestionable. La Patología parasitaria e infecciosa de los animales de vida libre recupera una visión integrada y ambientalista de la patología animal en las especies cuyo hábitat ha modificado en el hombre en menor medida. Cuando anteriormente reflexionábamos sobre las nuevas funciones del espacio rural ya adelantábamos la pertinencia de considerar este aspecto de la cuestión. Todas las nuevas ampliaciones de la patología veterinaria a las que he ido haciendo referencia son de hecho propuestas curriculares que podrán igualmente aprovechar los veterinarios del futuro.

Es sin duda en el dominio de la producción animal y de la bromatología, tecnología y sanidad alimentaria donde nuestra peculiaridad veterinaria nos diferencia del resto de los países de la Unión Europea con educación veterinaria homologada a través de la directiva 1027.

Como se ha podido comprobar los estudios de la Veterinaria española tienen aspectos de producción, de economía, de higiene de alimentos y de otras materias conexas más avanzados que en el resto de Europa. Como nota diferencial mirando a los años venideros, las proyecciones económicas de las ciencias veterinarias se construyen sobre la escala de peldaños superpuestos de la genética, la selección y mejora animal, la alimentación y el manejo y la tecnología de la producción

animal. En cada uno de estos estadios la preponderancia de lo económico sobre otros aspectos científicos no debe ocultar la realidad de la situación. Sin una bien asentada formación biológica y médico-sanitaria no se puede construir ninguna de las cuatro anteriores bases operativas para el rendimiento. La producción de anticuerpos monoclonales, los programas de mejora genética animal, la industria de piensos, correctores y probióticos las técnicas de reproducción in vitro y transferencia de blastocitos, la tecnología reductora de emisiones contaminantes de granjas, las patentes de software de programas de gestión informatizada,.... son exponentes de la proyección de las ciencias veterinarias en el ámbito de la economía del sector agrario. En el plano educacional encarar esta nueva realidad con éxito requiere la remodelación de algunos núcleos de conocimiento básico aparentemente alejados de la tradición académica veterinaria. Para situar las ciencias veterinarias, cuando se proyectan al medio agroganadero, en igualdad de condiciones con otras ciencias biológicas y agronómicas en competencia, se requiere dotar a todo el sistema educativo de una nueva sensibilidad ante ciencias abstractas como la lógica matemática, en sus desarrollos estadísticos, informáticos o computacionales. Una sociedad de la imagen y de la transmisión multifuncional de la información reconoce en todas las actividades la presencia de esta nueva metodología a la que el ámbito de las ciencias veterinarias ni puede ni debe sustraerse; por ello cuando en Andalucía los futuros candidatos a la titulación en ciencias veterinarias configuren su propio perfil curricular habrán de optar por materias formativas como Organización e informatización de datos, Gestión de explotaciones ganaderas, Tecnología de fabricación y conservación de alimentos para animales y Proyectos y construcciones ganaderas.

Los núcleos de conocimiento de la bromatología, la inspección y la tecnología de los alimentos constituyen por otra parte una secuencia de contenidos cuyo arranque parte de la consideración de los animales domésticos como sujeto biológico de aprovechamiento económico, en este caso mediando tecnologías transformadoras adecuadas. Considerar la naturaleza como fuente de alimentos es retroceder a una visión paradisiaca del mundo natural; lamentablemente la complejidad de los factores demográficos, económicos y políticos introduce en la alimentación humana factores de riesgo cuya valoración con fines profilácticos corresponde a las ciencias veterinarias. No existe definitivamente ningún grupo

profesional en nuestra cultura que se haya dedicado con mayor asiduidad, presencia y protagonismo que la clase veterinaria a la salvaguarda de la salud humana a través del estudio de las propiedades y características de los alimentos de origen animal y vegetal, de su salubridad, de su control y de su intervención sanitaria. La complejidad tecnológica sobrevenida en la industria de los alimentos a partir de la década de los años 20, ha introducido la necesidad de que las ciencias veterinarias profundicen en el conocimiento y estudio del impacto de la tecnología sobre dichas propiedades. Por otra parte, los aspectos normativos que son inherentes a cualquier intervención administrativa han obligado a las ciencias veterinarias a suministrar al legislador los fundamentos científicos necesarios para que la ordenación legal cumpla su justa y adecuada misión: garantizar el bien común y el equitativo reparto de responsabilidades.

Por tal motivo la proyección pública de las ciencias veterinarias en sus aspectos de salubridad y garantía de calidad alimentaria configuran un cuerpo de doctrina nuevo que si bien en los países anglosajones se conoce como un aspecto parcial y sin duda no el más importante, de la medicina forense veterinaria, entre nosotros se reconoce como Legislación veterinaria o mejor Normalización y Legislación veterinaria. Cuando emprendemos una actualización del curriculum veterinario de cara al año 2000, unánimemente hemos reclamado para la formación veterinaria integral la consolidación y el avance de los estudios en materias como Lactología, Bioquímica y análisis de los alimentos, Control estadístico de la calidad alimentaria, Microbiología de los alimentos, Tecnología de vegetales y derivados y Fundamentos normativos del control oficial veterinario.

La articulación de estos saberes, de los nuevos cuerpos de doctrina en un curriculum educacional, sería vano e infructuoso sin el respaldo de otros agentes del progreso científico y técnico. Estos no son otros que los organismos creadores de ciencia y técnica, los Institutos de Investigación, y las instancias consultivas y dinamizadoras de los intereses colectivos, Academias, Colegios profesionales, Gabinetes y Consultorías de la Administración, entre otros, alrededor de la capacidad innovadora que todo proyecto educativo conlleva.

En este sentido el panorama actual en Andalucía debe ser motivo de constante vigilancia y preocupación. Ahora más que nunca, cuando transitamos por una crisis económica y social sin precedentes, se requiere el compromiso moral

de dedicar todo nuestro esfuerzo humano y económico a inversiones en el campo de la ciencia y de la técnica multiplicadoras de rendimientos.

Los últimos datos publicados por el máximo organismo de gestión de la política universitaria y de investigación de Andalucía, el PAI, sitúa a la profesión veterinaria en una participación del 16.5 por ciento del total de grupos de investigación dedicados a ciencias agroalimentarias, 1,5 por mil de ciencias de la vida, sin participación alguna entre los grupos de ciencias medioambientales. Para realizar este cómputo hemos utilizado el criterio de identificar grupos veterinarios por la adscripción de todos o la mayoría de sus componentes y responsables a la Facultad de Veterinaria, al Instituto de Zootecnia del C.S.I.C., a la Estación Experimental del Zaidín del C.S.I.C. y al Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias en sus divisiones andaluzas lideradas por investigadores con esta formación veterinaria.

La disparidad de estas cifras, que como todas las estadísticas ofrecen una aproximación orientativa, permite reconocer sin embargo, que la investigación veterinaria en Andalucía mira preferentemente hacia el cultivo de las proyecciones alimentarias de nuestra formación. La nula presencia de los investigadores veterinarios en el dominio de las ciencias medioambientales debe ser un toque de atención que permita canalizar trabajos muy estimables que se realizan en estos momentos, sin estar articulados de manera fehaciente en el proyecto educativo curricular de la nueva veterinaria, hacia las fuentes de financiación que permitan su consolidación final.

Universidad Euroárabe

Universidad agraria-alimentaria de Córdoba

Barera oriente-occidente

Abderramán o anónimo : "la cosa óptima".





LACTANCIA ARTIFICIAL DEL ANIMAL PRERRUMIANTE.- UN TEMA  
SUGESTIVO DE INVESTIGACION

Dra. M<sup>a</sup> Remedios Sanz Sampelayo  
Académica de Número.

*... y haz prosperar la obra de nuestras manos,  
¡prosperare la obra de nuestras manos!  
Salmo 89, 17*

Las nuevas posibilidades tanto tecnológicas como conceptuales vienen permitiendo el desarrollo de la Ciencia en general y, por supuesto de la Nutrición Animal. La nutrición, disciplina que tienes sus raíces en otras muchas ciencias, se encuentra con frecuencia pendiente del desarrollo de éstas otras con el fin de aprovechar lo más nuevo de ellas, en aras de su expansión. Este aspecto que constituye sin duda alguna, la razón de los logros más espectaculares últimamente alcanzados, no siempre es aprovechado de manera correcta, determinando el abuso más que el uso de estas nuevas posibilidades, lo que hoy constituye en opinión de distintos autores, un gran defecto que sería necesario superar. La instrumentación cada vez más moderna y sofisticada junto a las facilidades de cálculo originadas por la informática, hacen hoy posible obtener de cualquier planteamiento, un volumen de datos imposible de imaginar. Ante esta tentación a veces irresistible, el nutrólogo americano PROHASKA (1989), plantea la necesidad de una reflexión tendente a enderezar la marcha de esta Ciencia, evitando su ida hacia el absurdo. Se impone la obligación de volver hacia el único origen correcto de todo quehacer investigador en el sentido de plantear y encuadrar éste, sólo en el contexto del más estricto método científico. El fruto así obtenido será no el logro de simples datos sino el de respuestas con las que contestar a las preguntas planteadas mediante las correspondientes hipótesis de partida. En este sentido y, de manera general, la investigación que desde hace unos cuarenta años trata de establecer las bases científicas que hagan posible la implantación de una correcta lactancia artificial del animal prerrumiante, viene haciéndolo mediante la obtención de una información con la que unas

preguntas concretas y precisas, van siendo contestadas: El análisis de como lograr la sustitución de la proteína, grasa, hidratos de carbono y minerales de las leches maternas por los de otras fuentes; la identificación de la óptima proporción que de los distintos nutrientes debería utilizarse con el fin de conseguir junto a un buen aprovechamiento, el crecimiento más deseado; la identificación de los aspectos particulares que según la clase de animal habría que abordar de una manera específica; el aprovechamiento de los avances tecnológicos que tanto podrían determinar la calidad final del nuevo alimento, etc., son algunos de los puntos sobre los que los estudios que vamos a analizar han venido y vienen aún incidiendo.

#### **CUANDO Y POR QUÉ SE INICIÓ EN LAS DISTINTAS ESPECIES DE RUMIANTES EL INTENTO DE SU CRIANZA ARTIFICIAL**

Comenzando este desarrollo por el aspecto más general, razón de todos los demás, podemos primeramente preguntarnos, cuando y por qué se inició en las distintas especies de rumiantes el intento de su crianza artificial. En este sentido, al investigar la aparición de los primeros estudios referentes al uso de sustitutivos lácteos en el prerrumiante, nos encontramos con que al comienzo de la década de los 50, los primeros intentos llevados a cabo tanto en terneros como en corderos y cabritos, ya se habían realizado. Un análisis más profundo nos señala que fue sin duda la necesidad de desviar la máxima cantidad de leche de vaca para consumo humano, lo que origina que la mayor parte de estos primeros estudios se refieran a la sustitución de esta leche de vaca en la cría del ternero, indicándose de manera clara, ser la implicación económica correspondiente, el origen de ello. El incremento que va adquiriendo la práctica de esta lactancia artificial, hace que ya en 1967 se celebren en Paris unas "Jornadas Internacionales de Información sobre reemplazantes de leche", a las que asisten más de 300 investigadores interesados, tratándose diferentes temas en relación con los aspectos económicos, de conocimientos básicos y tecnológicos, de la utilización y producción de los lactorreemplazantes de leche, con destino a la nutrición del ternero (KETELAARS, 1958; PRESTON, 1958; RAVEN 1967). En el cordero se empieza indicando la conveniencia que dicha práctica podría presentar en los casos en que un parto múltiple no hiciera posible una crianza adecuada de los corderos. Con el tiempo, esta especie ocuparía un lugar destacado en cuanto a la naturaleza de los ensayos realizados. Su menor tamaño frente al ternero, lo convierte prontamente en reactivo animal de elección en el que investigar aspectos concretos de

capacidad digestiva y metabólica del animal prerrumiante. Tan tempranos como los que más, son los primeros estudios realizados en la especie caprina, publicándose en 1958 los primeros resultados referentes a unos ensayos, en los que se sustituía en el cabrito, la leche materna, por una de vaca entera o descremada, (ALTENKIRCH, 1958). Pensamos que el conocimiento de las propiedades dietéticas específicas de la leche de cabra pudieron ser el origen de estos intentos de sustitución. Poco más de estos primeros ensayos, es lo que se realizará en esta especie, hasta comienzos de la década de los 70, en que especialmente los autores franceses abordarán con gran intensidad el tema de la lactancia artificial a practicar en los individuos de su raza caprina Alpina.

#### **SUSTITUCIÓN DE LA GRASA, HIDRATOS DE CARBONO, PROTEÍNA Y MINERALES DE LAS LECHES MATERNAS, POR LOS DE OTRAS FUENTES**

Sobre como se ha ido analizando la posibilidad de sustituir cada uno de los nutrientes de las leches naturales por los de otras fuentes, lo primero a considerar es que el animal prerrumiante que recibe durante sus primeras etapas de vida, leche como único alimento, se comporta en líneas generales, como cualquier animal monogástrico, pero con unas diferencias cualitativas y cuantitativas, que lo identifican y diferencian netamente de aquél. Como nos indica PORTER (1969), los preestómagos de estos animales no se encuentran completamente desarrollados al principio de su vida, no asumiendo sus funciones digestivas hasta que cantidades suficientes de alimento sólido no sean consumidas. La leche ingerida, pasa en su totalidad a través del omaso al abomaso, eludiendo el retículo-rumen merced al cierre reflejo del surco o gotera esofágica. Las etapas sucesivas de la digestión, tanto en el abomaso como en el intestino delgado, son paralelas a las que se desarrollan en el estómago e intestino delgado de otros mamíferos. Diferentes estudios realizados con el fin de tratar de dilucidar hasta donde es cierta esta similitud, han demostrado que la capacidad digestiva y metabólica del prerrumiante, difiere en muchos aspectos de la de otros mamíferos monogástricos (WALKER, 1959a; PORTER, 1969; ORSKOV, 1982). El aparato digestivo de un mamífero joven se encuentran perfectamente adaptado a la digestión de la leche materna. En un prerrumiante, el uso de la proteína, grasa e hidratos de carbono de este alimento, se lleva a cabo, igualmente, con una gran eficiencia. Los problemas comenzaron a surgir al intentar introducir una lactancia artificial. Fue entonces cuando se observó que ciertas capacidades

digestivas son más limitadas en el prerrumiante, no se desarrollan en él, o lo hacen más lentamente que en el resto de los mamíferos (PORTER, 1969).

## SUSTITUCIÓN DE LA GRASA

En todo este sentido y, por constituir la base de todo lactoreemplazante la leche descremada, alimento que en un principio aportaba la totalidad de la proteína necesaria, fue la grasa el nutriente que primeramente tuvo que ser sustituido. En relación con la capacidad digestiva del prerrumiante para digerir las grasas, se sabe que la secreción de lipasa pancreática al nacimiento, resulta alta en terneros, pudiéndose doblar dicha secreción en las primeras semanas de vida (HUBER y col., 1961). Sobre el efecto del empleo de un sustitutivo lácteo, ha sido recientemente cuando se ha establecido que en el cabrito en tales circunstancias, la secreción de lipasa pancreática alcanza valores muy bajos (NARANJO, 1988). Junto a esto se conoce como una esterasa pre-gástrica, lipasa que actúa en el abomaso de manera similar a como lo hace la de origen pancreático en el intestino delgado, juega un importante papel en la digestión de la grasa en el prerrumiante. Se llega así a constatar (GOODEN y LASCELLES, 1973) que el 70% de los ácidos grasos de cadena larga que se originan a partir de las grasas ingeridas, se absorben en ausencia de lipasa pancreática y que en general, un tercio de los ácidos grasos esterificados de las mismas grasas, se catabolizan en el abomaso, originando productos absorbibles (EDWARDS-WEBB y THOMPSON, 1978). De esta manera la grasa de la leche como otras tanto de origen vegetal como animal, emulsionadas hasta constituir miscelas pequeñas, son generalmente bien digeridas y utilizadas. La naturaleza de los ácidos grasos constituyentes de los correspondientes triglicéridos según su longitud, existencia o no de cadenas laterales y número y disposición de sus dobles enlaces, determinarán, en cada caso, el aprovechamiento de los mismos así como la naturaleza de los posibles depósitos adiposos (HUBER y col., 1961; RUSSELL y col., 1980).

Distintas grasas han sido utilizadas con el fin indicado, de sustituir a la de las leches naturales. Vegetales como aceites de maíz, girasol, palma y coco, así como animales, manteca de cerdo y sebo de vacuno. En este sentido e incidiendo por la amplitud del tema, en los aspectos que desde un punto de vista práctico, pueden considerarse como más interesantes, diremos que actualmente, la composición de la

fracción grasa de los distintos sustitutivos comerciales, presentan una grasa prácticamente en su totalidad, de origen animal. La creencia de que la naturaleza de la grasa ingerida determinaría como en el monogástrico, la depositada a nivel corporal, orientó en un principio al empleo de grasas vegetales más insaturadas. Sin embargo, ya en 1966, se establecía que lo indicado presentaba un límite, determinándose cómo las grasas animales podrían tener una menor digestibilidad pero resultaban al final más fisiológicas, determinando su empleo, una mejor eficiencia de utilización ya que de la fracción absorbida una mayor proporción de ella llegaba a ser depositada. (AMICH-GALI y ROSSI, 1966). Finalmente, el logro de una metodología sumamente eficiente con la que incorporar la fracción grasa al resto de componentes del sustutivo en cuestión determina que el problema de la sustitución de la grasa de las leches naturales, sea considerado hoy, prácticamente superado.

#### SUSTITUCIÓN DE LOS HIDRATOS DE CARBONO

Sobre la sustitución de los hidratos de carbono, tenemos que indicar que fue primeramente en el ganado vacuno donde dentro de las diferencias de capacidad digestiva que se fueron determinando en el animal prerrumiante frente a otros mamíferos, se observó que estos, no hidrolizaban la sacarosa, y que en cuanto a la maltosa, y almidón, lo hacían de una manera limitada, sobre todo durante sus primeros estadíos de vida (DOLLAR y PORTER, 1957). La actividad lactásica en el cordero, resulta suficiente desde el comienzo de su vida, existiendo en relación con la cantidad que de lactosa, la leche presenta, pareciendo ser un enzima que se produce en una cantidad bastante constante, independientemente del incremento de tamaño que el intestino delgado del animal vaya experimentando (WALKER, 1959a), resultando ser la actividad maltásica también suficiente al nacimiento. Recientemente ORSKOV (1982) indica cómo los intentos de sustituir la lactosa de las leches naturales por otros carbohidratos se viene dirigiendo hacia su posible reemplazamiento por almidón, lo que tiene que hacerse en un principio, en forma de producto parcialmente hidrolizado, aumentando su utilización conforme aumenta la edad del animal, en virtud, según parece, de la adaptación que este logra frente a los nuevos substratos, hecho que se consigue mediante el incremento de la secreción de amilasa pancreática y maltasa intestinal. Junto a esto, un producto que ha llegado a ser ingrediente casi obligado de los lactorreemplazantes, es el polvo de suero de quesería, resultando, según su composición, sumamente apropiado para la alimentación

del animal prerrumiante, sobre todo a causa de la naturaleza de sus carbohidratos. El inconveniente del alto contenido en lactosa, lo que podría ser causa de la aparición de diarreas, se soslaya mediante la incorporación de grasa, grasa que introducida durante el mismo proceso de secado del suero original, da lugar a los polvos de queserfa de alto contenido en grasa, productos ampliamente utilizados en numerosas industrias lácteas, de los que cabe destacar junto a su buena utilización su bajo costo.

## **SUSTITUCIÓN DE LA PROTEÍNA LÁCTEA**

Mientras que como hemos visto, la sustitución de la grasa o de los hidratos de carbono de la leche por otros, es en la actualidad bastante posible, la sustitución de la proteína ha creado y sigue creando una serie de dificultades derivadas de las peculiaridades digestivas y metabólicas del prerrumiante por una parte, y de las características de las nuevas fuentes a utilizar, por otra. En relación con el animal, se conocen dos razones de la dificultad señalada. La caseína de la leche es la única proteína que tiene la propiedad de coagular en el abomaso en presencia de la renina. Después de su formación, el coágulo que engloba a la proteína, grasa y casi totalidad del calcio, se va rompiendo gradualmente, permitiendo de este modo el que el animal, aunque ingiera alimento sólo una o dos veces al día, tenga asegurado un suministro continuado de nutrientes. Por el contrario, la proteína no láctea, en vez de originar un coágulo firme forma otro blando, menos denso, más acuoso, que abandona el abomaso rápidamente sin que pueda tener lugar una digestión gástrica adecuada (EMMONS y LISTER, 1976; JOHSON y LEIBHOLZ, 1976; ROY, 1970; SHILLAM y col., 1962; TAGARI y ROY, 1969, ORSKOV y col., 1982). La segunda razón indicada se debe a la cantidad y calidad de las enzimas que se liberan en el abomaso y en otras regiones gastrointestinales, enzimas que son específicas para hidrolizar la proteína de la leche (ORSKOV y col., 1982).

Ya en 1959, WALKER comentaba cómo en la generalidad de las especies domésticas, van sucediéndose a lo largo de sus primeros estadíos de vida, una serie de cambios en la disponibilidad de sus diferentes enzimas digestivos. Según esto, en el prerrumiante la edad hace aumentar la actividad proteolítica, alcanzándose la máxima a nivel del abomaso, alrededor de los 20 días de vida (WALKER, 1959b). Por el contrario

la actividad proteolítica del páncreas, parece ser en estos animales elevada, desde el nacimiento.

Con el fin de sustituir al menos parcialmente, parte de la proteína láctea por otras, ya en la década de los 70 se realizan ensayos al respecto, ensayos que inciden sobre todo, en el estudio de dos clases de proteína, la de soja y pescado (RAMSEY y WILLARD, 1974; HUBER, 1974; MAKDANI y col., 1971a,b; 1974), llevándose a cabo también, algunos intentos de utilizar proteínas de origen microbiano (HINKS, 1977; VAN WEERDEN y HUISMAN, 1977).

En este sentido, las nuevas circunstancias especialmente económicas, han hecho que el intento de sustitución parcial e incluso total, de la proteína de la leche de los lactorreemplazantes se haya convertido últimamente, en tema de estudio prioritario. En efecto, la utilización de la leche en polvo descremada como base de todo sustitutivo lácteo, es asunto cada vez más problemático. La nueva política agraria comunitaria, que no admite ni protege la existencia de productos excedentarios, ha hecho que durante los últimos años, el precio de esta leche descremada, haya ido mostrando un considerable y creciente incremento en su precio. Se retoma así el tema de la consecución de fuentes alternativas de proteínas a introducir en los sustitutivos lácteos, iniciándose a comienzos de la década de los 80, una serie de nuevos estudios tendentes a ello.

Respecto a la posibilidad de sustituir a la proteína láctea por otra de origen vegetal, la mayoría de los intentos siguen incidiendo en el uso de la de la soja. La harina de soja primeramente utilizada, se sustituye por los llamados concentrados proteicos, productos que desprovistos prácticamente de la fracción fibra llegan a presentar un 50-60% de proteína bruta. Los resultados no satisfactorios obtenidos en un principio a partir de la harina de soja, resultados achacados sobre todo al factor antitripsico del producto, así como a la naturaleza del coágulo abomasal que origina, (GORRILL y col., 1967), se mejoran considerablemente, aunque resulte imposible la inclusión de este producto en concentraciones altas. Los últimos resultados referentes al empleo de esta proteína de soja se refieren, al logro y utilización de proteínas aisladas de la misma. La aún así peor digestibilidad y menor secreción de tripsina pancreática que esta proteína presenta frente a la de la leche en polvo, la siguen mostrando como una fuente proteica de limitada utilización (KHORASANI y col., 1988). Probablemente, como consecuencia de estos



resultados, surgen otros intentos de empleo de diferentes proteínas vegetales. Así concentrados proteicos de habas, semilla de colza y guisante, productos que llegan a tener hasta un 80% de proteína bruta, se ensayan suplementados con metionina para paliar su deficiencia en este sentido, obteniéndose resultados bastante satisfactorios que apuntan hacia la posibilidad de sustituir con ellas, de un 30-50% de la proteína láctea (MBUGI y col., 1989).

Según la opinión de diferentes autores, basada en numerosos resultados experimentales, la proteína de pescado es la única investigada hasta la fecha que parece mostrar propiedades suficientes para poder llegar a suplir totalmente a la de la leche en sus sustitutivos, señalándose el perfil aminoacídico que estas proteínas presentan como lo más atractivo de su posible utilización. Según ensayos de digestibilidad a nivel ileal, pruebas de valor biológico y desarrollo corporal, los hidrolizados de proteínas de pescado blanco sobre todo eviscerado, no muestran al respecto problemática alguna. Sin embargo, las mayores expectativas se centran actualmente en el empleo de hidrolizados de proteínas de pescados grasos, dado su menor precio y mayor disponibilidad. Después de investigarse de manera exhaustiva el efecto de la cantidad y naturaleza de su grasa, el de la adición o no de determinadas concentraciones de sustancias antioxidantes y el de extraer o no la fracción grasa, se apuntan soluciones sumamente fáciles. Los buenos resultados recientemente obtenidos, en base a un hidrolizado de proteína de pescados grasos, producto que se sometía finalmente, a una fuerte homogeneización, hace pensar sobre cómo las dificultades primeramente apuntadas podrían ser más de carácter físico que bioquímico (MERRITT, 1982; ORSKOV y col., 1982; PETCHEY, 1982; OPSTVEDT y col., 1987). La alta digestibilidad que presenta la fracción proteica y grasa de este producto, lo muestra como sustancia de elección. En un alarde de imaginación ORSKOV (ORSKOV y col., 1982) llega a decir cómo podría simplificarse considerablemente el proceso de elaboración de lactorreemplazantes, intentándose la hidrólisis de las proteínas de pescados grasos, en suero de quesería líquido, mezcla que se desecaría finalmente por dispersión con ayuda de vacío, pudiendo el producto formado, ser usado como sustitutivo.

## **APORTE MINERAL EN LOS LACTORREEMPLAZANTES**

Junto a la proteína, grasa e hidratos de carbono, otro aspecto de interés a considerar en relación con la composición de los lactorreemplazantes, es el aporte mineral que los mismos necesitan, aspecto sobre el que destaca la falta de información precisa, correspondiendo a fechas recientes la estimación de las cantidades que de calcio y fósforo los alimentos que analizamos deben presentar (SANZ SAMPELAYO y col., 1987), cantidades que al provenir de fuentes no orgánicas, se ven incrementadas en virtud de la menor disponibilidad que dichos elementos presentan en las nuevas fuentes. Junto a la importancia de diseñar los sustitutivos lácteos con el aporte mineral necesario, de los estudios realizados se deduce a la vez, lo inconveniente del empleo de cantidades excesivas, hecho que en el caso del calcio puede dar lugar en función de la naturaleza de la grasa empleada, a la formación de jabones cálcicos que dificultarían no sólo la absorción de este elemento, sino también la de la grasa correspondiente (ROY, 1980).

### **PROPORCIÓN DE NUTRIENTES A INCLUIR EN LOS LACTORREEMPLAZANTES. ASPECTOS TECNOLÓGICOS IMPLICADOS**

Después del análisis de las nuevas fuentes nutritivas que se pretenden utilizar en la formulación de los lactorreemplazantes, unas preguntas nos surgen casi de inmediato. ¿Qué proporción de los diferentes nutrientes deben ser incluidos en estos productos?. ¿Deben ser éstas las mismas que presenta la correspondiente leche materna?. En este sentido, a comienzos de la década de los 70, se indica claramente según diferentes resultados experimentales, que hablando, de "mejora", entre comillas, de la composición de las leches naturales, una parecía ser sumamente interesante en función de su posible importancia económica. En efecto, la cantidad de proteína de una leche en relación con la de energía, parecía resultar excesiva, lo que, haría imposible la utilización óptima de la primera, en virtud del límite energético correspondiente. Este aspecto señalado ya por BLAXTER en 1950, se sigue indicando por otros autores (RAVEN, 1967), siendo en 1973 cuando al añadirse a una leche entera de vaca distintas cantidades de mantequilla, se obtiene en terneros, un aumento en la retención proteica junto a una superior eficiencia de utilización de la proteína ingerida, para su retención (LODGE y LISTER, 1973). Se concluye indicando que si los lactorreemplazantes se elaboran con un contenido alto de

energía, especialmente en forma de grasa, el aprovechamiento por parte del animal podría mejorarse, incluso bajo menores concentraciones proteicas, aspecto que tanto podría influir sobre el factor costo. Después de estos primeros resultados que orientan hacia el diseño de los sustitutivos lácteos con menores y mayores cantidades de proteína y grasa, respectivamente, que las de las leches maternas correspondientes, una serie de ensayos comienzan a realizarse, utilizando en ellos, lactorreemplazantes con altos contenidos en grasa. En este sentido y después de algunos fracasos, se indica claramente el que la naturaleza del coágulo abomasal formado, parece ser el principal factor determinante del total aprovechamiento del alimento. Con relación a esta problemática, sumamente interesantes fueron los resultados que empezaron a obtenerse bajo empleo de sustitutivos lácteos en los que la grasa se incorporaba industrialmente, por dispersión con ayuda de vacío. El efecto conseguido era no sólo el de una mejor utilización de la fracción grasa sino también de la proteica, incluso de origen no lácteo, todo ello merced, en opinión de los autores, a la formación de un complejo proteína-grasa, complejo que origina a nivel abomasal un coágulo más firme y duro. Además, el efecto señalado, parecía manifestarse más intensamente, en los casos en los que los niveles de grasa incorporada eran elevados (JENKINS y EMMONS, 1979; EMMONS y col., 1980; GAUDREAU y BRISSON, 1980).

Estas nuevas posibilidades tecnológicas indicadas, originan ya en la década de los 70, una serie de estudios tendentes en cada caso, a determinar la composición cuantitativa que los lactorreemplazantes deben presentar. En este sentido y, junto al aspecto de la conveniente disponibilidad energética, la composición en cuestión, empieza a diseñarse en función también del tipo de crecimiento que en cada caso se pretende obtener. La importancia del efecto logrado con las nuevas metodologías de incorporación de la fracción grasa a los lactorreemplazantes, nos lo indica MOULIN (1983) al comentar cómo merced a ello, en Francia, el incremento de la producción de sustitutivos lácteos para la nutrición animal fue entre 1960-80 del 1700% fabricándose en este último año unas 850.000 Tm. Según este autor, en el país vecino, se incluyen en estos alimentos el 92% de la producción de sebo refinado, el 85% de la de sebo bruto y un 14% de la de manteca de cerdo. Nos indica igualmente, que de la totalidad de grasa utilizada en la preparación de estos alimentos, sólo de un 9-10% es grasa vegetal, afirmando que esta industria de los lactorreemplazantes ha llegado a ser la base de la de cuerpos grasos de origen animal (MOULIN, 1983).

## **ASPECTOS ADICIONALES A CONSIDERAR**

Además de todo lo comentado y como aspecto adicional que creemos de interés, indicamos como la generalidad de los estudios realizados con el fin de introducir en cada caso, una apropiada lactancia artificial, presenta un interés que escapa y sobrepasa ese su primer objetivo. En el desarrollo de la Nutrición Animal, el logro de unos sistemas de alimentación convenientemente precisos, es sin duda uno de los aspectos que más vienen incidiendo en la práctica de una correcta alimentación del ganado. La información sobre el valor nutritivo de los alimentos así como de las necesidades específicas, viene determinando el que dicha alimentación se lleve a cabo cada vez de una manera más adecuada. Las particularidades que determinan variaciones en los dos aspectos indicados de valor nutritivo y necesidades, siguen analizándose, originando día a día una información sumamente interesante. En este sentido, prontamente se señala un vacío informativo en relación con la falta de resultados aplicables al animal en crecimiento y más aún en lo referente a sus primeros estadios de vida (VAN ES, 1979). La importancia de estas primeras etapas en todo el crecimiento y posterior desarrollo del animal con las implicaciones productivas correspondientes, empieza a conocerse en relación con el animal rumiante, gracias a los conocimientos derivados de los estudios tendentes a la implantación de una lactancia artificial. Hasta entonces nunca un período experimental considerado desde el nacimiento se había analizado ni para la valoración de un alimento ni para el cálculo de necesidades. La conveniencia de valorar los sustitutivos lácteos frente a la leche materna correspondiente, da lugar al conocimiento del valor nutritivo de ambos alimentos. Al mismo tiempo, el análisis del particular metabolismo consigue junto a la posibilidad de estimación de necesidades, la obtención de una información sumamente interesante en cuanto que facilita la identificación de los aspectos de comportamiento nutritivo que caracterizan esas primeras etapas de vida determinando todas las futuras posibilidades del animal.

## **NUESTRA COLABORACIÓN AL TEMA DE LA LACTANCIA ARTIFICIAL**

Planteada esta exposición pretendiendo contestar a una serie de preguntas que desde un punto de vista nutritivo, el tema de la lactancia artificial viene sugiriendo, creemos que debemos responder finalmente, a otra que sin duda, algunas de las personas

que nos escuchan podrían dirigirnos, en el sentido del por qué del tema elegido para cumplir la exigencia que esta ocasión nos demanda, lo que ha sido en virtud de la colaboración que en cuanto al desarrollo del mismo, viene prestando la actuación del grupo de investigación al que pertenecemos dentro del Departamento de Fisiología Animal de la Estación Experimental del Zaidín, actuación referente al intento de lograr una apropiada lactancia artificial del animal joven de nuestras razas caprinas lecheras. En este sentido tenemos que decir que, menos pequeños intentos aislados, los estudios referentes a la lactancia artificial del caprino prerrumiante, venían refiriéndose a razas muy diferentes de las nuestras y en general, a aspectos más bien relacionados con las particularidades del sistema de alimentación a practicar, sin abordarse el análisis de esta problemática desde un punto de vista eminentemente nutritivo. Conocido era como el animal joven de la especie caprina, junto con participar de las peculiaridades generales de todo prerrumiante, presentaba otras que lo hacían aún más singular. En efecto, la principal característica de crecimiento y desarrollo de la especie caprina, es la de su pobre engrasamiento, lo que da lugar a canales con sobre todo, escasa grasa de cobertura, originándose una problemática de carácter comercial, ampliamente considerada (MORAND-FEHR y col., 1985). *Totalmente desconocidos eras para las razas autóctonas españolas y concretamente la Granadina*, los aspectos relacionados con la utilización digestiva y metabólica de los lactorreemplazantes, requerimientos nutritivos, costes energéticos del crecimiento, composición corporal, etc. En este sentido, la sustitución de la leche de cabra empezó siendo una metodología subestimada por el ganadero por proporcionar un trabajo adicional no compensado por el, en un principio, bajo precio de la leche. La gran demanda que este producto llega a tener a comienzos de la década de los 70 asociado a su en general, elevado precio, empieza a aconsejar el empleo de sustitutivos lácteos para la cría del animal joven. Por todo esto y dado que en nuestro Departamento los estudios sobre nutrición caprina, venían consuituyendo objeto particular de su quehacer, dentro del sin duda, marco de interés y necesidad de investigación en esta especie, nos propusimos colaborar en el sentido indicado de hacer posible la correcta lactancia artificial del cabrito, lo que posibilitaría una cada vez mayor utilización de la leche de cabra en la alimentación humana, regulándose a la vez, su oferta para las industrias de transformación existentes, lográndose al mismo tiempo, la estandarización de las canales obtenidas gracias al empleo de un sistema de alimentación adecuadamente definido. Se abordan así, desde 1980, distintos proyectos de investigación cuya realización se ve hoy plasmada desde un punto de vista práctico, en el diseño de un lactorreemplazante específico para caprino (SANZ

SAMPELAYO y col., 1991), originando la información de base conseguida, tres memorias de tesis doctorales (MUÑOZ HERNANDEZ, 1984; LARA, 1991; RUIZ MARISCAL, 1991), presentándose a congresos y reuniones científicas, nacionales e internacionales, 5 ponencias y 26 comunicaciones, publicándose en revistas especializadas, un total de 15 artículos. Junto a lo ya logrado, distintos aspectos de singular interés siguen llamando nuestra atención. El por qué de la baja ingesta voluntaria de estos animales, factor limitante de su crecimiento y desarrollo, es tema que analizamos en la actualidad. Por otra parte, la información obtenida sobre el comportamiento metabólico del cabrito, nos lo señala como reactivo animal de elección con el que poder aclarar diferentes aspectos del metabolismo lipídico. El interés de estos temas que constituyen en opinión de distintos autores, importantes vacíos de información dentro de la Nutrición Animal, esperamos dirijan nuestra futura investigación, contando para ello con la colaboración de nuestros compañeros de grupo así como del cabrito de raza Granadina, colaboraciones que en medio de diferentes dificultades, hasta ahora, no nos han fallado.

.....

Como es lógico suponer, de obligado cumplimiento resulta en estos casos el terminar manifestando cómo los méritos que en justicia o como aquí, más bien en actitud de benevolencia han sido considerados para la nominación de la persona aspirante, no son méritos estrictamente personales sino resultado siempre de un quehacer conjunto en el que tanto factores y tantas actitudes personales lo llegan a hacer posible. En este sentido, mis primeros pasos en el Departamento de Fisiología Animal de la Estación Experimental del Zaidín del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, los realicé junto al Profesor Fonollá, director de mi trabajo de Tesis Doctoral, persona de la que siempre recibí apoyo y ayuda y cuya tranquilidad de ánimo hacían desaparecer mis preocupaciones que por primeras, aparecían como insalvables. El guió mis primeros trabajos, siendo también al que debo mi ingreso como Colaborador Científico del Consejo. Junto a transmitirme la necesidad de ser estrictos en la interpretación de resultados para evitar conclusiones erróneas, trató de corregir algunas de mis deficiencias formativas, como la de sentirme incapaz de aplicar correctamente las reglas gramaticales de la acentuación, lo que en cierta ocasión, ante una pregunta que se me formulaba al respecto y conociendo mi aversión a las altas temperaturas, indicó que yo solo sabía que el calor se acentuaba en verano. Junto al Profesor Fonollá, que duda cabe que ha sido el

Profesor Boza, alma de nuestro Departamento, la persona a la que más debo el estar hoy aquí. Su saber, capacidad de trabajo, espíritu de servicio y, en general, su carisma personal que marca todo lo que toca, son de sobra conocidos por los miembros de esta Ilustre Corporación. Sin duda, algún día en otro lugar, será colocado de los primeros por haber sabido ser aquí de los últimos. Quiero manifestar también mi recuerdo entrañable hacia mis compañeros, los que hoy me acompañan y los que por diferentes motivos no continuaron con nosotros y, a los que luego llegaron y trabajaron bajo mi colaboración más que mi dirección, a los que siempre traté con todo cariño, y los que en distintos aspectos tanto me enseñaron.

Al mismo tiempo, que duda cabe que el regalo o don de la amistad resulta ser no sólo una ayuda en momentos difíciles sino también, la causa que determina que situaciones normales pasen a ser extraordinarias. En este sentido y recordando un comentario del escritor cordobés, mi paisano Antonio Gala, confirmo su opinión de que "de los peores momentos surgen los mejores amigos". Como el autor citado indica referente a los suyos, mis amigos, los que sé que no sienten la necesidad de ser nombrados; colaboraron mucho en la preparación de mi disposición a recibirlos, "me asearon, me ordenaron, me decoraron con fe y paciencia, el corazón en el que viven" que hoy es "todo suyo".

Junto a esto, debo considerar al ambiente familiar en el que me crié como origen de todo. El sentido de responsabilidad, de dignidad y de cumplimiento del deber, fueron máximas inculcadas a mí y a mis numerosos hermanos. Mi gratitud para con nuestros padres que tanto tuvieron que sacrificarse; a mi padre que sigue con nosotros y a mi madre que ya nos dejó y que tan bien desempeñó con su gracia y simpatía, el papel de elemento condescendiente y comprensivo, liberándonos tantas veces de alguna reprimenda y, llenando tantos momentos de recuerdos inolvidables. De ella me atrevo a decir lo que el escritor granadino Luis Rosales, dijo un día de la suya, que "su presencia lo llenaba todo". Nunca mostró frente a sus hijos, favoritismos en su cariño, lo que en cierta ocasión y a instancias continuadas de estos, de que se manifestara sobre un tema en cuestión, ella contestó, yo como Santa Teresa, sólo sé que no sé nada, error de cita que cambió la discusión en risa. Desde aquí mi recuerdo emocionado para con ella, creyendo a mi pesar, que se encuentra mejor que entre nosotros, donde tan a gusto se sentía. Quiero también nombrar a mis hermanos como elementos personales de gran influencia en todos los aspectos de mi vida. Su ayuda y cariño junto a ese pasado en común que tanto nos une, harán que siempre sean para mí, algo muy valioso.

En este clima de recuerdo y gratitud, termino manifestando a esta Ilustre Corporación, mi agradecimiento al considerarme digna de ser uno de ellos. Con mi más ferviente deseo de que mi colaboración al quehacer de sus miembros resulte provechosa, me atrevo a terminar con la petición del salmista bajo la que esta exposición fue elaborada,... "haz prosperar la obra de nuestras manos, ¡prosperare la obra de nuestras manos!", Señor.

Nada más, muchas gracias.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- ALTENKIRCH, W. 1958. Arch. Geflüg. 7, 96-102.
- AMICH-GALI, J. y ROSSI, J. 1966. National Renderers Association. Publ. N° 13.
- BLAXTER, K.L. 1950. Agric. Progress. 25, 85-96.
- DOLLAR, A.M. y PORTER, J.W.G. 1957. Nature. 179, 1299-1300.
- EDWARDS-WEBB, J.D. y THOMPSON, S.Y. 1978. Br. J. Nutr. 40, 125-131.
- EMMONS, D.B. y LISTER, E.E. 1976. Can. J. Anim. Sci. 56, 317-325.
- EMOONS, D.B., LISTER, E.E., BECKETT, D.C. Y JENKINS, J. 1980. J. Dairy Sci. 63, 417-425.
- GAUDREAU, J.M. y BRISSON, G.J. 1980. J. Dairy Sci. 63, 426-440.
- GOODEN, J.M. y LASCELLES, A.K. 1973. Aust. J. Biol. Sci. 26, 265-269.
- GORRILL, A.D., THOMAS, J., STEWART, W. y MORRILL, J. 1967. J. Nutr. 92, 66-72.
- HINKS, C.E. 1977. Anim. Feed S. 2, 85-92.
- HUBER, J.T. 1974. J. Dairy Sci. 58, 441-447.
- HUBER, J.T., JACOBSON, N.L., ALLEN, R.S. Y HARTMAN, P.A. 1961, J. Dairy Sci. 44, 1491-1501.
- JENKINS, K.J. y EMMONS, D.B. 1979. Can. J. Anim. Sci. 59, 713-720.
- JOHSON, R.J. y LEIBHOLZ, J. 1976. Aust. J. Agr. Res. 27, 103-107.
- KETELAARS, E.M. 1958. Land bonnvoorlichting. 15, 459-468.
- KHORASANI, G.R., OZIMEK, L., SAVER, W.C. y KENNELLY, J.J. 1988. J. Anim. Sci. 67, 1634-1641.
- LARA, L. 1991. Factores nutritivos y metabólicos que determinan el crecimiento y desarrollo del ganado caprino y ovino prerrumiante. Lactancia artificial. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.



- LODGE, G.A. y LISTER, E.E. 1973. *Can. J. Anim. Sci.* 53, 307-316.
- MAKDANI, D.D., BERGEN, W.G., MICKELSEN, O. y HUBER, J.T. 1971a. *Amer. J. Nutr.* 24, 1384-1387.
- MAKDANI, D.D., HUBER, J.T. y MICHEL, R.L. 1971b. *J. Dairy Sci.* 54, 886-891.
- MAKDANI, D.D., HUBER, J.T., MICKELSEN, O. y BERGEN, W.R. 1974. *Nutr. Rep. Int.* 9, 309-312.
- MBUGI, P.R., INGALLS, J.R. y SHARMA, H.R. 1989. *Anim. Feed S.* 24, 267-274.
- MERRITT, J.H. 1982. 1982. *Anim. Feed S.* 7, 147-151.
- MUÑOZ HERNANDEZ, F.J. 1984. Ensayos de metabolismo en ganado caprino desde el nacimiento hasta su etapa de rumiante. Lactancia artificial. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba.
- MORAND-FEHR, P., BAS, P., ROZEAU, A. y HERVIEU, J. 1985. *Anim. Prod.* 41, 349-357.
- MOULIN, P. 1983. *Rev. fr. Corp. Gr.* 7/8, 287-290.
- NARANJO, J.A. 1988. Secreción pancreática exocrina en cabritos lactantes. Efectos de la edad y del tipo de alimento. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- OPSTVEDT, J., SOBSTAD, G. y HANSEN, P. 1987. *Anim. Feed S.* 18, 181-196.
- ORSKOV, E.R. 1982. *Physiology of the Ruminant Stomach: Nitrogen Metabolism*. En: *Protein Nutrition in Ruminants*. Academic Press. Londres.
- ORSKOV, E.R., SOLIMAN, H.S. y CLARK, C.F.S. 1982. *Anim. Feed S.* 7, 135-140.
- PETCHEY, A.M. 1982. *Anim. Feed S.* 7, 141-146.
- PORTER, J.W.G. 1969. *Proc. Nutr. Soc.* 28, 115-121.
- PRESTON, T.P. 1958. *Farming in S. Africa.* 34, 52-56.
- PROHASKA, J.R. 1989. *J. Nutr.* 119, 325-326.
- RAMSEY, H.A. y WILLARD, T.R. 1974. *J. Dairy Sci.* 58, 436-441.
- RAVEN, A.M. 1967. *National Renderers Association*. Publ. N° S-102.
- ROY, J.H.B. 1970. *J. Sci. Fd. Agr.* 21, 346-353.
- ROY, J.H.B. 1980. *The Calf*. Butterworth. Londres.
- RUIZ MARISCAL, I. 1991. Efecto de la proporción de proteína y grasa en el aprovechamiento de los lactorreemplazantes para cabritos. Utilización nutritiva, crecimiento y desarrollo corporal. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba.
- RUSSEL, R.W., CARUOLO, E.V. y WISE, G.H. 1980. *J. Dairy Sci.* 63, 1114-1122.

- SANZ SAMPELAYO, M<sup>a</sup> R., MUÑOZ, F.J., ANGUITA, T., LARA, L. GIL, F. y BOZA, J. 1987. Invest. agr.: Prod. Sanid. anim. 2, 163-172.
- SANZ SAMPELAYO, M<sup>a</sup> R., RUIZ MARISCAL, I. y BOZA, J. 1991. Composición nutritiva de un lactorreemplazante para caprinos y su proceso de obtención. Patente A: N° Socilitud 9102885.
- SHILLAN, K.W.G., ROY, J.H.B. e INGRAM, P.L. 1962. Br. J. Nutr. 16, 585-595.
- TAGARI, H. y ROY, J.H.B. 1969. Br. J. Nutr. 23, 763-782.
- VAN ES, A.J.H. 1979. Evaluation of the energy value of feeds. Overall appreciation. En: Standardization of Analytical Methodology for Feeds. Proceedings of a Workshop. W.P. Pidgeon, C.C. Bach y N. Graham, eds. Ottawa. Canadá. 15-24.
- VAN WEERDEN, E.J. y HUISMAN, J. 1977. Anim. Feed S. 2, 377-383.
- WALKER, D.M. 1959a. J. Agric. Sci. 52, 374-380.
- WALKER, D.M. 1959b. J. Agric. Sci. 52, 381-386.



## **LA CALIDAD NUTRITIVA DE LA CARNE DE CORDEROS Y CABRITOS**

**M<sup>a</sup> R. Sanz Sampelayo**  
**Estación Experimental del Zaidín CSIC**  
**Académica de Número.**

### **Interés de la producción de pequeños rumiantes**

Dentro del marco actual de la política agraria comunitaria, los pequeños rumiantes se muestran como el recurso sostenible con mejores expectativas de rentabilidad económica y estabilidad demográfica, principalmente en las zonas desfavorecidas. En las presentes circunstancias, se propician en dichas zonas, otras actividades entre las que se incluye la ganadería extensiva basada en razas autóctonas que preserven la variabilidad genética, con bajos costos de producción por el adecuado aprovechamiento de sus pastizales, obteniéndose alimentos de calidad, leche para la industria y carne de animal joven, generándose a su vez, un trabajo continuado a lo largo del año, capaz de fijar población a estos lugares, garantizando un cierto nivel de actividad que auna el progreso económico y la preservación medioambiental de las mismas.

En el sentido de racionalizar cada vez más la producción ovina y caprina, por el interés socioeconómico que tienen en las áreas desfavorecidas, áreas que sobrepasan en España más del 60% de la superficie agrícola útil, desde hace años se viene realizando una destacada labor investigadora encaminada a poner a disposición del sector diversas tecnologías que mejoren las producciones e incrementen la rentabilidad de dichas especies, siendo una de ellas la lactancia artificial tanto en corderos como en cabritos, tarea encaminada a conseguir sobre todo, buenos animales de carne en los sacrificados precozmente, cabritos y corderos lechales, base de la diversificación productiva, aspecto que se juzga en la actualidad como muy positivo.

### **Calidad de la carne de cabritos y corderos. Aspectos previos a considerar**

La calidad nutritiva de un alimento viene siempre condicionada a la composición del mismo en cuanto a la cantidad y calidad de sus nutrientes, debiéndose considerar al mismo tiempo, la llamada calidad al consumo, término con el que se expresa el deseo o apetencia que dicho alimento suscita en el consumidor. Dos términos por tanto, parecen determinar el valor del alimento en cuestión, uno

objetivo: cantidad y calidad de sus nutrientes y otro subjetivo: apetecibilidad del mismo, no debiendo olvidarse cómo ciertos aspectos de composición que son los que determinan el valor nutritivo, son los que al mismo tiempo hacen a éste más apetecido.

Desde un punto de vista productivo la calidad de una carne viene en un principio determinada por la de la canal de la que procede, considerándose de una manera tradicional que la calidad de una canal queda asociada al estado de engrasamiento de la misma (WOO, 1983). Sin embargo de sobra se conoce como la *tendencia actual de toda la industria de la carne es el producir canales cada vez más magras*, con objeto de evitar la ingesta de grasa saturada, a la que se le considera pernicioso para la salud. Esto último tiene su origen en la llamada "Hipótesis lipídica", hipótesis que basada esencialmente en estudios epidemiológicos, descansa sobre tres consideraciones diferentes. Primeramente manifiesta la existencia de una relación directa entre el nivel de colesterol sanguíneo e incidencia de enfermedad cardiovascular, en segundo lugar, constituyendo en opinión de BRISSON (1986) uno de los aspectos más discutidos, indica existir igualmente, una relación directa entre el nivel de colesterol sanguíneo e ingesta del mismo y, finalmente, que del mismo modo, se establece una relación directa entre ingesta de grasa saturada, nivel de colesterol e incidencia de enfermedad cardiovascular.

Independientemente de la discusión que sobre lo anterior podríamos realizar, y en relación con el tipo de carne cuya calidad queremos aquí analizar, lo necesario a indicar es que dichas carnes y las canales de las que proceden, no participan de los aspectos negativos emanados de la hipótesis o teoría lipídica. Las canales de cabritos y corderos provienen de animales jóvenes, lactantes, en los que la grasa de depósito puede ser desde un punto de vista tanto cuantitativo como cualitativo, manejado a través de su alimentación. El tratarse de animales aún prerrumiantes, que ingieren un alimento rico tanto en grasa como en proteína, determina el que su grasa de depósito dependa enteramente de la del alimento lácteo consumido, no siendo lógico suponer la posible síntesis de novo a nivel orgánico (PEARCE, 1983). Además la temprana edad de los animales al sacrificio hace imposible la consecución de depósitos adiposos relativamente extensos, a nivel corporal.

Lo que acabamos de indicar y en relación con la canal caprina, viene incluso planteando la necesidad de diseñar para sus animales jóvenes un sistema de lactancia artificial que de acuerdo con la composición del alimento, origine canales de un engrasamiento adecuado. El particular desarrollo de la especie caprina que origina

canales muy magras con sobre todo, escasa grasa de cobertura, hace esto totalmente necesario.

### **Valor nutritivo de los alimentos de origen animal**

Los alimentos de origen animal presentan en relación con la nutrición humana, una importancia especial. La primera cuestión que en este sentido podría plantearse, es la de la necesidad o necesidades que estos productos satisfacen. ¿Son totalmente necesarios estos alimentos?; ¿es en su proteína donde radica esta importancia e incluso singularidad, en virtud de la calidad de la misma?; ¿existen otros factores dignos de tener en cuenta?. Sin duda alguna y considerando alimentos aislados, la calidad de la proteína de un alimento de origen animal es mejor que la de otro de origen vegetal. También es verdad que dietas basadas en distintos alimentos vegetales, también pueden llegar a proporcionar los aminoácidos necesarios. Sin embargo hay que reconocer que en muy pocos casos podrá disponerse de la variedad necesaria de productos vegetales con los que esto se consiga y que por lo tanto, los productos animales constituyen la suplementación proteica muchas veces necesaria, logrando al mismo tiempo, una mayor concentración energética. Además de lo anterior, hoy se cree que los productos de origen animal pueden ser más importantes para el ser humano como fuentes de ácidos grasos esenciales, vitamina y minerales, en virtud no sólo de la cantidad que de los mismos presenta sino sobre todo, en base a la biodisponibilidad de estos. Finalmente y en relación con el consumo de carne, no debe olvidarse el factor lúdico; gusta comer carne y carne con algo de grasa, constituyente responsable de parte de su sabor, olor, textura y ternura.

### **Carne de cabrito y cordero**

La carne de un animal se define como los músculos esqueléticos procedentes de su canal, incluyéndose en ella, el tejido conectivo y la grasa asociada al músculo. Con el fin de analizar la calidad de la carne de cabritos y corderos, presentamos unos resultados obtenidos al criar cabritos de raza Granadina y corderos de raza Segureña, en base a un mismo lactorreemplazante de composición considerada adecuada (RUIZ, 1991), desde su nacimiento hasta los dos meses de edad. Los resultados obtenidos se presentan y analizan en relación con las diferencias encontradas entre especies y respecto de las necesidades nutritivas humanas que son capaces de satisfacer.

Los primeros resultados que en este sentido se indican y comparan son los referentes a la composición química de la canal (Tabla 1)

**Tabla 1.- Composición química de la canal de cabritos y corderos prerrumiantes (% en materia seca, MS)**

	<u>Cabritos</u>	<u>Corderos</u>
	$\bar{x} \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$
<b>MS</b>	34,9 ± 0,45	35,5 ± 0,55
<b>ELG*</b>	65,1 ± 0,81	61,4 ± 1,16
<b>Grasa</b>	34,9 ± 0,81	38,6 ± 1,16
<b>Proteína</b>	53,1 ± 0,75	48,8 ± 0,71
<b>Cenizas</b>	12,5 ± 0,10	11,7 ± 0,26

\*ELG: Extracto libre de grasa

A partir de estos datos es posible deducir cómo la del cabrito presenta un menor engrasamiento, mostrando por lo tanto, concentraciones de extracto libre de grasa y proteína más altos. Desde el punto de vista de análisis de la calidad de una canal como productora de carne, el aspecto de composición considerado más importante, es el de su composición tisular. En este sentido, se presenta aquí la composición tisular del corte pierna, por conocerse como a partir de ella, se estima de manera conveniente, la correspondiente de la canal (FEHR y col., 1976; LARA, 1991).

**Tabla 2.- Composición tisular del corte pierna de la canal de cabritos y corderos prerrumiantes (%)**

	<u>Cabritos</u>	<u>Corderos</u>
	$\bar{x} \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$
<b>Músculo</b>	61,92 ± 0,46	61,35 ± 0,35
<b>Grasa cobertura</b>	4,04 ± 0,26	5,86 ± 0,31
<b>Grasa intermuscular</b>	5,70 ± 0,26	6,03 ± 0,31
<b>Hueso</b>	23,61 ± 0,47	22,66 ± 0,47

Lo primero que resalta en cuanto a la diferencia entre especies, es que junto con presentar el cordero una cantidad de grasa total, grasa de cobertura más intermuscular, superior al cabrito, el que esto se deba especialmente a la distinta cantidad de grasa de cobertura, grasa determinante como ya hemos dicho de la calidad comercial de la canal. Este depósito al cubrir los músculos, origina una capa protectora de los mismos, capa que impide que el músculo pierda agua y a la vez se oxide, tomando entonces la carne un color oscuro, por el paso de la mioglobina a oximioglobina, resultando en resumidas cuentas la canal, mucho menos apetecible. Este aspecto del débil engrasamiento a nivel externo de la canal caprina representa un carácter específico, muy difícil de solucionar, con vistas a producir canales de calidad. MORAND-FEHR y colaboradores (1985) señalan cómo este aspecto del débil engrasamiento de la canal caprina parece ser un carácter que muestran todas las razas, tanto las que se explotan como productoras de leche como las que lo son por su actitud cárnica.

Independientemente de este aspecto del engrasamiento de las canales que consideramos, la calidad de la carne se relaciona más en virtud de la grasa intermuscular, depósitos adiposos situados entre los paquetes musculares, aspecto que resulta en ambas especies muy similar, debiéndose destacar en este sentido, el que bajo ningún concepto debe considerarse dicho engrasamiento excesivo, resultando para ambos casos la razón músculo/grasa, igual a 6,36 y 5,55 para cabritos y corderos, respectivamente. De manera general se indica el que la calidad de la carne resulta muy relacionada con la grasa intermuscular por conferirle ésta parte de sus características y posibilidades culinarias.

La grasa separada por disección, más que grasa propiamente dicha constituye un tejido adiposo, cuyo contenido en grasa puede variar considerablemente. Con el fin de determinar las posibles diferencias en este sentido y calcular los verdaderos contenidos en grasa de estos depósitos, estos se analizaron en cuanto a su contenido en materia seca y grasa propiamente dicha, recogiendo en la Tabla 3, estos resultados, observándose a partir de los mismos cómo la composición de ambos depósitos resultan muy similares correspondiendo en ambos casos, más del 80% de la materia seca del tejido, a los triglicéridos allí contenidos.



**Tabla 3.- Composición del tejido adiposo separado por disección del corte pierna de cabritos y corderos prerrumiantes. Porcentajes de materia seca (MS) y grasa del mismo**

	<u>Cabritos</u>	<u>Corderos</u>
	$\bar{x} \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$
<b>MS</b>	63,29 ± 1,28	60,96 ± 3,05
<b>Grasa</b>	82,83 ± 1,80	82,58 ± 2,23

El músculo separado por disección puede, dependiendo de distintos factores, presentar una composición diferente. Dicha fracción se analizó, determinándose sus contenidos en materia seca y respecto de esta cantidad, la de proteína, grasa y cenizas, mostrándose estos resultados en la Tabla 4.

**Tabla 4.- Composición de la fracción muscular separada por disección del corte pierna de cabritos y corderos prerrumiantes (% en materia seca, MS)**

	<u>Cabritos</u>	<u>Corderos</u>
	$\bar{x} \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$
<b>MS</b>	26,46 ± 0,13	27,58 ± 0,12
<b>Proteína</b>	77,76 ± 0,49	83,28 ± 0,25
<b>Grasa</b>	15,70 ± 0,55	13,91 ± 0,30
<b>Cenizas</b>	3,42 ± 0,03	4,20 ± 0,06

De acuerdo con estos resultados se deduce que junto con obtenerse valores similares de contenido en materia seca, el músculo del cabrito, presenta un mayor contenido en grasa, grasa intramuscular, responsable del veteado de la carne, y en gran medida de su sabor, olor y jugosidad, dando lugar a una más alta palatabilidad,

respercutiendo en lo que podríamos llamar, calidad al consumo o calidad verdadera de la carne.

Llegados a este punto y antes de comentar el contenido de estas carnes en nutrientes más específicos podemos analizar cómo serían satisfechas las necesidades de proteína y energía por medio de su ingesta.

Si suponemos que una ración de las carnes que analizamos, podría consistir en unos 250 g de la misma, deberíamos partir de unos 350 g de pierna, los que tendrían según los contenidos en materia seca, proteína y grasa de las muestras y densidad energética de la proteína y grasa, las cantidades siguientes:

### Cabritos

#### 350 g de pierna

		MS (g)	Proteína (g)	Grasa (g)	Energía* Prot. (MJ)	Energía* Grasa (MJ)	Energía total (MJ)
Músculo	216,7 g	57,34	44,59	9,00	1,07	0,36	1,43
Tejido adiposo	34,1 g	21,6	-	17,90	-	0,71	0,71
	250,8		44,59	26,90		1,07	2,14

### Corderos

#### 350 g de pierna

		MS (g)	Proteína(g)	Grasa (g)	Energía* Prot. (MJ)	Energía* Grasa (MJ)	Energía total (MJ)
Músculo	214,7 g	59,21	49,31	8,24	1,17	0,33	1,50
Tejido adiposo	41,6 g	25,36	-	20,94	-	0,83	0,83
	256,3		49,31	29,18		1,16	2,33

\* 23,9 kJ/g de proteína

39,8 kJ/g de grasa

Con el fin de analizar estos resultados, indicamos cómo las recomendaciones de aportes de proteína y energía/día para una persona adulta (20-40 años) se cifran según el Instituto de Nutrición del CSIC de Madrid, en 12,6 MJ de energía (3000 kcal) para el hombre junto a 54 g de proteína. Para la mujer estas cantidades son de

9,6 MJ (2300 kcal) y 41 g de proteína. Bastantes semejantes resultan ser las indicaciones dadas por el NRC americano (RDA, 1980), aconsejándose para una persona de 23-50 años la ingesta de 11,3 MJ (2700 kcal) de energía y 56 g de proteína para el varón y, 8,4 MJ (2000 kcal) de energía y 44 g de proteína para la mujer.

La cantidad de energía total ingerida con las raciones de carne propuestas, 2,14 y 2,33 MJ, para la de cabrito y cordero, respectivamente, tendrían lógicamente que completarse con otros aportes energéticos hasta sumar lo normal de una comida, aproximadamente 1/3 de los requerimientos/día. Por otro lado, si la grasa de la carne fuera la única consumida en la comida, el aporte de energía conseguido con ella, quedaría muy cercano al 30% del total, cantidad aconsejada por los dos organismos ya citados. Junto a esto, las necesidades diarias de proteína quedarían sólo en base a estas ingestas, prácticamente cubiertas.

#### **Composición aminoacídica de la carne de cabrito y cordero**

Las proteínas de los alimentos proporcionan los aminoácidos necesarios para la síntesis de la proteína corporal así como para la formación de otros compuestos. Las necesidades de proteína se convierten por tanto, en unas necesidades de aminoácidos. Nueve aminoácidos, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina, no pueden ser sintetizados por el mamífero y por tanto, su aporte resulta indispensable en la dieta. La arginina puede ser sintetizada por el mamífero pero no en cantidad suficiente para cubrir los requerimientos del individuo joven, por lo que puede resultar limitante su aporte.

La composición aminoacídica de la materia seca del músculo separado por disección de la pierna de cabrito y cordero, se recoge en la Tabla 5.

**Tabla 5.- Composición aminoacídica de la carne de cabritos y corderos prerrumiantes. (g/100 de proteína)**

	<b>Cabritos</b>	<b>Corderos</b>
	$\bar{x} \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$
<b>Acido aspártico</b>	7,6 ± 0,34	7,6 ± 0,21
<b>Acido glutámico</b>	15,3 ± 0,35	15,3 ± 0,62
<b>Serina</b>	2,9 ± 0,21	3,3 ± 0,23
<b>Glicina</b>	9,9 ± 0,34	10,9 ± 0,67
<b>Histidina</b>	2,6 ± 0,12	3,0 ± 0,15
<b>Treonina</b>	3,7 ± 0,10	3,7 ± 0,09
<b>Alanina</b>	10,6 ± 0,44	10,3 ± 0,19
<b>Arginina</b>	6,0 ± 0,30	5,6 ± 0,25
<b>Prolina</b>	4,5 ± 0,22	4,5 ± 0,24
<b>Tiroxina</b>	2,0 ± 0,06	2,0 ± 0,08
<b>Valina</b>	5,8 ± 0,17	6,2 ± 0,11
<b>Metionina</b>	2,3 ± 0,09	2,3 ± 0,09
<b>Cistina</b>	0,5 ± 0,06	0,4 ± 0,06
<b>Isoleucina</b>	5,1 ± 0,32	4,9 ± 0,30
<b>Leucina</b>	8,2 ± 0,25	7,1 ± 0,54
<b>Fenilalanina</b>	4,5 ± 0,14	4,8 ± 0,15
<b>Triptófano</b>	0,2 ± 0,02	0,3 ± 0,04
<b>Lisina</b>	8,2 ± 0,45	7,8 ± 0,58

En este sentido, sumamente parecidas fueron las cifras encontradas para ambas especies, pudiéndose sólo indicar la existencia de ciertas diferencias en cuanto a las

cantidades de histidina, mayores en el cordero, y leucina y lisina, mayores en el cabrito, sobre todo la primera.

Quizás la mejor manera de discutir la calidad de la proteína de estas carnes, sea el de comparar el perfil aminoacídico de las mismas con el indicado por el RDA (1980), para las proteínas de alta calidad, perfil que recogemos en el cuadro siguiente:

Modelo de composición aminoacídica para una proteína de alta calidad  
(mg/g de proteína)

Histidina	17
Isoleucina	42
Leucina	70
Lisina	51
Metionina + cistina	26
Fenilalanina + tiroxina	73
Treonina	35
Triptófano	11
Valina	48

Al comparar la composición de las carnes que analizamos con el perfil anterior, se deduce como dichas carnes presentan unas cantidades de los aminoácidos considerados, o iguales o francamente superiores, de donde se puede concluir sobre su alta calidad. La cantidad de histidina resulta aproximadamente el doble, la de treonina semejante, lo que sucede igualmente, para la fenilalanina + tiroxina y aminoácidos azufrados, siendo francamente superiores las cantidades referentes a la valina, triptófano y lisina.

### Elementos minerales

La carne junto con otros alimentos de origen animal es la principal fuente de los minerales, elementos traza y electrolitos considerados como esenciales.

Las cantidades de Fe, Zn, Cu, Mn, Ca, Mg, K, Na y P, se determinaron igualmente en la fracción muscular separada por disección y desecada por liofilización, de las piernas de cabrito y cordero, recogiéndose los valores correspondientes en la Tabla 6.

**Tabla 6.- Elementos minerales de la carne de cabritos y corderos prerrumiantes**

	<u>Cabritos</u>	<u>Corderos</u>
	$\bar{x} \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$
<b>Fe (<math>\mu\text{g/g}</math>)</b>	45,5 $\pm$ 0,81	33,9 $\pm$ 0,56
<b>Zn (<math>\mu\text{g/g}</math>)</b>	126 $\pm$ 5,5	107 $\pm$ 3,9
<b>Cu (<math>\mu\text{g/g}</math>)</b>	3,50 $\pm$ 0,140	3,06 $\pm$ 0,136
<b>Mn (<math>\mu\text{g/g}</math>)</b>	0,181 $\pm$ 0,0118	0,196 $\pm$ 0,00112
<b>Ca (%)</b>	0,029 $\pm$ 0,0009	0,030 $\pm$ 0,0017
<b>Mg (%)</b>	0,081 $\pm$ 0,0008	0,075 $\pm$ 0,0009
<b>K (%)</b>	0,154 $\pm$ 0,0013	0,149 $\pm$ 0,0020
<b>Na (%)</b>	0,283 $\pm$ 0,0047	0,297 $\pm$ 0,0030
<b>P (%)</b>	0,746 $\pm$ 0,0242	0,734 $\pm$ 0,0059

De acuerdo con estos contenidos y teniendo en cuenta las recomendaciones de los mismos dos organismos ya citados, recomendaciones/día que se cifran en 800 mg de Ca, 10 de Fe, 15 de Zn y 350 de Mg para el varón y, 800 mg de Ca, 18 de Fe, 15 de Zn y 350 de Mg, para la mujer, podemos decir que las cantidades que serían ingeridas con la carne de cabrito, serían mínimas en cuanto al Ca, resultando más significativas las satisfechas en relación con las recomendaciones indicadas para el Fe, sobre un 26 o 14,5% para el hombre y mujer, respectivamente. Las de Zn y Mg quedarían cubiertas para ambos sexos, en unos porcentajes iguales al 48 y 13,3%. Respecto de las diferencias existentes entre las dos carnes consideradas, el cabrito aparece mostrando una franca mayor cantidad de Fe, junto a concentraciones también algo superiores de Zn y Cu. La importancia de lo que acabamos de indicar radica en que el Fe es un constituyente de la hemoglobina, mioglobina y un gran número de enzimas, siendo por tanto, un nutriente esencial para el ser humano. El Zn es un elemento constituyente de los enzimas envueltos en la mayor parte de los procesos metabólicos, habiéndose, igualmente, identificado un gran número de proteínas y enzimas que contienen Zn.

### Contenidos en vitaminas

En el músculo desecado por liofilización se determinaron, igualmente, los contenidos en vitamina A y E (vitaminas liposolubles) y, B<sub>2</sub>, riboflavina, y B<sub>6</sub>, piridoxina, (vitaminas hidrosolubles). Junto a no detectarse en las muestras índices de vitamina A, las cantidades encontradas de las otras citadas, fueron las que se presentan en la Tabla 7

**Tabla 7.- Contenidos en vitaminas B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> y E**  
**de la carne de cabritos y corderos**

	<u>Cabritos</u>	<u>Corderos</u>
B <sub>2</sub> (mg/100 g)	1,90	0,76
B <sub>6</sub> (mg/100 g)	12,61	8,95
E (mg/100 g)	594,8 (?)	12,4

Respecto de las misiones fisiológicas de estas vitaminas podemos de manera muy resumida indicar, que la vitamina E, resulta ser un nutriente esencial, no siendo su carencia normal sobre todo en el individuo adulto. Las vitaminas B<sub>2</sub> y B<sub>6</sub> actúan como factores de crecimiento de naturaleza coenzimática.

Las cantidades presentes de estas vitaminas en la carne de cabrito resultan superiores que las correspondientes existentes en la de cordero, sobre todo en lo referente a la vitamina E, diferencia cuyo origen desconocemos.

Si los requerimientos/día en estas vitaminas se cifran por los organismos ya citados, en 1,6 mg de riboflavina, 2,2 de piridoxina y 10 de vitamina E para el hombre y, 1,2, 1,5 y 8 mg de las mismas, para la mujer, deducimos cómo menos para el caso de la riboflavina, vitamina B<sub>2</sub>, las demás necesidades quedan en exceso satisfechas mediante la ingesta de las cantidades de carne que hemos considerado.

### Acidos grasos

El hombre necesita en su dieta de ciertos ácidos grasos poliinsaturados, ácidos que tienen múltiples funciones en el organismo. El principal es el ácido linoleico, presente en distintos alimentos de origen vegetal y animal. En el organismo este ácido se convierte en otros de cadena más larga, con 3, 4 e incluso 5 dobles enlaces, ácidos que son componentes esenciales de las membranas, jugando un importante papel en la

regulación del metabolismo del colesterol, su transporte, destrucción y excreción. De igual manera se conoce como son precursores de un grupo de sustancias de acción hormonal, las prostaglandinas, tromboxanos y prostacilinas.

La composición en ácidos grasos de la grasa de cobertura e intermuscular separada por disección de una pierna de canal de cabrito, responde al perfil siguiente:

%	<u>Mirístico</u> (14:0)	<u>Palmítico</u> (16:0)	<u>Palmitoleico</u> (16:1)	<u>Estearico</u> (18:0)	<u>Oleico</u> (18:1)	<u>Linoleico</u> (18:2)
Grasa cobertura	5,1	23,0	10,5	13,6	42,1	5,7
Grasa intermuscular	4,6	24,4	6,7	14,7	44,4	5,1

Si de acuerdo con la RDA (1980) se recomienda ingerir un cantidad de grasa no superior a un 30-35% de la energía de la dieta, y que de esta 1/4 o 1/3 o sobre el 8-10% de las calorías deban ser ácidos grasos poliinsaturados y más aún que sobre 1-2% para el adulto y 3% para el niño, debe ser ácido linoleico, la composición de la grasa que comentamos parece resultar sumamente apropiada. Los ácidos grasos insaturados, palmitoleico, oleico y linoleico, representan más del 50% del total, siendo el porcentaje correspondiente al linoleico de entre el 5-6%.

### Bibliografía

- BRISSON, G.J. 1986. Dietary fat and human health. En: *Advances in Animal Nutrition*. Butterworths. Londres.
- FEHR, P.M., SAUVANT, D. y DUMONT B.L. 1976. Croissance et qualité des carcasses des chevreaux de boucherie. 2emes. Journées de la Recherche Ovine et Caprine. ITOVIC-SPEOC. pp. 166-189. Paris.
- INSTITUTO DE NUTRICION (CSIC). 1980. Ingestas recomendadas de energía y nutrientes para la población española. Madrid.
- LARA, L. 1991. Factores nutritivos y metabólicos que determinan el crecimiento y desarrollo del ganado caprino y ovino prerrumiante. Lactancia artificial. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada.
- MORAND-FEHR, P., BAS, P., ROUZEAU, A. y HERVIEU, J. 1985. Development and characteristics of adipose deposits in male kids during growth from birth to weaning. *Anim. Prod.* 41: 349-354.



- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1980. Recommended dietary allowances. Washington. D.C.
- PEARCE, J. 1983. Fatty acid synthesis in liver and adipose tissue. Proc. Nutr. Soc. 42: 263-271.
- RUIZ, I. 1991. Efecto de la proporción de proteína y grasa en el aprovechamiento de los lactorreemplazantes para cabritos. Utilización nutritiva, crecimiento y desarrollo corporal. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba.
- WOOD, J.D. 1983. Factors affecting carcass composition. Span. vol. 26. nº 1. 1-4.

EDULCORANTES NATURALES Y DERIVADOS\*  
Ilmo. Sr. D. Pablo Puerta Gómez  
Académico Correspondiente

I.- INTRODUCCION

Probablemente el azúcar de origen vegetal fue extraído por primera vez en la India. Las más antiguas civilizaciones mediterráneas sólo conocían la miel.

Hay buenas razones para suponer que, desde tiempos muy antiguos los indios y los chinos sabían utilizar la savia de caña de azúcar que crecía espontáneamente en la India Meridional. Es en el valle del Indo, donde el ejército de Alejandro Magno descubre las plantaciones de caña y sus hombres se extrañan ante la caña que produce miel sin el concurso de las abejas.

La caña de azúcar, crecía ya en estado salvaje en Bengala (India), 2.500 años antes de nuestra era, datando los primeros cultivos de esta planta, realizados por los persas, 510 años antes de Cristo.

En Europa, los comerciantes venecianos y, posteriormente, las Cruzadas a Tierra Santa, dan a conocer esta "golosina" considerada por los boticarios de la Edad Media como elemento indispensable para preparar sus recetas destinadas a curar múltiples enfermedades.

Hace más de 800 años, concretamente en el 1.148, comenzó el cultivo de las primeras cañas sacáricas en Chipre y en Sicilia. De allí, se extendieron a las costas del Norte de Africa y a las de Andalucía Oriental, siendo los árabes los que perfeccionaron los procedimientos de la obtención del azúcar de caña y lo dispersaron por los países que dominaron, entre ellos, España. Más tarde, después del descubrimiento de América fueron los españoles quienes llevaron sus conocimientos sobre este cultivo al Nuevo Mundo, en el que se desarrolló rápidamente, llegando desde las colonias americanas el azúcar a todos los países europeos.

Muy posteriormente se implanta el cultivo de la remolacha en Europa, como consecuencia de buscar nuevas fuentes forrajeras para la cría del ganado. En 1745, MAGGRAF, químico alemán, consiguió sacar azúcar de la remolacha y solidificarla, perfeccionando dicha extracción algo más tarde ANCHARAL.

\* Conferencia pronunciada en el Curso sobre Alimentos de Origen Vegetal, Granada, del 25 de noviembre de 1993 a 5 de febrero de 1994.

En 1796, Prusia ofreció los primeros productos del azúcar de remolacha cultivada en la tierra de Conner, cerca de Steinar sur l'Oder, fabricados por Francisco Acharal, discípulo de mencionado Maggraf. Con objeto de impedir el desarrollo de esta incipiente, pero importante industria, la cual iba a perjudicar notoriamente su comercio con las Indias, Inglaterra, valiéndose de malas artes políticas, abortó el desarrollo de la misma. No obstante, ACHARAL publicó un libro sobre la fabricación en Europa del azúcar de remolacha en el que estudiaba los diversos aspectos agronómicos e industriales de su producción, lo que sirvió de base para levantar fábricas en Krain, Bohemia y, unos años más tarde, en toda Alemania, Francia y Rusia.

Posteriormente, ya en el siglo XIX, durante las guerras napoleónicas con el bloqueo de las costas europeas por la armada inglesa, Europa se vió en dificultades para importar el azúcar de caña producido, principalmente en Cuba, y fue entonces cuando Napoleón Bonaparte impulsó decididamente el cultivo de la remolacha, el cual se extendió rápidamente por todo nuestro continente, dejando de esta forma Europa de depender exclusivamente de la importación del azúcar de caña.

Cuando España perdió Cuba, a finales del siglo XIX, llegó el momento en que nuestro país se vió obligado a obtener su propia azúcar a partir de la remolacha, siguiendo el ejemplo de otras naciones, especialmente de Francia. Su cultivo se inició en tierras de Andalucía Oriental, concretamente en la provincia de Granada, surgiendo entonces las primeras fábricas y los primeros contratiempos, al carecer de experiencia y dedicar al cultivo de su remolacha suelos que no eran suficientemente aptos para ello.

El primer azúcar producido en España, fue en Alcolea de Córdoba, en la finca de la Colonia de Santa Isabel propiedad de D. Ricardo Martel Fernández de Córdoba, Conde de Torres Cabrera, quien ofreció a S.M. el Rey D. Alfonso XII el primer azúcar de remolacha producido en nuestro país en el día 24 de octubre de 1882. El tiempo y, con él, la experiencia solventaron muchos problemas y en 1931-1932, con la ayuda de unas extraordinarias condiciones climatológicas, se llegó a una producción de azúcar que por primera vez superó al consumo nacional. Posteriormente, la guerra civil española (1936-1939) lo arrasó todo y, como tantos otros sectores, hubo de comenzar de nuevo, habiéndose necesitado más de treinta años para su recuperación. También afectó

considerablemente a este sector, la segunda guerra mundial, al verse dañadas de lleno sus producciones y economías de prácticamente todos los países, especialmente, Francia, Alemania, Italia, Bélgica y la Unión Soviética.

En 1960, la producción mundial de azúcar fue del orden de 56 millones de toneladas, de las cuales el 56% correspondía a la de caña. El consumo se evaluó en 53 millones de toneladas, apareciendo ya excedentes. Diez años más tarde, en la campaña 70/71, el cambio de la situación fue espectacular; el consumo había aumentado en el 43%; la producción en el 31%; las existencias habían disminuido en el 24% del consumo, y el alza de los precios había sido del 57%. Todo ello vino a señalar que el azúcar no constituye un producto cualquiera destinado a satisfacer alguna exigencia de lujo, sino que se trata de uno de los alimentos más abundante en energía y de más fácil almacenamiento; y que, en la mayor parte del mundo desempeña una función primordial en el abastecimiento de la población de donde se deduce su gran importancia política y económica.

Es importante considerar el valor alimenticio del azúcar, al rededor de las 4.000 kcal/kg, cuando se piensa en las deficiencias energéticas existentes en el mundo y de las maneras de resolver este problema, pues incluso, a principio de la década de los 80, se temía que la China continental podía convertirse a largo plazo, en un gran consumidor de azúcar, y se dudaba de que este gran país estuviera en condiciones de cubrir dicha creciente demanda con su propia producción, partiendo de su actual consumo uno de los menores del mundo.

La caña de azúcar se produce en climas tropicales, generalmente en países pobres o en desarrollo, con mano de obra barata y que no están económicamente en condiciones de mecanizar la cosecha de la caña. Su productividad es pequeña y por otra parte su cultivo puede plantar algunos problemas sociales. Por otra parte, su cultivo ocupa el suelo durante 13 a 14 meses, frente al de remolacha que solamente dicho período es de 7 a 8 meses situándose dentro del año agrícola. La remolacha produce también más proteína por unidad de superficie, al igual que energía, a través de los subproductos pulpa y melaza, como alimentos destinados al ganado.

Los principales países productores de caña son: Cuba, Brasil, México, Ecuador, República Dominicana, Indonesia, India, China, Australia y África del Sur, siendo Australia la de mayor rendimiento del mundo de la

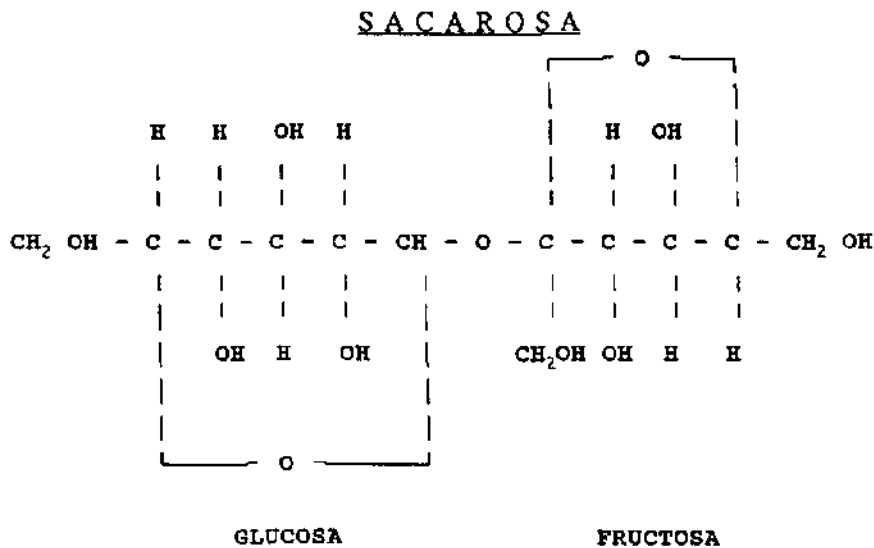
caña de azúcar. La producción de caña de azúcar en España, es de unas 14.000 a 15.000 Tm, mientras que la de remolacha oscila aproximadamente entre las 800.000 a 900.000 Tm, siendo la importancia económica y tecnológicamente de esta última mucho más sobresaliente, y será, por ello, el objetivo primordial de nuestra aportación. La caña de azúcar progresivamente en recesión en nuestro país, actualmente tiene cierta importancia económica en el litoral de las provincias de Granada y Málaga.

Terminamos esta introducción señalando algunas cualidades médicas sorprendentes del azúcar, como su poder cicatrizador en quemaduras, úlceras, heridas de bala, e incluso en infecciones óseas. Su eficacia en otros casos llega a ser parecida a la de los antibióticos y se ha comprobado que, en ocasiones, la aplicación terapéutica del azúcar ha reducido en gran parte la necesidad de practicar injertos de piel, posiblemente por proporcionar a los tejidos los nutrientes necesarios para que éstos puedan regenerarse dejando la superficie de la piel natural, sin plantear problemas al organismo como sucede en algunos casos con los injertos.

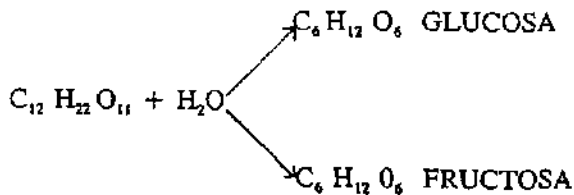
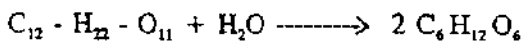
**II.- LA SACAROSA; AZÚCAR DE CAÑA Y DE REMOLACHA.- SU FORMULACION QUIMICA Y PROPIEDADES.**

**LA SACAROSA**

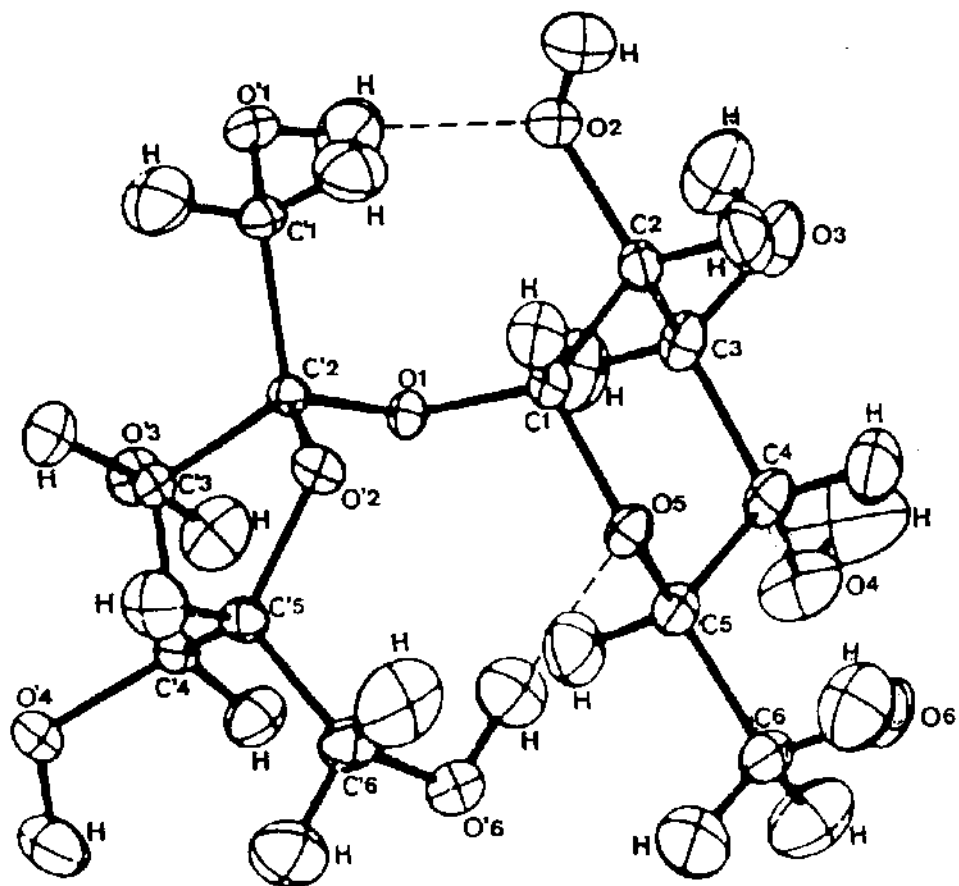
La sacarosa, o azúcar de caña y de remolacha, es un hidrato de carbono, disacárido, que se compone de glucosa y fructosa, monosacáridos, y en ellas se descompone en la hidrólisis por los ácidos o por los enzimas; su fórmula empírica es C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>, y su fórmula desarrollada es la siguiente:



La reacción empírica de la hidrólisis es:



# ESTRUCTURA MOLECULAR DE LA SACAROSA POR ANALISIS DE DIFRACCION DE NEUTRONES



Fragmento de FRUCTOSA

Fragmento de GLUCOSA

Tomado de: George M. Brown y Henry A. Levy  
Acta Cryst. (1973). B29, 790.

Se indican los enlaces por puentes de Hidrógeno con líneas de puntos.

La sacarosa es dextrógira y la fructosa es levógira. El poder dextrógiro de la glucosa es menor que el levógiro de la fructosa, por ello, la mezcla de las dos cuando se forman por hidrólisis de la sacarosa, produciendo lo que se llama azúcar invertido, su poder es levógiro. Esta reacción de descomposición de la sacarosa en glucosa y fructosa, se denomina "inversión del azúcar".

La sacarosa no reduce el licor de Fehling. Cristaliza muy bien en el sistema monoclinico, siendo muy soluble en agua y muy poco soluble en alcohol.

Las materias primas para la obtención del azúcar son la caña de azúcar y la remolacha. La primera es una planta perenne de la familia de las gramíneas, especie Saccharum officinarum, y sus tallos en forma de caña maciza, constituye la fuente para la obtención del azúcar. La remolacha azucarera es una planta bianual de la familia de las quenopodiáceas, especie Beta vulgaris, y sus raíces engrosadas, constituyen la materia prima para la fabricación del azúcar.

### III- PRODUCCION MUNDIAL DE AZUCAR: SU EVOLUCION Y CONSUMO

De acuerdo con las estadísticas de la FAO, la producción mundial de azúcar procedente de la remolacha paso de 5,96 millones de Tm en la campaña 1900/1901 a 41,77 en la 1990/1991, siendo actualmente (referente a 1991/1992) de 37,93 M.de Tm, representando el 30,5% de la producción total. En lo que concierne al azúcar de caña, su fabricación que en 1900/1901 era de 5,29 M.de Tm, siendo el 47% de la producción de azúcar, ha pasado en 1991/1992 a 86,36 M.de Tm, lo que supone el 69,5% de la total, por lo que la producción mundial de azúcar de caña es aproximadamente el doble que la de remolacha.

Por continentes, la obtención de este alimento, es sobresaliente en Asia, con 36,7 M.de Tm en la campaña 1991/1992, siendo la India el país con mayor producción (14,65 M.), así como Europa, con 34,1 M. de Tm en 1990/1991, bajando en la siguiente campaña a 29,8, destacando como países con mayores producciones Rusia (9,13), Francia (4,73) y Alemania (4,65), frente a 1,03 M.de Tm obtenidas en España.



La producción de azúcar en América del Norte ha sido en la campaña 1991/1992 de 6,71 M.de Tm, de ellas 3,38 en USA; América Central obtuvo 14,66 M.de Tm, perteneciendo a Cuba más de 8 M.de Tm. En cuanto a América del Sur, con una producción en dicha campaña 1991/1992 de 18,88 M.de Tm, destacando Brasil con 9,13 M.de Tm obtenidas. Africa con 7,83 M de las que 2,43 son de Africa del Sur, y Oceanía con 3,64 M. de Tm, procedentes de Australia en su mayoría (3,18), completan la producción mundial de azúcar, destacando como comentarios que los continentes en que más aumentado la producción en los últimos años han sido Asia, que la ha triplicado y Africa duplicándola, así como Sudamérica aunque en menor nivel.

En cuanto a la distribución mundial en 1992 de la producción de azúcar de remolacha, corresponde la mayor fabricación a la CEE, con el 39,3% del total, seguido de la CEI (Confederación de Estados Independientes de la antigua URSS) con el 17%, figurando con menores porcentajes USA (9), Turquía (5,5), China (4,8), Polonia (4,2), ExYugoslavia (2,2), Checoslovaquia (2,2) y Japón (2,1%).

El consumo de azúcar por persona/año en kg, con valores tomados de la FAO y concerniente a 1991, oscilan de los 43,6 kg en América Central, con 55 kg/año en Costa Rica, a los 12,2 kg en Asia, aunque con fuertes contrastes (1 kg en Birmania a 53,3 kg en Singapur, pasando por los 48,3 de Jordania o los 37 a 38 Kg de Israel, Libano o Malasia). También en Africa es bajo dicho consumo cifrándolo en 14,4 kg, fluctuando entre los 3,2 de Kenia y los 38,8 de Africa del Sur. El consumo en USA es de 31,5 kg, habiendo descendido mucho en los últimos años (47 kg en 1950). En Europa, el consumo medio es de 41,1 kg/año en 1992, destacando los 56 de Hungría, 51,1 de Alemania, 50,4 de Islandia a los 21,8 de Albania, indicando un consumo para España de 28,8 kg, superior al que tenía en 1950 12,4 kg, todo ello referente a azúcar centrifugado, existiendo sobre todo en América Central, Sudamérica, Asia y Africa, un pequeño consumo adicional de azúcar no centrifugado que fluctúa entre 1,4 a 5,4 kg/persona y año, destacando solamente el consumo de este tipo de edulcorante Colombia con una ingesta de 29,1 kg.

El resumen de la reglamentación de la CEE para el mercado del azúcar correspondiente al año 1992, la cuota base de producción de remolacha autorizada para la campaña 1992/1993, es para España del millón de toneladas, aunque la producción no alcanzó dicha cifra, quedándose en las 940.085 Tm, en cambio otros países sobrepasaron sus cuotas, dando como resultado un excedente total de más de 1 M.de Tm. En el momento actual, la CEE es excedentaria en casi 3 M.de Tm, de azúcar de cuota. España es el único país francamente deficitario, frente a Francia y Alemania, cuyas producciones exceden notoriamente a su consumo.

En cuanto a la demanda de azúcar en España (datos referentes a la península y Baleares se ha observado un crecimiento hasta la campaña 91/92, a partir de entonces es decreciente, debido a la crisis que sufrimos y a la falta de producción nacional, importándose más del 20% del consumo actual de otros países Comunitarios.

De dicha cuota base asignada a España del millón de toneladas de azúcar al año, corresponden a la zona sur el 33%, que están repartidas entre las siguientes provincias y fábricas:

<u>Provincias</u>	<u>Nº fábricas</u>
Sevilla y Huelva	1
Cádiz	3
Badajoz	1
Córdoba	1
Jaén	1

relación en la que no se incluyen las dos fábricas de azúcar de caña de Granada y Málaga por su escasa referencia a la cuota.

#### IV.- SITUACION ACTUAL DEL SECTOR PRODUCTIVO EN NUESTRO PAIS

En cuanto a la situación actual del sector remolachero-azucarero en nuestro país, se debe contemplar en sus dos vertientes: la agrícola y la industrial. En cuanto al sector agrícola se caracteriza por tener dos ciclos de producción, a saber: En las zonas del Duero, Ebro y Centro, la producción de remolacha es de recolección invernal, y en la zona Sur, es estival. Este doble ciclo la diferencian de el res-

to de la Comunidad, en que en este, es únicamente invernal.

Por otra parte, en un 75% de la superficie cultivada de remolacha en España es de regadío, y un 25% de secano, preferentemente en la provincia de Cádiz. El hecho de que la mayor parte de la producción se obtenga en regadío, implica ya unos costes adicionales frente a los soportados por este cultivo en otros países de la CEE, donde su elevada pluviometría, determina que no se requiera para este cultivo, disponer de una infraestructura para el riego, y un gasto adicional de consumo de agua.

La superficie media de remolacha por cultivador en España es de 3 Ha, frente a las 6 que supone este mismo valor en los otros países de la CEE. Así mismo el número total de cultivadores de remolacha en nuestro país se cifran en unos 80.000, que además emplean para determinadas labores de cultivo un importante número de jornaleros, lo que da idea de la importancia económica y social de dicho cultivo.

Otro aspecto importante que caracteriza el cultivo de la remolacha en algunos lugares de nuestro país, es su elevada dispersión a lo largo de los ríos, lo cual conlleva mayores gastos de transporte de la remolacha a las fábricas.

El grado de capacitación y de conocimientos profesionales y de organización de nuestros agricultores, dista también mucho de los del resto de la Comunidad, incidiendo negativamente en la producción.

Existen además otros factores de orden climático y edafológico que nos sitúan en condiciones menos idóneas para este cultivo, que las dadas en otros estados comunitarios, a excepción de Italia.

Otras circunstancias importantes sobre este particular, es que mientras que en nuestro país se vienen empleando 6 horas/hombre/Tm de remolacha, en otros países de la CEE, se emplean solamente una hora, y que los rendimientos medios en nuestro caso son de 37 Tm de remolacha y 5.100 kg de azúcar envasada por Ha, frente a la media de la CEE situada sobre las 54 Tm y 7.200 kg/Ha.

En resumen, por todas estas circunstancias tanto estructurales como técnicas, los costos de producción de la remolacha resultan más elevados que los de los otros países comunitarios excepto Italia. Por lo demás, hay que tener en cuenta los años climatológicos de escasez o

abundancia de agua, lo que da lugar a cambios en la producción, haciendonos deficitarios o excedentarios de azúcar, teniendo que importar a alto coste, o exportar a bajo precio.

En cuanto al sector industrial productor de azúcar, se ha de tener en cuenta lo siguiente: En el período 1982-1985 tuvo lugar un proceso de ajuste y reestructuración de la industria y, como consecuencia de ello, se cerraron un total de siete fábricas de azúcar, todas ellas de capacidad inferior a las 2.000 Tm de remolacha/día, situadas en zonas de cultivo escaso y marginal. A principio de los años 90 se disponía de 25 fábricas, quedando en la actualidad sólo 23, con una capacidad de multiración media 4.454 Tm/día, capaces de obtener una producción media por fábrica de 50.000 a 55.000 Tm de azúcar/año, mientras que en la CEE, la capacidad media por fábrica es aproximadamente 6.000 Tm de remolacha/día y de 65.000 a 70.000 Tm de azúcar/año. Por lo tanto a pesar de las fuertes inversiones realizadas últimamente por la industria azucarera, aún queda bastante para alcanzar la media comunitaria, sobre todo en costes, por lo que hay que seguir cerrando fábricas y aumentando la capacidad de las que queden en las mejores zonas productivas de remolacha, así como introducir nuevas tecnologías que permitan ser más competitivos.

La actual estructura productiva del sector industrial azucarero la podemos resumir en el siguiente cuadro:

#### CAPACIDAD INDUSTRIAL DE LAS FABRICAS ESPAÑOLAS

Capacidad Tm/remolacha/día	Núm. fábricas		Capacidad industrial	
	Nº	%	Tm/rem/día	%
< 2.000				
2.000-2.999	4	18,2	10.000	10,2
3.000-3.999	5	22,7	17.500	17,8
4.000-4.999	5	22,7	22.500	23,0
> 5.000	8	36,4	48.000	49,0

que nos señala que en la actualidad el 80% de la capacidad total instalada, se basa en fábricas con una capacidad unitaria superior a las 3000 Tm de remolacha/día.

Por otra parte, el número de personas que trabajan actualmente en la industria azucarera y actividades conexas, alcohol, levadura y piensos, es aproximadamente de 3.000 a 3.500 fijos y 7.500 eventuales, siendo la duración del contrato, para estos últimos, de 90 a 100 días al año aproximadamente, lo que da idea del importante potencial laboral del sector.

El nivel de concentración empresarial del sector es similar al del resto de los países de la CEE, dado que en España, pese a existir varias empresas en el sector, prácticamente cuatro de ellas son las que producen la casi totalidad del azúcar nacional.

Las condiciones de ingreso de nuestro país en la CEE, para el sector remolachero-azucarero, parece que han sido favorables por las siguientes razones:

1ª Se ha otorgado una cuota de producción a España de un millón de toneladas, lo que permite mantener el potencial productivo, tanto de la industria, como de nuestra agricultura.

2ª La estructura de los precios, tanto de la remolacha como del azúcar, ha sido satisfactoria.

3ª Se acordó que los agricultores pudieran percibir, durante un período de 10 años, ayudas de adaptación, lo que viene a significar la posibilidad de que la remolacha en nuestro país, tenga un sobreprecio.

4ª Se ha contingentado la producción de isoglucosa, producto muy competitivo con el azúcar, en 83.000 Tm.

#### V.- OTRAS SUSTANCIAS EDULCORANTES, ISOGLUCOSA, SACARINA Y OTROS

En primer lugar se indica en el siguiente cuadro la gran variedad de edulcorantes naturales y artificiales más conocidos, así como al uso a que normalmente son destinados, y posteriormente se incluye otra tabla con el poder edulcorante comparativo de diversas sustancias frente a la sacarosa.

ALGUNOS EDULCORANTES Y SUS APLICACIONES MAS CORRIENTES

EDULCORANTES NATURALES	AZUCAR ( SACAROSA )	Alimentación Básica Pastelería Industrial Caramelos Chicles Helados, confitería y mermeladas Bebidas refrescantes Bebidas aromatizadas
	GLUCOSA & DEXTROSA	Pastelería Industrial Caramelos Chicles Helados, confitería y mermeladas Alimentación Dietética. Galletas Farmacéutico
	FRUCTOSA	Alimentación Dietética Chocolate, mermeladas y alfíbares Bebidas aromatizadas Farmacéutico
	LACTOSA	Farmacéutico Caramelos Alimentación Dietética
	SORBITOL	Pastelería Industrial Alimentación Dietética Caramelos Chicles Chocolate Farmacéutico
	MANTOL	Chicles Bebidas Dietéticas Farmacéutico
	XILITOL	Bebidas Dietéticas
	MIEL	Dietética Infantil
	MALTOESTINAS	Dietética Infantil
	SACAROSA	Farmacéutico
EDULCORANTES ARTIFICIALES	SACARINA	Chicles Alimentación Dietética Bebidas aromatizadas Farmacéutico
	CICLAMATO	Alimentación Dietética Bebidas aromatizadas Farmacéutico
	ASPARTAME	

TABLA COMPARATIVA DEL PODER EDULCORANTE DE ALGUNAS SUSTANCIAS

SUSTANCIA	Poder edulcorante respecto sacarosa
Sacarosa	1
Lactosa	0'27
Dulcitol	0'41
Manitol	0'45
Sorbitol	0'48
Glicerol	0'48
Etylene Glycol	0'49
Glucosa	0'5 - 0'6
Maltosa	0'6
Azucar Invertido	0'8 - 0'9
Fructosa	1'0 - 1'5
Anisylurea	18
Sodio cyclohexylsulfato	30
Cloroforno	40
Metil - Sacarin	200
Dulcina	70 - 350
Clorosacarina	100 - 350
Hexylcloromalonamida	300
Sacarina	200 - 700
5-Nitro-2-ethoxyanilina	950
Perillartina	2.000
5-Nitro-2-propoxyanilina	4.100

Fue en 1811, cuando se descubrió el poder edulcorante de la glucosa, siendo considerada como una fuente importante de azúcar por la Europa de Napoleón. De hecho, la remolacha azucarera la suplantó. La glucosa se utilizó en ciertas aplicaciones de la industria alimentaria y farmacéutica en la que es particularmente apropiada.

El proceso de extracción del almidón por la vía húmeda fue inventado a mediados del siglo XIX, y después de esa época, el maíz se convirtió en la fuente principal de obtención del almidón en el hemisferio occidental, siguiéndole en importancia la patata en Europa.

En la industria de la obtención del almidón, el grano de maíz se utiliza completamente, dando una serie de productos como glúten, aceite y principalmente azúcares del maíz, representando estos últimos en la actualidad los más serios competidores con que se encuentra la industria azucarera clásica, es decir, la que obtiene azúcar de la remolacha o de la caña.

De los azúcares que se obtienen del maíz el más importante es la glucosa, cuya producción industrial en España es relativamente reciente, remontándose a principios de siglo, cuando en Cataluña la empieza a fabricar la firma "Foret, S.L.", llegando a existir hasta doce fábricas elaboradoras de glucosa, que por diversas circunstancias fueron desapareciendo, quedando en la actualidad sólo tres empresas que se dedican a esta actividad, enmarcadas en el Sindicato Nacional de Industrias Químicas y dentro del grupo "Hidratos de carbono".

A partir del maíz tiene lugar un complicado proceso físico-químico, desarrollado siempre por vía húmeda, en perfectas condiciones de asepsia a través de la cual se llegan a obtener los diferentes productos, de tan diferentes características entre sí, como pueden ser: almidón, glucosa, adhesivos, glúten para piensos, almidones modificados, etc.

De todos los derivados posibles del maíz, vamos a concretarnos en este trabajo, a los que tienen propiedades edulcorantes, tales como: Glucosas líquidas y enzimáticas, dextrosa monohidratada (cerelose), jarabe de maltosa, glucosa sólida, glucosas caramelizadas, azúcar de fecula, glucosa isomerizada (isoglucosa, fructosa, levulosa), fructosa en jarabe, sorbitol y manitol.



### Glucosas líquidas y enzimáticas

La glucosa ácida se obtiene por hidrólisis del almidón y por licuefacción enzimática. Tiene un 40% de dextrosa que le da un sabor dulce. se fabrican tres tipos: de conversión ácida, de conversión enzimática y de ambas conversiones combinadas, todas ellas bajo la forma de un jarabe denso, incoloro y de poder edulcorante variable.

Los diferentes tipos pueden ser clasificados por su densidad que oscila desde 25 a 60º Baumé, siendo las más usuales las que están comprendidas entre los 41 y los 45º Baumé por su contenido total de azúcares reductores del 25 a 62%, sobre extracto seco.

El Código Alimentario Español llama a estas glucosas, jarabe de glucosa, empleándose preferentemente en la fabricación de caramelos, en conservas de frutas, sopas preparadas, turrone, bebidas refrescantes, pastelería industrial, helados, confituras y mermeladas, galletas, y en la industria farmacéutica.

#### Dextrosa monohidratada (Cerelese)

Se le suele llamar dextrosa al producto químicamente puro, viene a ser glucosa sólida, pero con menos azúcares. Se obtiene a través de la hidrólisis completa del almidón, llamado proceso doble enzimático, siendo químicamente la más simple de las glucosas; cristaliza a una temperatura inferior a los 50º, formando un polvo muy blanco y cristalino, de sabor dulce y agradablemente fresco. En el Código Alimentario Español se la denomina glucosa anhidra, empleándose preferentemente para la elaboración de helados.

#### Jarabe de maltosa

Es el obtenido por tratamiento enzimático de productos feculentos y, según el Código Alimentario Español ha de responder a las siguientes características: líquido siruposo, incoloro o débilmente amarillento, con reacción neutra y concentración mínima de 43º Baumé.

#### Glucosa sólida

Es la glucosa líquida solidificada y triturada, presentándose como un polvo amorfo de color blanco. Su contenido total de azúcares reductores sobre extracto seco es de 85-90%, a humedades que oscilan en-

tre 12 y 14%.

#### Glucosas caramelizadas

Son conocidas también como caramelo, resultantes de la cocción en condiciones especiales de jarabe de glucosa, obteniéndose una gama de colorantes naturales con distintas propiedades según aplicación, como son: resistencia al alcohol (licores), a la acidez, al tanino, etc.

Son líquidos oscuros, viscosos, casi negros, definiéndose por su poder de coloración y densidad. Sus soluciones dan tonalidad que oscilan entre ámbar y rojas. Se emplean para dar color a los coñac, vinos, etc, y en general, a todos los licores, presentándose en el mercado en tres colores diferentes.

#### Azúcar de fécula

Es el obtenido por hidrólisis incompleta del almidón comestible, mediante diversos procedimientos tecnológicos y posterior concentración hasta consistencia sólida. Se presenta en forma de trozos o granulos pegajosos, ligeramente amarillentos y totalmente solubles en agua.

#### Glucosa isomerizada (isoglucosa, fructosa o levulosa)

En realidad es un derivado de la glucosa obtenido a través de la isomerización de parte de dicha glucosa (aproximadamente un 50%). Apareció en 1975, empleándose posteriormente en la elaboración del producto "Tang" (sobres de polvos preparados para mezclar con agua y obtener naranjada y limonada).

La producción de isoglucosa en nuestro país, comenzó hace algunos años, por tres empresas multinacionales que se dedicaban, no sólo a la obtención de este producto, sino de otros muchos (almidón, glucosa, dextrosa, etc) a partir del maíz por vía húmeda. En el año 1983, la producción de isoglucosa se situó en torno a los 83.000 Tm, expresadas en materia seca.

Hay que señalar que, el poder edulcorante de la isoglucosa, de contenido en fructosa del 42% y del 55%, que son las que se fabrican en nuestro país, es similar al del azúcar y la sustituyen en la fabricación de conservas, bebidas efervescentes, alimentos dietéticos, etc.

El descenso actual del consumo de azúcar procede en gran parte de la expansión que ha venido experimentando la producción de isogluco-

sa y que ha tenido una incidencia negativa sobre el sector remolachero-azucarero y, también, sobre la propia Administración, que se ve obligada a soportar una parte de los excedentes de azúcar.

Es importante considerar que, resulta paradójico que España se haya convertido en el principal país europeo productor de isoglucosa, - cuando importamos anualmente alrededor de los 4,5 millones de toneladas de maíz y, sin embargo, disponemos de la posibilidad de producir más azúcar a partir de remolacha, siendo, además ésta un cultivo social necesitado de abundante mano de obra y que amortigua aún, el paro endémico de determinadas regiones. Los niveles de producción de la isoglucosa en España, contrastan con los de la CEE, debido a la falta de control existente en nuestro país y el riguroso que se ejerce en el resto de dicha Comunidad, como nos lo ponen de manifiesto los siguientes datos:

La cuota máxima (A + B de isoglucosa) en la Comunidad es de unas 200.000 Tm, representando el 2% del consumo de azúcar en la CEE.

La producción de isoglucosa en España en 1984 representó una cifra superior al 10% de nuestro consumo de azúcar, siendo su producción actual superior a la de cualquier país de la CEE, representando nuestra producción el 55% del total de la isoglucosa obtenida en la Comunidad.

La problemática planteada por la expansión incontrolada de la producción de isoglucosa y su impacto sobre el sector remolachero-azucarero requiere una urgente respuesta por parte de la Administración, encaminada a regular y contingentar la producción de este producto, ya que no hay que olvidar que la CEE pese a disponer del complejo agro-industrial remolachero-azucarero más competitivo del mundo, recurrió al sistema de contingentar la producción de isoglucosa para salvaguardar los legítimos intereses de los productores de remolacha y azúcar, y no facilitó la expansión de un producto que se obtiene a partir de una materia prima, el maíz, en que la CEE es netamente deficitaria.

### Sorbitol

Es un polialcohol que se obtiene por hidrogenización de la dextrosa, y por síntesis de la glucosa. Se emplea en la preparación de alientos dietéticos en cantidades no superiores al 7%, y como suavizador en dulces ya que evita la cristalización de la sacarosa. También se

emplea para pastelería industrial, caramelos, chicles, productos farmacéuticos, alcohol industrial, etc.

En España no se fabrica, debido al gran riesgo que entraña su preparación, en donde son frecuente explosiones producidas en la manipulación de hidrógeno, necesaria en el proceso de fabricación, por lo que se importa en su totalidad.

#### Manitol

Se utiliza basicamente en la industria farmacéutica, y en la de alimentación. Se produce en general, conjuntamente con el sorbitol, y nuestro país lo importa de Francia, Italia, Suiza, Brasil, Holanda y China, por orden de importancia.

#### Sacarina

Es una sustancia blanca en forma de polvo, que tiene un poder edulcorante 500 veces superior al de la sacarosa, a igualdad de peso. Se obtiene por síntesis química a partir del benzol, siendo un derivado de el ácido ortosulfo benzoico, descubierto por Remsen y Fahlberg en 1879. Para la obtención de la sacarina, se sulfona el toluol, con los que se originan simultáneamente los ácidos orto y para-toluol sulfóricos. El 0-toluol sulfórico, se transforma en amida, y la amida es oxidada por permanganato potásico pasando a ácido sulfamido-benzoico, el cual se deshidrata pasando a la 0-sulfamidabenzoica o sacarina. Su empleo es muy amplio, tanto en preparados dietéticos, productos farmacéuticos, bebidas refrescantes, chicles, tratamientos contra la obesidad, etc.

#### Otras sustancias edulcorantes

Existen a parte de los edulcorantes derivados del maíz, otros de procedencia muy variada. Los más importantes son: azúcar invertido, jarabe de azúcar invertido, azúcar líquido invertido, xilitol, lactosa, iso manito e iso-sorbitol, tryptofano.

El azúcar invertido es un producto obtenido por hidrólisis de soluciones de azúcar y constituido por una mezcla de sacarosa, glucosa y fructosa. Se presenta como un líquido denso, viscoso, con un contenido máximo del 30% de sacarosa, 35% de agua, 0,35% de acidez expresada en ácido sulfúrico y 0,5% de sustancias minerales.

El jarabe de azúcar invertido es una solución de sacarosa en gran parte invertida pudiendo contener un 63% de cristales de sacarosa sobre sustancia seca; tiene un poder edulcorante análogo al del jarabe de sacarosa.

Otra solución de sacarosa parcialmente invertida es el azúcar líquido invertido, con un 62% de materia seca, y un 30 a 50% de azúcar invertido sobre materia seca. Posee un poder edulcorante próximo al de la sacarosa jarabe.

El xilitol se anuncia como un edulcorante anticaries, existiendo en el mercado diferentes productos que ya lo contienen, tales como: chicles, chocolatinas, caramelos de sabor a frutas, etc.

La lactosa es un producto obtenido del suero de la leche que puede presentarse en cristales o en polvo, blanco, inodoro y completamente soluble en agua dando un líquido neutro. Contiene como máximo un 0,5% de sustancias minerales, 3% de humedad y como mínimo un 95% de lactosa. De acuerdo con la reglamentación del Mercado Común Europeo, la lactosa puede utilizarse sin declaración al 5% sustituyendo a la sacarosa, en productos a base de cacao y en el chocolate, y al 30% con declaración obligatoria. Se utiliza también en la industria farmacéutica, alimentos dietéticos, caramelos, etc.

En este listado de edulcorantes, el iso-maltitol e iso-sorbitol, se anuncian como ideales para dietas de adelgazamiento por el bajo contenido en calorías que ambos poseen.

Completa estos ejemplos, el tryptofano, aminoácido natural y utilizado como suplemento alimenticio.

#### VI.- LA REMOLACHA. CARACTERISTICAS, COMPOSICION Y PARAMETROS DE CALIDAD.

La remolacha (Beta vulgaris), es una planta de la familia de las quenopodiáceas, de ciclo bianual que en el primer año produce una raíz grande y fusiforme, carnosa y azucarada de forma cónica y volumen variable, y el segundo año da flores nudosas que producen la semilla. Las hojas son grandes y constituyen el laboratorio y la fábrica

donde se elabora el azúcar, por lo que el penacho es bastante desarrollado. El tallo es aplastado y se reduce a una pequeña porción llamada cuello, por ser la zona de inserción de las hojas a la raíz.

La raíz es el almacén donde se acumula el azúcar, conteniendo normalmente del 12 al 18% de su peso en azúcar, desigualmente repartida, siendo la parte superior o cuello donde es menor, lo que justifica la operación del descoronado o supresión de hojas y cuello antes de su envío a la fábrica, ya que su pago es por su riqueza.

La recolección suele hacerse en los meses de junio a septiembre en el sur, y de octubre a enero en el norte de España y países de la Comunidad. A la primera se le llama remolacha de siembra otoñal, dándose como se ha dicho en el sur de España, de USA y en Africa.

#### Composición de la remolacha

En general y como cifras medias, la composición de la remolacha es la siguiente:

Agua	75%
Materia seca	25%
Azúcares	12 a 18%
No azúcares	13 a 7%

En cuanto a la composición química de la materia seca, que es muy compleja, la reflejamos en el cuadro de la página siguiente, en donde las bases se encuentran naturalmente en combinación con los ácidos, minerales u orgánicos, formando sedimentos (sales neutras) o ácidos, pero de manera que el jugo de remolacha es siempre ácido, con un pH de 6,0 - 6,5.

Destacar que la celulosa es el esqueleto que soporta todo el conjunto, y es separada en la pulpa, produciéndose aproximadamente en un 4 o 6% de la remolacha una vez seca, constituyendo un importante subproducto destinado a la alimentación animal, preferentemente a la de vacuno de leche, con una elevada digestibilidad y valor energético (12,2 MJ de energía metabolizable/kg de materia seca).

La rafinosa, que es un azúcar que, cuando está presente en cantidades significativas enmascara el valor de la polarización del jugo de la remolacha originando un valor mayor ficticio al pagar esta raíz por

M A T E R I A  
S E C A

M A T E R I A  
O R G A N I C A

M.O.No nitrogenada

Hidratos de  
Carbono o Azúcares

Monosacáridos  
Disacáridos  
Trisacáridos  
Polisacáridos

Azúcar invertido  
Glucosa y fructosa  
Sacarosa  
Refinosa  
Celulosa

Sustancias pécicas y gomas  
Materias colorantes  
Grasas  
Sustancias cromáticas  
Ácidos orgánicos

Monobásicos - glicólico  
Bibásicos: Oxálico  
Subeínico  
Mólico  
Malónico  
Glutámico

M.O.Nitrogenada

Aminoácidos

Bergina,Asparraquina y ácido aspártico  
Glutamina y ácido glutámico,Tiroxina,etc  
Albúmina, legúmina,pectonos,encimas y nucleína.

Proteínas

Bases orgánicas, Lecitina

MATERIAS MINERALES

Se encuentra en las cenizas de la remolacha:

Principalmente, potasio, sodio, calcio y magnesio, amoníaco, hierro, ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido clorhídrico,silíce y alu-  
minio.

También se han hallado en ínfimas cantidades, manganeso, cesio, rubidio y boro.

por su riqueza en sacarosa.

El azúcar invertido aumenta considerablemente en las remolachas fermentadas, en descomposición o pudrición, y en general en las que se reciben en mal estado.

Los productos orgánicos nitrogenados están en mayor proporción en las remolachas de siembra otoñal, lo que hace se desprenda mucho amoníaco durante algunas fases de la fabricación del azúcar.

Los minerales como sodio y potasio son muy melacígenos, lo que hace que se inmovilicen y no permitan cristalizar a una buena parte del azúcar.

### Calidad tecnológica

La mayor parte de todos estos componentes ajenos a la sacarosa, se eliminan en la depuración del jugo, pero para evaluar la calidad tecnológica de la remolacha, hay que tener en cuenta dos tipos de parámetros: físicos y químicos. Los primeros son la fibrosidad y la dureza o resistencia al corte, siendo éstos muy importantes en la remolacha de siembra otoñal, sobre todo en los años secos, dando esta remolacha fibrosa serios problemas en los molinos cortaraíces.

En cuanto a los parámetros químicos son:

Polarización: contenido en sacarosa de la remolacha medido por el método polarimétrico.

Pureza: relación entre materia seca y sacarosa.

Alfa-amino: contenido en compuestos aminados, pudiéndose expresar en meq/s remolacha ó meq/s sacarosa.

Na<sup>+</sup> : contenido en sales sódicas, expresándose igualmente relacionados con la remolacha o la sacarosa.

K<sup>+</sup> : contenido en sales potásicas, y expresado en relación con la raíz o sacarosa.

Reductores: presencia de glucosa y fructosa, expresada en porcentajes de remolacha.

La pureza del jugo de las remolachas del sur de España, suele variar del 80 a 85, y en el norte y países de la CEE del 85 a 89, con valores más bajos en los años secos.

La polarización se determina directamente en el jugo con el sa-



carímetro. La materia seca se mide por medio de un refractómetro o con el brixómetro, densímetro graduado en grados Brix, equivalentes a la materia seca.

#### VII.- FABRICACION DE AZUCAR. DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO DE UNA FABRICA. TIPOS DE AZUCARES COMERCIALES

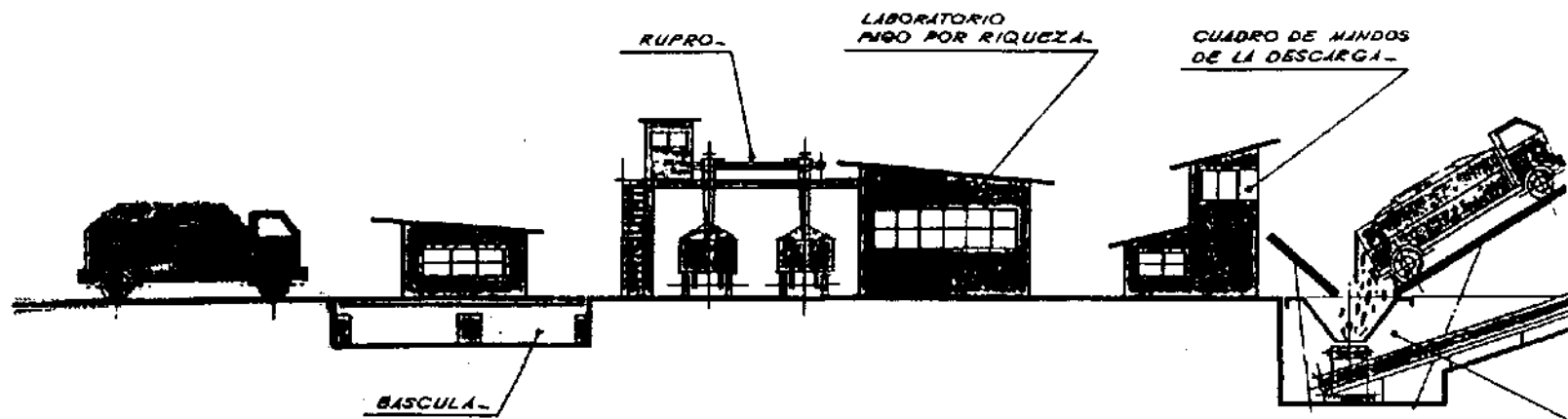
De acuerdo con los esquemas que se adjuntan, al llegar los camiones cargados de remolacha a la fábrica, son pesados en una báscula automática, que imprime unos tickets con el camión y peso bruto del mismo, procesando estos datos en el ordenador. Seguidamente, se sitúa el vehículo bajo el puente de toma de muestra, sobre el que circula el "rupro" o aparato sonda que penetra en la carga, llegando hasta el fondo, cerrando sus valvas y extrayendo una cantidad de unos 12 a 15 kg de remolacha, que son introducidos por la misma sonda en el laboratorio de pago por riqueza, en donde se les limpia de tierra, corona y hojas que les acompañan, determinándole el descuento correspondiente que se anotan en el ticket y procesa el ordenador. A la remolacha limpia se polariza determinándose su riqueza sacárica, para su anotación en el comprobante y es fundamental para el pago, pasando a continuación el camión a la báscula de taras, con cuyo peso se halla el peso líquido a pagar.

Pasa después el vehículo a situarse sobre la plataforma de descarga mecánica, donde la remolacha cae a una cinta transportadora que, mediante un carro móvil y una pluma distribuidora, la va almacenando en los silos. Los silos son unos depósitos de hormigón con el fondo inclinado y un canalizo central por él que circula el agua de transporte a la fábrica.

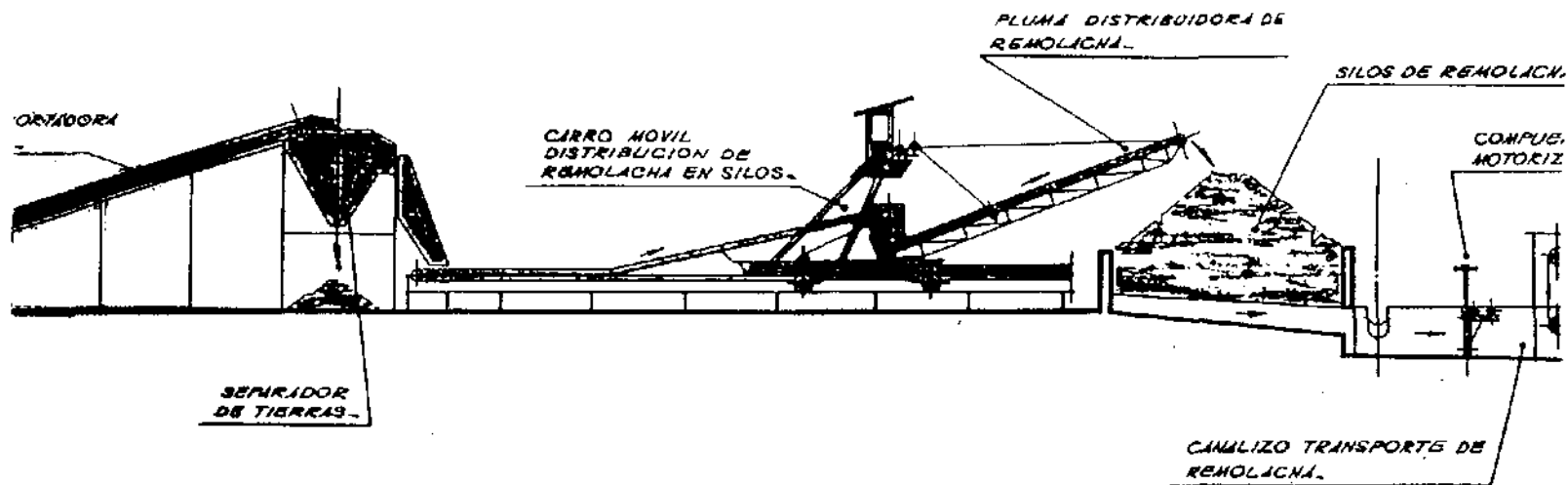
El desensilado y transporte a la fábrica se efectúa por medio de unas metralletas de accionamiento manual, que lanzan sobre la remolacha un chorro de agua a  $3/4 \text{ kg/cm}^3$  de presión y las conduce al canalizo del silo, y de éste, al canalizo general, en el cual hay una compuerta motorizada accionada desde el lavadero para regular el caudal, caudal que supone 5 ó 6 partes de agua de transporte por una de remolacha. En el curso de dicho canalizo y antes del final, están situados los aparatos desherboradores que quitan las hojas y las hierbas que acompañan a la

RECEPCION DE REMOLACHA, PAGO POR RIQUEZA y DESCARGA MECANICA

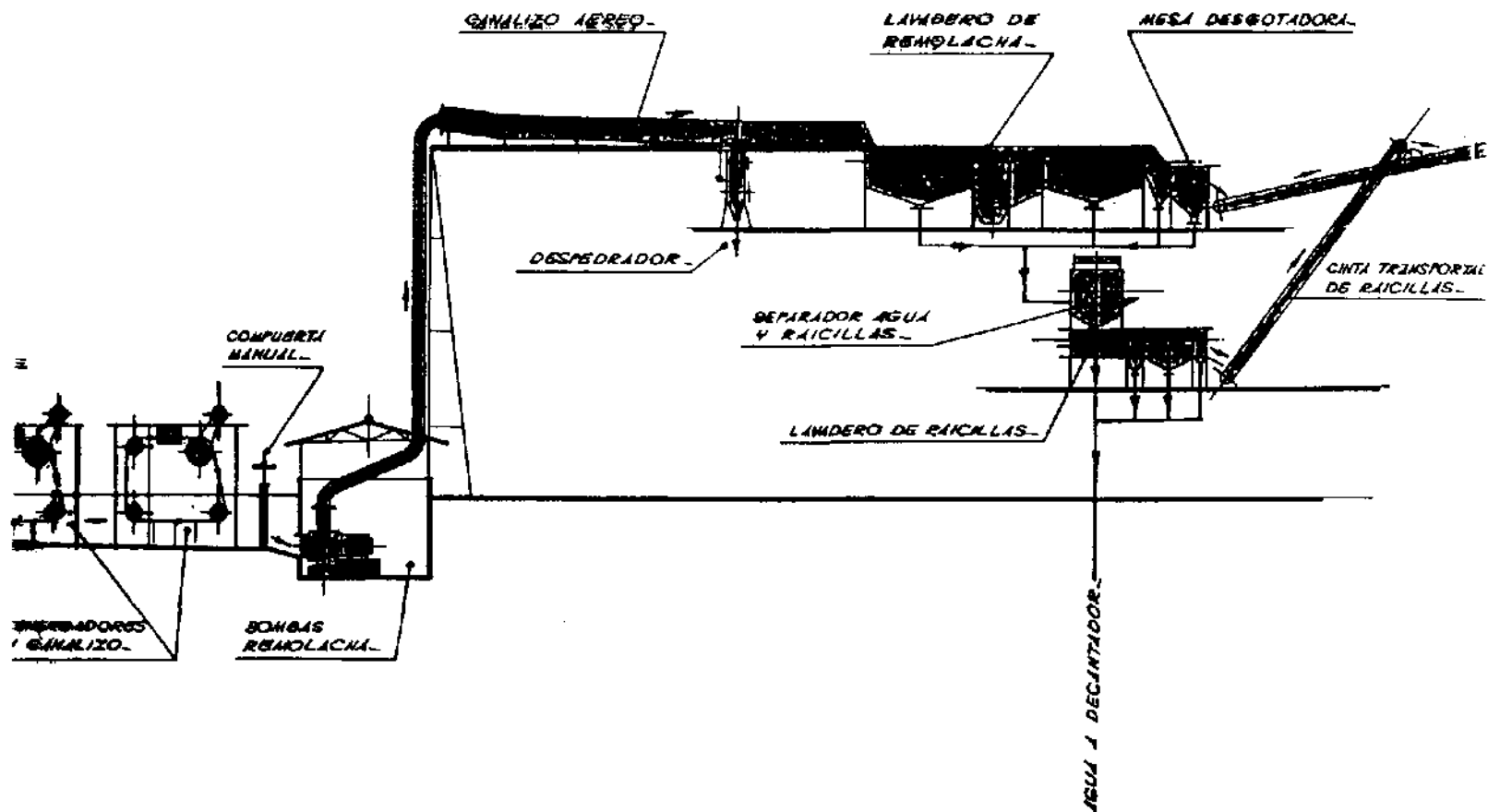
---



DISTRIBUCION DE LA REMOLACHA EN LOS SILOS DE ALMACENAJE



TRANSPORTE DE REMOLACHA A FABRICA Y LAVADERO



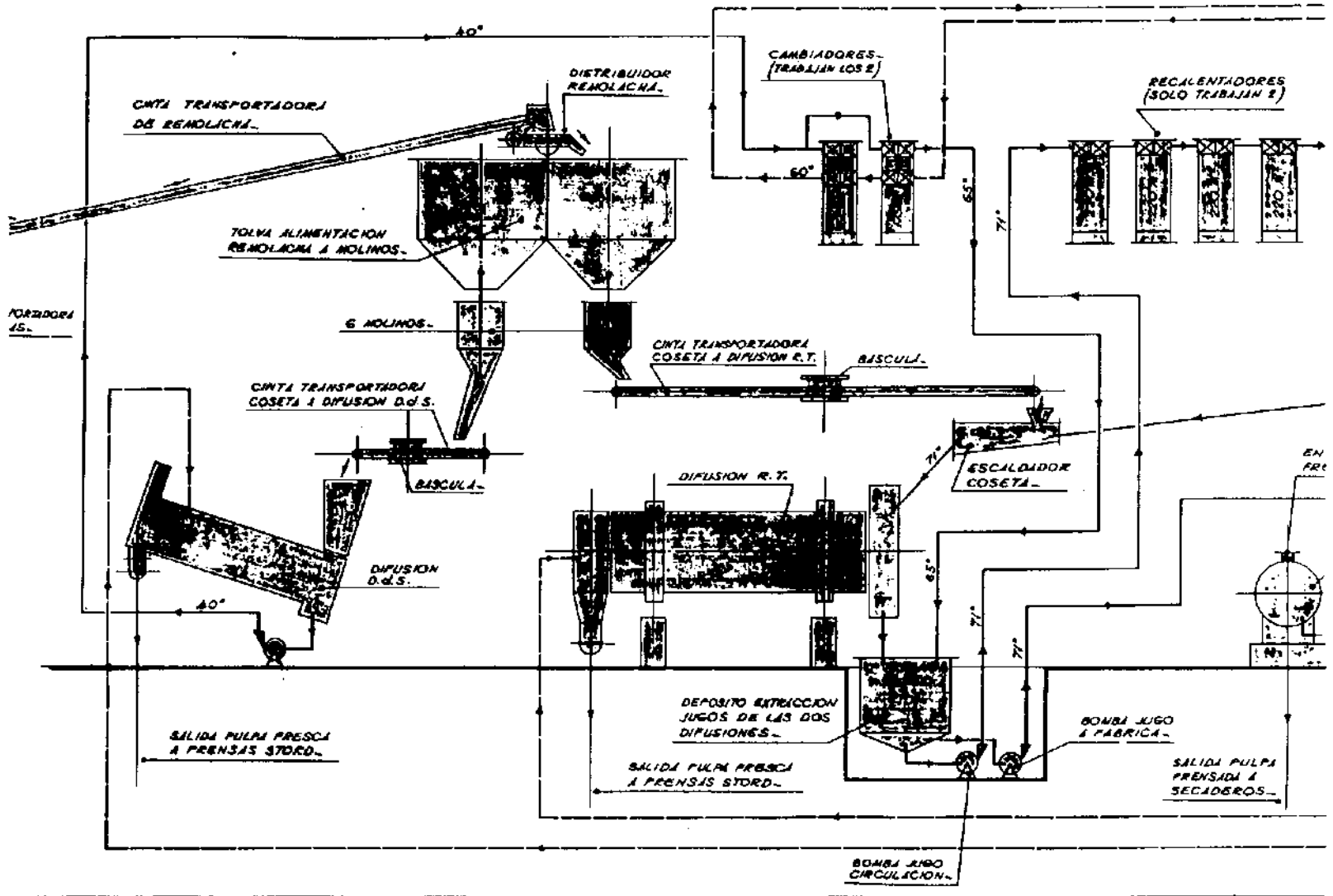
remolacha depositándolas en el exterior. A continuación, al final del canalizo, está situado un foso que aloja a las potentes bombas de remolacha, que elevan todo el contenido que les llega de agua y raíces a un canalizo aéreo, en el que están situados uno o dos despedradores que separan por gravedad las piedras, cascotes y productos más pesados que la remolacha y, por último, un desarenador que separa la arena que le acompañe. Estos productos separados, piedras y arena, caen por gravedad a cota +0, donde se amontonan y se retiran.

La vena de agua y remolacha desprovista de otras materias, entra en el lavadero de remolacha, en el que se le da un último lavado con agua nueva y, una vez escurridas, se rocían con agua clorada para desinfectar la superficie de la remolacha de los microorganismos que pueda llevar. El agua que drena de los fondos del lavadero se recoge en un depósito situado en el piso inferior que va provisto de un separador de raicillas, las cuales por medio de una cinta, se reincorporan a las remolachas que salen del lavadero, mientras el agua pasa a una alcantarilla que la lleva al decantador.

A la salida del lavadero, hay una mesa desgottadora para escurrir la remolacha y por medio de una cinta transportadora, son conducidas a una tolva que alimenta a los molinos cortarraíces. Estos molinos son unos depósitos cilíndricos con fondo cónico, que tienen al final de la parte cilíndrica un plato plano que lleva alojados los portacuchillas cuchillas de acero con dientes en forma de uve, y que al girar alrededor de su eje van cortando en finas tiras o fideos de sección en V, a la remolacha que gravita sobre ellos. La remolacha así cortada recibe el nombre de "coseta", que cae por la parte cónica inferior de los cortarraíces a una cinta transportadora sobre la que hay instalada una báscula automática que va pesando, integrando y procesando la cantidad de coseta entrada.

Dicha cinta transportadora conduce la coseta a la difusión o difusiones que tenga la factoría. Las difusiones más frecuentes en España, Francia y Bélgica son las RT y DDS. En Alemania y países de clima más fríos, son difusiones verticales. Ambos tipos RT y DDS son de con tracorriente, es decir, por un extremo entra la coseta y sale el jugo, y por el otro opuesto entra el agua y sale la coseta agotada o pulpa.

DIFUSION RT y DdS



La cantidad de agua que suele entrar en la difusión es aproximadamente el 110% de la coseta entrada, agua que procede del agua de prensas, que se retorna en su totalidad y de agua nueva.

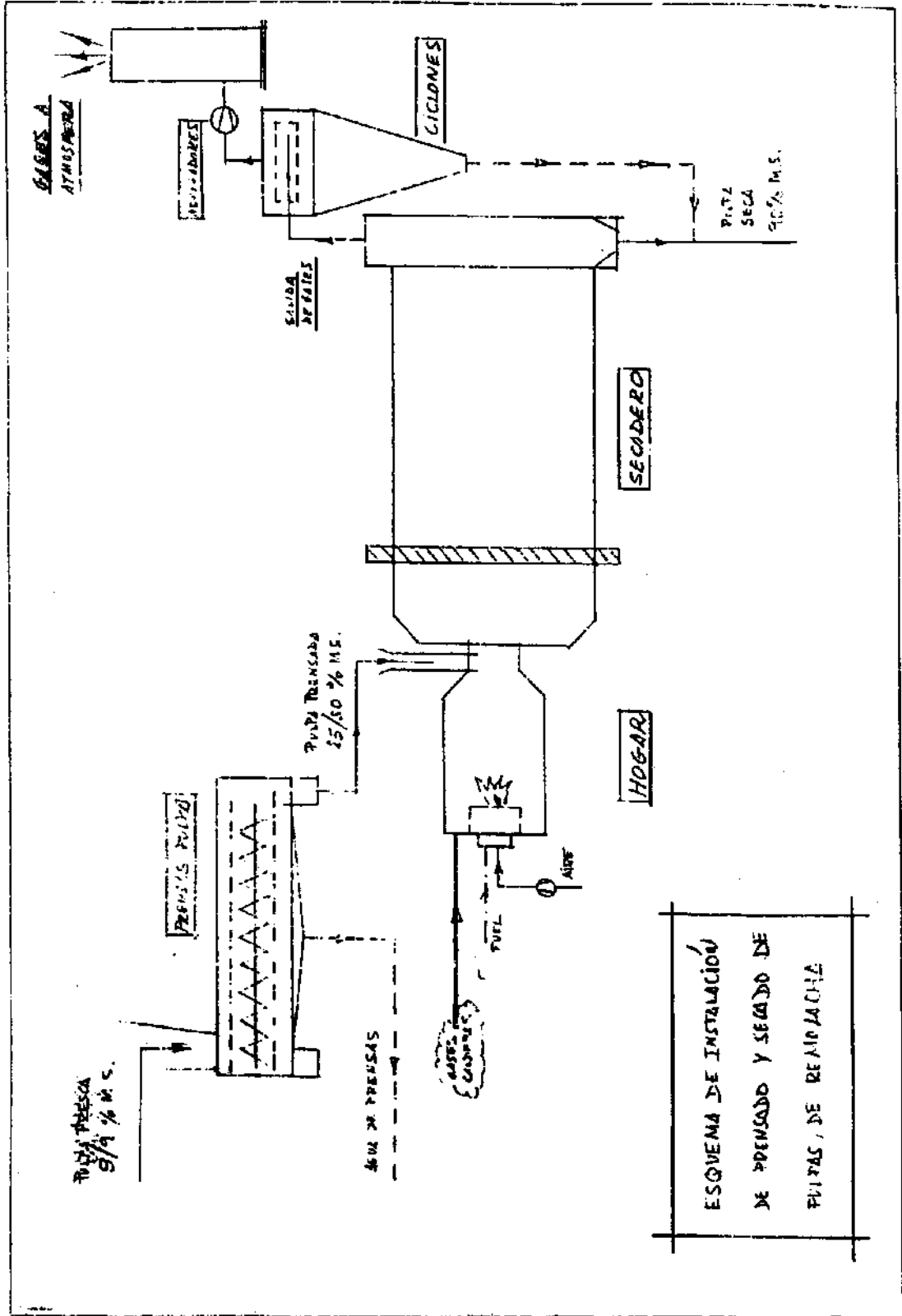
Con este sistema de contracorriente, el azúcar existente en el interior de la célula disfunde por las paredes o membranas celulares el líquido acuoso que va aumentando hasta alcanzar un 12 al 17% que tiene a la salida, lo que se llama "jugo de difusión".

La difusión RT es un cilindro horizontal de 4 a 6 m de diámetro y de 22 a 30 m de longitud, girando lentamente alrededor de su eje a una velocidad variable, existiendo en su interior un sistema de cestas de chapa perforada formando una hélice que hace retroceder la coseta que se va agotando, y hacia delante el agua que se va convirtiendo en jugo de difusión. Este jugo cae por gravedad a un depósito situado en un foso bajo la cabeza de la difusión y de allí es bombeado a las instalaciones de la depuración.

Por la parte trasera de la difusión sale la pulpa ya agotada - que cae sobre una hélice horizontal que la conduce a través de un elevador y otras hélices, a las prensas de pulpa. Esta pulpa agotada lleva un 8 a 9% de materia seca.

La difusión DDS la forman dos hélices en paralelo con ejes inclinados en unos 25 a 30° aproximadamente. Por la parte, entra la coseta y sale el jugo. Por la parte más alta, entra el agua y sale la pulpa, girando las hélices a poca velocidad. La diferencia principal entre una y otra es que esta última es más barata y sale el jugo frío. La segunda es mucho más cómoda, potente y sólida, no dando problemas durante la campaña.

En cuanto a las prensa de pulpa son unos cilindros de chapa perforada y eje horizontal, que aloja en su interior una gran hélice de paso variable, y una parte cónica que comprime la pulpa expulsando el agua por las perforaciones de toda su envolvente, de forma que, la pulpa agotada que entra en ella con el 8 o 9% de materia seca, sale con un 25 a 30% de materia seca. Este agua, llamada de prensa, se recoge en un depósito y se bombea para alimentar la difusión, retornándose para aprovechar la pequeña cantidad de azúcar que aún contiene, aproximadamente un 0,2%. La pulpa prensada, con el 28 a 30% de





materia seca, se introduce en los secaderos. Antes, suele melazarse o vinazarse, añadiéndole una pequeña cantidad de melaza o vinaza al objeto de aumentarle su valor nutritivo.

El secadero es un cilindro de chapa de eje horizontal, de unos 2 a 2,5 m de diámetro que gira a escasa velocidad, y que en su interior lleva unas chapas que imprimen a la pulpa que cae sobre ellas un movimiento de avance, y por cuyo interior circulan también hacia adelante los gases producidos por un hogar de combustión de fuel, mezclados con los gases de combustión de los hogares de las calderas de la fábrica, a una temperatura de unos 280 a 300°C a la entrada, saliendo por el otro extremo del tambor a unos 100 a 110°C, yendo a parar a unos ciclones con el fin de eliminar las pequeñas partículas de pulpa antes de salir al exterior. El tiro lo realizan unos potentes ventiladores que aspiran estos gases y después de limpios los lanzan al exterior.

La pulpa seca, con el 90% de materia seca, sale por la parte inferior del extremo del tambor del secadero y es conducida bien al almacén donde se envasa en sacos de yute de 40 kg, o bien a las prensas de granulación donde se peletiza y se almacena a granel. Este producto, en su mayor parte, se exporta a los Países Bajos, Alemania y Japón.

El jugo de difusión, con pH próximo a 6,5, a la salida de la misma, es conducido a las instalaciones de depuración, donde primero se calienta en los recalentadores con el vapor más bajo, luego se pasa a los intercambiadores en los que se aumenta su tiempo hasta los 70-75%, siguiendo al preencalado en donde se le añade lechada de cal, y en el que se la hace pasar escalonadamente por distintos compartimentos sucesivos hasta alcanzar pH de 10,5 a 11, que es donde se hace la verdadera depuración química, pues va recorriendo los puntos isoeléctricos de las diferentes materias coloidales (aminoácidos, proteínas, materias pécticas y pigmentos) que lleva el jugo y precipitan al alcanzarlos. A esta purificación del jugo azucarado, sigue el proceso de saturación, que consiste en añadir en el encalado, y previo calentamiento a 80°, un exceso de cal que precipita en forma de sales cálcicas los ácidos orgánicos disueltos (fosfórico, oxálico, cítrico, etc). A continuación sigue el llamado proceso de saturación, que consiste en pasar, previo ca-

lentamiento a 85°C, una corriente de anhídrido carbónico, proceso de carbonatación, que descompone el sacarato cálcico que antes se ha formado, precipitando el exceso de cal en forma de carbonato cálcico, todo lo cual será separado del jugo en el siguiente proceso de filtración.

El proceso de carbonatación tiene generalmente dos fases: 1ª carbonatación y 2ª carbonatación, no obstante en algunas fábricas tiene un paso intermedio: la sobrecarbonatación. En la 1ª se rebaja la alcalinidad del jugo desde 12 a 15 g/l de OCa, hasta 1 a 1,25 g/l de OCa, formándose un precipitado muy voluminoso. El jugo así carbonatado pasa a un depósito donde se bombea seguidamente a los filtros de 1ª filtración. Los lodos de estos filtros, pasan al depósito de purgas, y de allí, a los filtros de vacío.

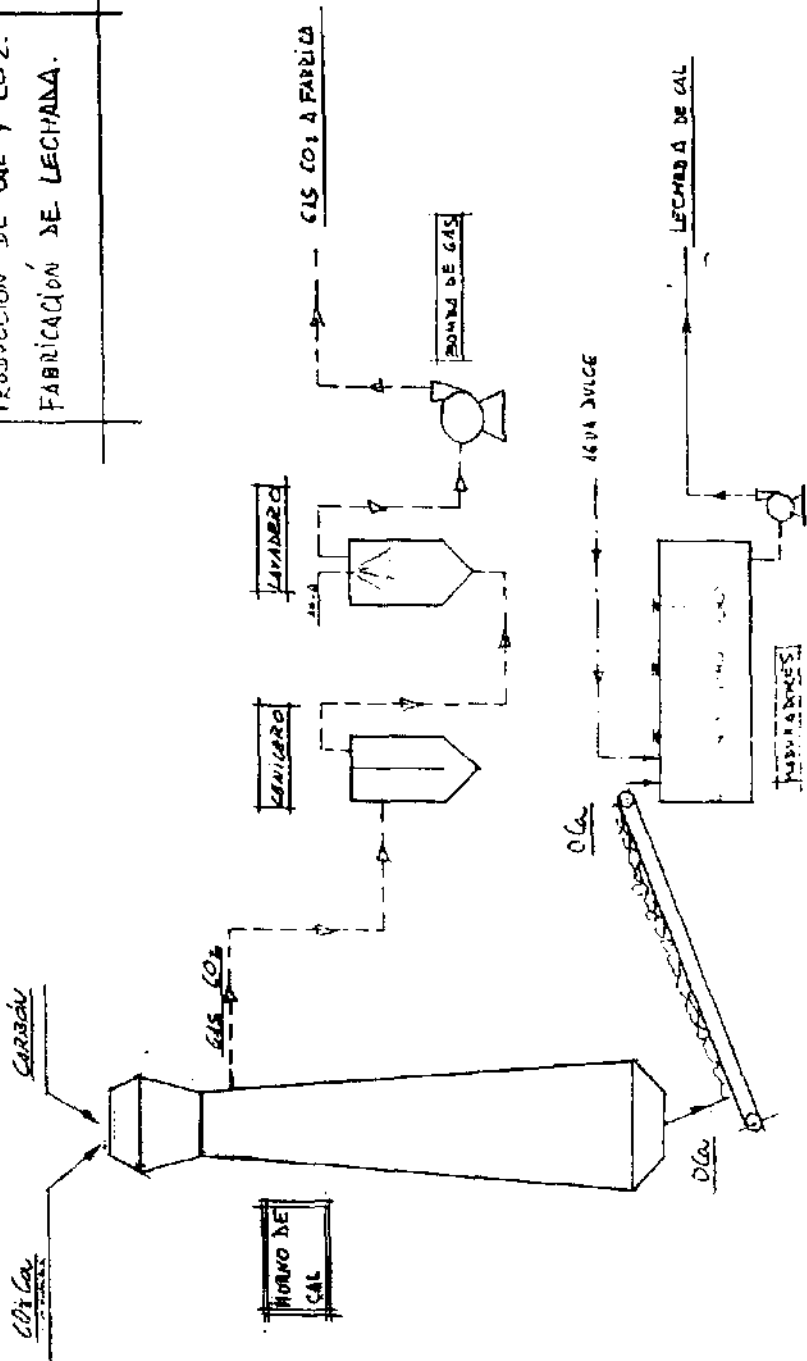
El jugo de filtrado de primera, se calienta a 95°C en unos recalentadores, con el fin de precipitar los bicarbonatos, pasando a la 2ª carbonatación hasta rebajar su alcalinidad a 0,20-0,25 g/l de OCa y de allí al depósito del jugo carbonado de 2ª, bombeándolos a los filtros de segunda, llevando estos lodos nuevamente al depósito de purgas y de estos a los filtros de vacío.

El jugo filtrado de 2ª se bombea a los filtros de 3ª, como filtración de seguridad, enviando este jugo claro al depósito de antevaporación. Este jugo que tiene un color parecido al del vino blanco de mesa o al fino de Jerez, completamente transparente, es bombeado a través de unos recalentadores llamados de antevaporación, que lo calientan a 125°C, a la primera caja o primer cuerpo de evaporación, al objeto de concentrarlo y convertirlo en jarabe.

La evaporación tiene por finalidad concentrar el jugo pasándolo de 15 o 17º Brix, que tienen a la entrada, a jarabe de 65 a 70º Brix a la salida, aprovechando para ello el vapor de retorno procedente de los turboalternadores, previamente humificado para rebajar su temperatura a unos 145°C.

El jarabe saliente de la evaporación o jarabe virgen, es conducido por bombeo a un depósito, del que pasa a la sulfitación con SO<sub>2</sub>, para precipitar el posible OCa que puede llevar, así como para decolorarlo, pasando seguidamente, previa calefacción, a los filtros de jarabe, y de allí el jarabe depurado y filtrado, se bombea a un depósito, en espera de entrar a las tachas para cristalizar.

PRODUCCION DE CAL Y CO<sub>2</sub>.  
FABRICACION DE LECHAMA.



Las tachas son aparatos de cocción al vacío, en donde se alcanza la sobresaturación del jarabe a unos 80°C y se forman los cristales de azúcar, que se continúan alimentando constantemente de jarabe de tacha, para que los cristales vayan engordando, es decir, vayan aumentando de tamaño siguiendo las leyes de cristalización, hasta alcanzar el tamaño deseado.

Para conseguir que el total del azúcar producido sea de buena calidad, las fábricas trabajan en tres productos :

1º Azúcar comercial, blanco, de 98% de polarización, fabricado en las tachas de primera con el jarabe virgen más refundido.

2º Azúcar de intermedia, de color ligeramente pardo acaramelado, de 95 a 97% de polarización , que se refunde o disuelve con jugo de 3ª produciendo un jarabe refundido que se filtra y se envía a las tachas de 1ª juntamente con el jarabe virgen.

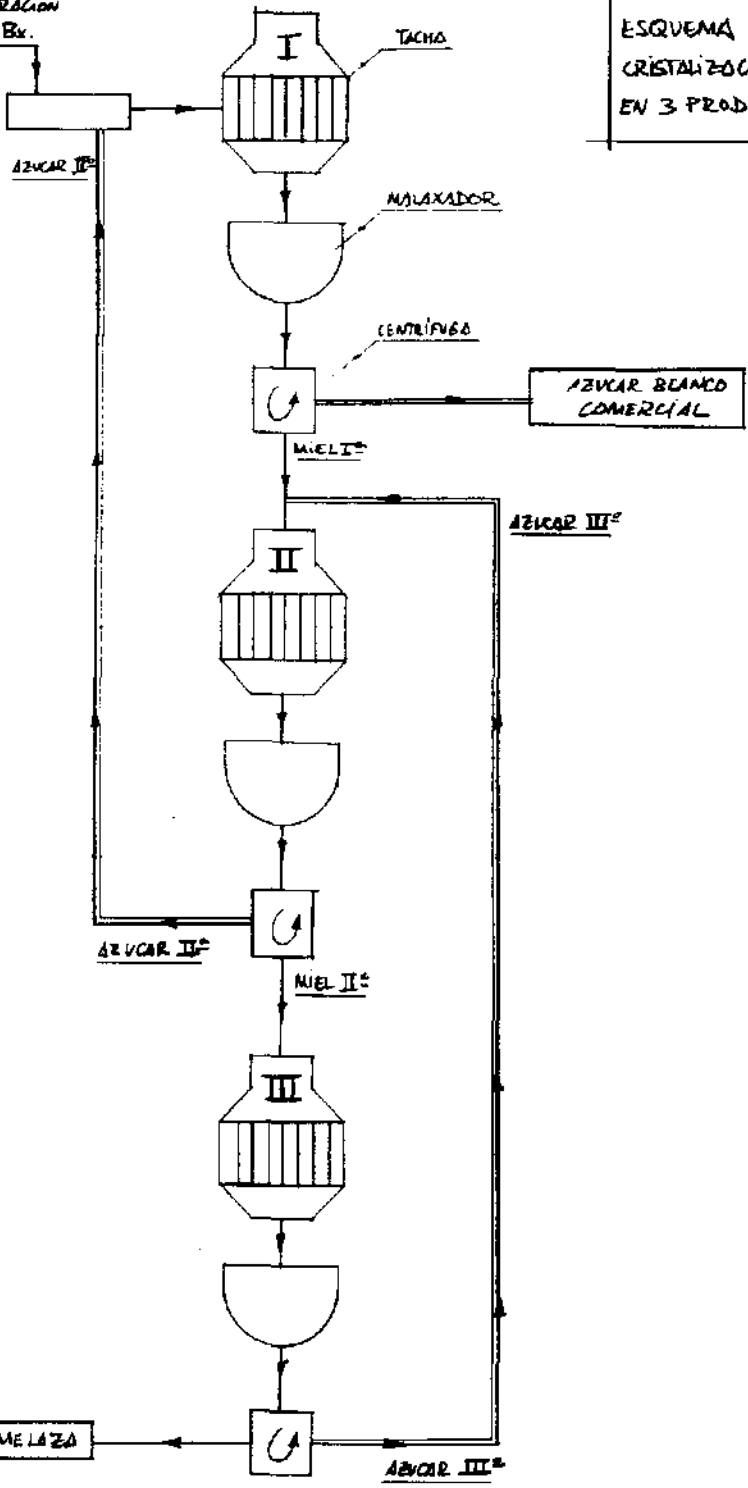
3º Azúcar rojo, de color marrón rojizo, último producto de la cristalización cuyos cristales están impregnados de melaza y su polarización es aproximadamente 90%. Este azúcar se empasta, macera con miel procedente de las turbinas de 1ª y dicho empastado se lleva a las tachas de afinado para producir azúcar de intermedia, y se sigue el ciclo.

Las aguas madres de la cristalización se llaman nidos y son realmente disoluciones de azúcar en agua que llevan consigo la parte de carga de no azúcar que no han sido eliminadas en la depuración, y que, después salen de las turbinas del tercer producto con el nombre de melazas. Estos no azúcares inmovilizan azúcar, es decir, impiden la cristalización de una buena parte de la misma, sobre todo, los iones alcalinos, Na y K, por lo tanto es importante la cantidad de azúcar que se pierden en las melazas, aunque en los últimos años se ha logrado mejorar los rendimientos, mediante un sistema de intercambiadores de iones, que permutan Na y K por Mg.

Para conseguir en las tachas una buena cristalización y un buen rendimiento de cristales, se recurre a la cristalización por choque que consiste en preparar una emulsión de polvo finísimo de azúcar obtenido en un molino de bolos, con alcohol, en el que el azúcar es muy poco so-

TARARE SOLIDA  
EVAPORACION  
70° Bx.

ESQUEMA DE  
CRISTALIZACION  
EN 3 PRODUCTOS



luble y tiene gran poder dispersante. Esta suspensión, en cantidades de uno o dos litros, se introduce en la tacha en el momento en que el jarabe que hay en ella haya alcanzado el grado de sobresaturación deseado, a unos 80 a 82°C. De este modo, las moliendas de sacarosa se van depositando sobre las caras de los minúsculos cristales que hemos sembrado, y de acuerdo con las leyes de cristalización van aumentando el tamaño de los cristales, evitando la formación de polvo.

La cocción en las tachas, va regulada por unos aparatos que van registrando la conductividad o, mejor dicho, la resistividad de la disolución de azúcar, y con ello, se ve el momento idóneo de la siembra y la conducción de la cocida hasta su final. Cuando llega este último, se cierra la introducción de jarabe en la tacha, se corta el vacío y se descarga a los malaxadores o depósitos semicilíndricos en los que se recoge la cocida para alimentar las turbinas.

Las turbinas centrífugas son los aparatos que sirven para separar el azúcar de la miel que la acompaña. Están constituidas por una canasta cilíndrica de eje vertical de chapa perforada por orificios de 5 mm de diámetro, revestida dicha chapa interiormente por una malla o red de latón, y sobre ella una tela de cobre perforada con orificios muy pequeños, de pocas décimas de milímetro, por los cuales no caben los granos de azúcar y sí el líquido o miel. Esta canasta es solidaria a un eje vertical de acero especial, el cual, por su parte superior, va unido a un potente motor eléctrico de velocidad variable hasta llegar alcanzar las 1,500 rpm y después del tiempo programado frena su velocidad hasta aproximadamente 50 rpm.

El funcionamiento de las turbinas es discontinua y están programadas por un ordenador en todas sus operaciones, que son:

1ª Puesta en marcha y arranque.

2ª Carga de masa cocida por medio de una tubería que sale del malaxador a la canal de carga de la turbina. La masa cae a un plato o disco central que ésta situado en el eje y la reparte por la fuerza centrífuga a toda la pared cilíndrica.

3ª Aceleración y lavado con agua caliente.

4ª Cambio de niveles.

5º Centrifugación.

6º Frenado, y

7º Descarga;

y terminada ésta, automáticamente vuelve a comenzar el ciclo.

Lo mismo que existen tachas para cada uno de los tres productos de los que hemos hablado anteriormente, existen tres tipos de baterías de turbinas:

a) Turbinas de primera en donde se turbinan las cocidas de 1ª.

b) Turbinas de intermedia o afinado, donde se turbinan las cocidas de intermedia.

c) Turbinas de segunda o bajos productos, donde se turbinan las cocidas de bajos productos.

De las primeras se obtiene el azúcar blanco, comercial, de 99,8 por ciento de sacarosa que va por medio de cintas transportadoras y elevador, al separador de granzas y al secadero de azúcar. A la salida del secadero, por análogo procedimiento de transporte, se conduce al silo de azúcar para su almacenamiento a granel o al "carrusel" de envase y pesado. El envase es en sacos de algodón y plástico en el interior, de 60 kilogramos netos para su transporte y apilado en el almacén. De este silo de azúcar, que suele tener una capacidad de 20.000 a 40.000 toneladas se puede también sacar el azúcar para su envasado mecánico en bolsas de un kilogramo, o la fabricación de terrones para su posterior envasados en paquetes de un kilogramo, o capas de 25 kg de terrones a granel.

La miel separada en las turbinas, se llama miel pobre y de ellas se alimentan las tachas de intermedia y afinado para producir las cocidas de intermedia. La miel que se produce después del lavado de las turbinas de primera se llama miel rica y se introduce al final de las cocidas de 1ª.

El azúcar amarillo o azúcar de intermedia, hemos dicho se refunde con jugo depurado y forma el jarabe refundido que se incorpora a las tachas de primer producto.

La miel que sale de las turbinas de intermedia, se llama miel de

intermedia y pasa a las tachas de 2ª o de bajos productos para producir el azúcar rojo. Estas tachas descargan a los cristalizadores su masa a 75 a 80°C. Los cristalizadores son depósitos cilíndricos de eje horizontal con aspas, refrigerados por tubos de agua fría que bajan la temperatura a 50°C, a la cual se turbinan en las turbinas de bajos productos separando el azúcar rojo y la miel que llamamos melaza. El azúcar rojo va al empastado con miel pobre, y la melaza se bombea a los tanques de almacenamiento.

En cuanto a los productos comerciales que se obtienen del azúcar, son los siguientes:

a) Azúcar pilé: es un azúcar en grano fino que se hacía en las antiguas turbinas manuales, en las que se le colocaba una caña vertical para facilitar su troceado y descarga manual. Se sacaba en grandes trozos de 10 a 15 kg que, luego, tras 24 hora de enfriado en un almacén se trituraban en molinos especiales antes de envasarla. Todas las operaciones eran manuales y los principales clientes eran del sur de España y de Marruecos, azúcar que en la actualidad no se fabrica por ser antieconómica.

b) Azúcar granulado, que es el más corriente, envasado en sacos de algodón y plástico de 50 kg de contenido o en bolsas de 1 kg enfaradas en fardos de 10 unidades.

c) Azúcar en terrones prismáticos, con formas diversas producidos en máquinas especiales, que pueden ser estuchados o no, en cajas de 1 o 25 kg, o a granel azúcar que con las anteriores tienen un 99,8 % de pureza.

d) Azúcar moreno, del 96 a 97% de pureza, que contiene también glucosa, fructosa, proteína, fibra, Ca, Mg, etc., que se comercializa en bolsa, a granel o en terrones envasados en cajas de 1 kg. Normalmente se trata de azúcar de caña sin refinar, puesta de moda porque tiene menos calorías.

En cuanto al análisis de calidad utilizados para la clasificación de estos productos, los más adecuados son los métodos ICUMSA de análisis de azúcar, métodos oficiales recomendados por la Comisión Internacional de Análisis de Azúcar, aceptados por todas las naciones pa



ra determinar los siguientes parámetros: sacarosa, azúcares reductores, rafinosa, cenizas, materia seca-sólidos totales, constituyentes inorgánicos (contaminantes), color-turbidez y medición de pH.

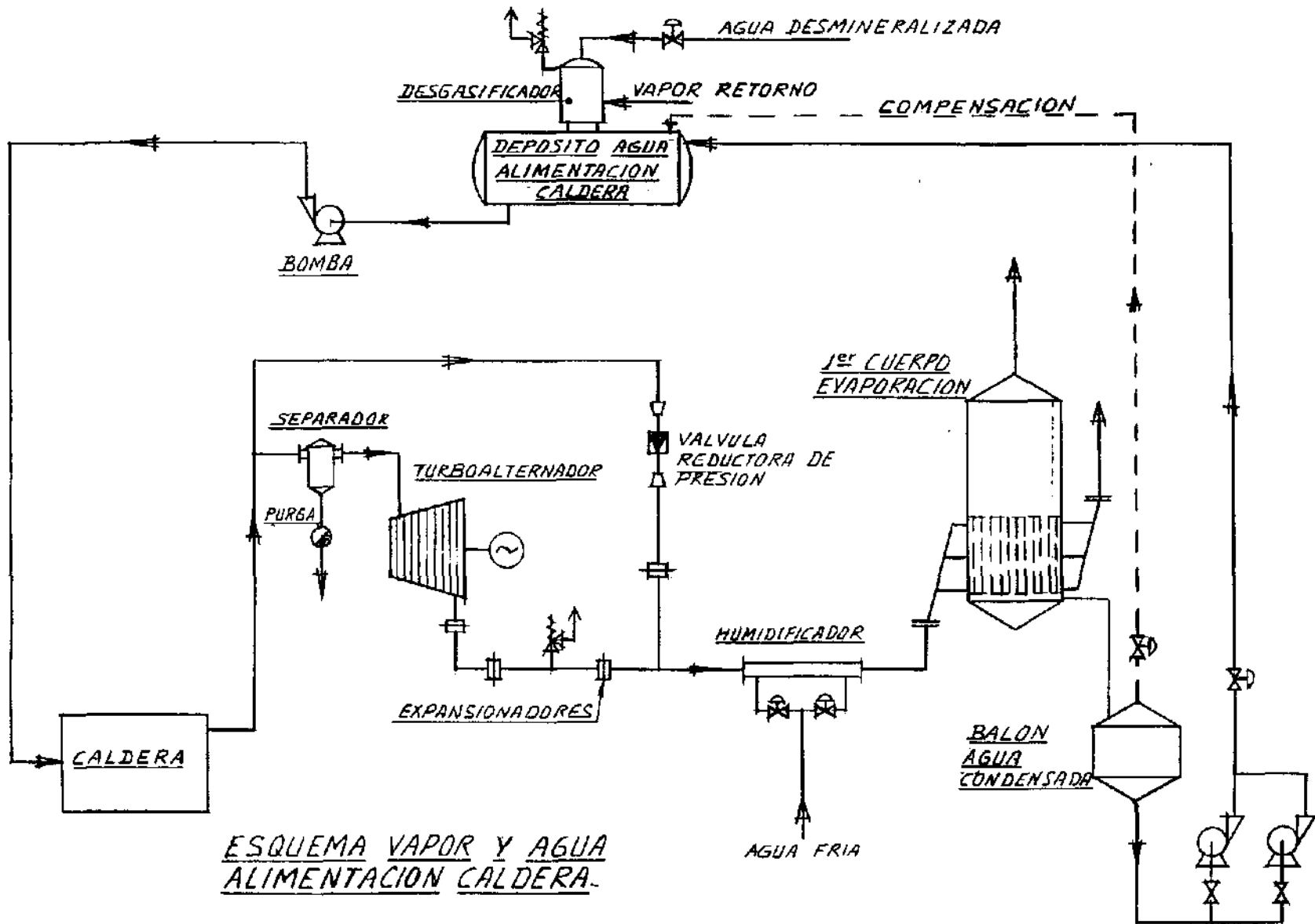
#### VIII.- CONSUMO DE ENERGIA Y APROVECHAMIENTO

La energía necesaria para la producción de azúcar en las azucareras, es normalmente generada en sus propias instalaciones por generadores de vapor y de energía eléctrica, y solamente en pequeñas cantidades suele tomarse de la red exterior.

Antiguamente y hasta mediados de los años 60/70 eran generadores de vapor, o calderas, que quemaban carbón, preferentemente de hulla, produciendo vapor de agua a una presión de 8 a 14 kg/cm<sup>2</sup>. Este vapor producido y sobre calentado, entraba a accionar los pistones de la máquina de vapor, cediendo una parte de su energía calorífica que se transformaba en energía mecánica a través de la "biela", que accionaba una gran polea de 3 a 4 m de diámetro que la hacía girar alrededor de su eje y que mediante una gran correa, inducía el movimiento a una transmisión general y de ella, por medio de juegos de polea, transmitía el accionamiento a las bombas, compresores, hélices, etc.

El vapor de escape o saliente de los pistones, después de expandido, llamado vapor de retorno, es el que se llevaba por una gran tubería y después de humidificarlo, a la evaporación del jugo y convertirlo en jarabe. Esta evaporación del jugo se conseguía al ceder el vapor su calor latente, a través de los tubos y condensarse en forma de agua caliente a unos 115 al 209°C, agua caliente que se recogía en un bolón y se bombeaba a los depósitos de alimentación de calderas, cerrándose así el ciclo.

En años posteriores se fueron sustituyendo las máquinas de vapor por tuboalternadores, que transforman la energía calorífica en eléctrica, produciéndose así un mejor y más económico aprovechamiento de la energía, suprimiéndose la mayor parte de las transmisiones y correas, mediante el acoplamiento de motores eléctricos a cada uno de los accionamientos mecánicos. Por razones técnicas y sobre todo económicas el fuel fue poco a poco sustituyendo al carbón, de costosa manipulación y trans



ESQUEMA VAPOR Y AGUA ALIMENTACION CALDERA.

porte, eliminando también así el problema de las escorias que salían de las calderas.

Las calderas con los quemadores de fuel producen un vapor a una presión de  $30 \text{ kg/cm}^2$ , que es recalentado a  $410^{\circ}\text{C}$ , y acciona la turbina o primera parte del turboalternador, haciéndolo girar a unas 8.000 rpm. Por otra parte, el eje de la turbina, a través de un reductor de velocidad, acciona el giro del rotor del alternador a 1.500 rpm, dentro del estator o campo magnético, produciendo una corriente eléctrica, generalmente a 6.000 voltios, que posteriormente se transforma a 380 como línea de salida en baja tensión para alimentar a los motores de los diversos accionamientos. El consumo de vapor de estos turboalternadores es aproximadamente de 10 a 10,5 kg de vapor/kw.

Actualmente al aumentar la capacidad de molturación de las fábricas azucareras, y la necesidad perentoria de economizar energía, se instalan calderas de alta presión, de hasta 70 y 80  $\text{kg/cm}^2$  y turboalternadores de 12.000 a 15.000 kw/h de potencia, con consumos de vapor de 6 a 8 kg/kw.

#### IX.- SUBPRODUCTOS DE LA FABRICACION DEL AZUCAR

Como se ha señalado anteriormente, los subproductos de la fabricación del azúcar son la pulpa y la melaza. Los rendimientos medios de pulpa son de 52 a 60 kg/Tm, con el 90% de materia seca, así como de 48 a 52 kg de melaza por tonelada de remolacha.

La pulpa se seca y se peletiza en las azucareras, para su venta a granel, o se envasa en sacos en rama para la alimentación animal, debiendo señalarse que existe en nuestro país una tradición exportadora de esta pulpa a otros países de la CEE, aproximadamente el 40% de nuestra producción. También se exporta frecuentemente a Japón.

En cuanto a la melaza puede destinarse a fines muy diversos, pero especialmente a la obtención de alcohol, levadura, ácido cítrico y a la alimentación animal. La obtención de los primeros productos se suele efectuar en la propia azucarera, cerrando de esta forma la totalidad del ciclo de transformación de la remolacha.

Debemos significar que el consumo en piensos de la melaza, contrariamente con lo que ocurre en los otros países de la CEE, en el nues

## CONSUMO DE COMBUSTIBLE FABRICAS ESPAÑOLAS

NOMBRE FABRICA	CARBÓN DE 7000 CAL.	FUEL DE 9,700 cal	FUEL/TM
	<u>% REMOLACHA</u>	<u>% REMOLACHA</u>	<u>AZUCAR PROD.</u>
El Carpio	5,89	4,25	321 Kg.
Salamanca	4,14	2,99	227 Kg.
Jedúa	4,53	3,27	217 Kg.
Aranda de Duero	4,26	3,07	217 Kg.
La Bañeza	4,15	3,00	228 Kg.
La Rinconada	<u>5,13</u>	<u>3,70</u>	<u>279 Kg.</u>
PROMEDIO	4,68	3,38	248 Kg.

### FACTORÍAS DE LA C.E.E

Seclin	3,20	2,31	169,95
Soupes	2,49	1,80	177,69
Connantre	3,38	2,44	187,69
Offtein	3,00	2,16	166,15
Finnsugar	3,49	2,52	193,85
Turenki	4,43	3,20	246,15
Toury	<u>2,49</u>	<u>1,80</u>	<u>138,46</u>
Promedio 3,21		2,32	182,85

### ENERGÍA ELECTRICA

Tomamos los datos de tres campañas de una fabrica

Molienda			
En TM de Remolacha			
Trabajado	470.266	288.815	397.311
KW/Consumido	17.994.100	11.954.000	15.206.000
Kw/Tm.Rem	37,84	41,39	38,27

tro está muy poco desarrollado, por lo que sería muy positivo, se establecieran las medidas oportunas para fomentar el empleo de esta fuente energética de elevada digestibilidad en la alimentación de las diversas especies domésticas, sobre todo teniendo en cuenta que este producto comienza a ser excedentario.

Desde la perspectiva de la CEE debemos señalar que España mantiene una actitud netamente exportadora de pulpa seca y que, por otro lado, los restantes países de la CEE son netamente importadores de melaza de países ajenos, lo cual coloca a los subproductos de la fabricación de azúcar en una buena posición dentro de la misma.

#### X.- CONSUMO DE AGUA Y DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES

El consumo de agua en las azucareras y su retorno o vertido a los cauces públicos después de utilizada, es un factor muy importante al decidir el lugar de implantación de una fábrica, que deben instalarse en la proximidad de un acuífero, río o arroyo, o en su defecto con agua subterránea que garantice el suficiente caudal.

El consumo de agua de una azucarera de 5.000/Tm/día se estimaba a principio de la década de los 70, en unos 200 l/segundo, pero dado de la elevación del precio del agua, y los serios problemas surgidos en España por la contaminación de los vertidos de estas instalaciones, se ha tenido que aprovechar al máximo este recurso, máxime al sufrir períodos de grandes sequías por falta de lluvias, disminuyendo considerablemente este consumo hasta cantidades de 25 a 30 l/segundo, utilizando incluso el agua de composición de la remolacha (75 al 80% de su peso).

Para conseguir la reducción del caudal de toma y la depuración de los vertidos se han tenido que realizar grandes instalaciones complementarias, aumentando considerablemente la superficie de las balsas de decantación y de aireación, así como la construcción de cuatro circuitos de aguas independientes: circuito de agua nueva, de agua condensada, de agua refrigerada y de agua decantada.

Junto con ello, se tiene que preparar en un lugar separado de la fábrica y lejos de cualquier zona urbana, una superficie o campo,

monte o depresión natural, debidamente autorizado por las autoridades competentes, el depósito en seco de la tierra aportada por la remolacha y separada del fondo de las balsas de decantación, así como destinadas al relleno de superficies autorizadas.

Las aguas que últimamente van al vertido de los cauces públicos son las que después de decantadas pasan al depósito de aireación, vertiéndolas solamente el caudal autorizado después de su análisis, ya que no debe olvidarse que el mayor contaminante de las mismas es su contenido en materia orgánica y ésta, afortunadamente es biodegradable.

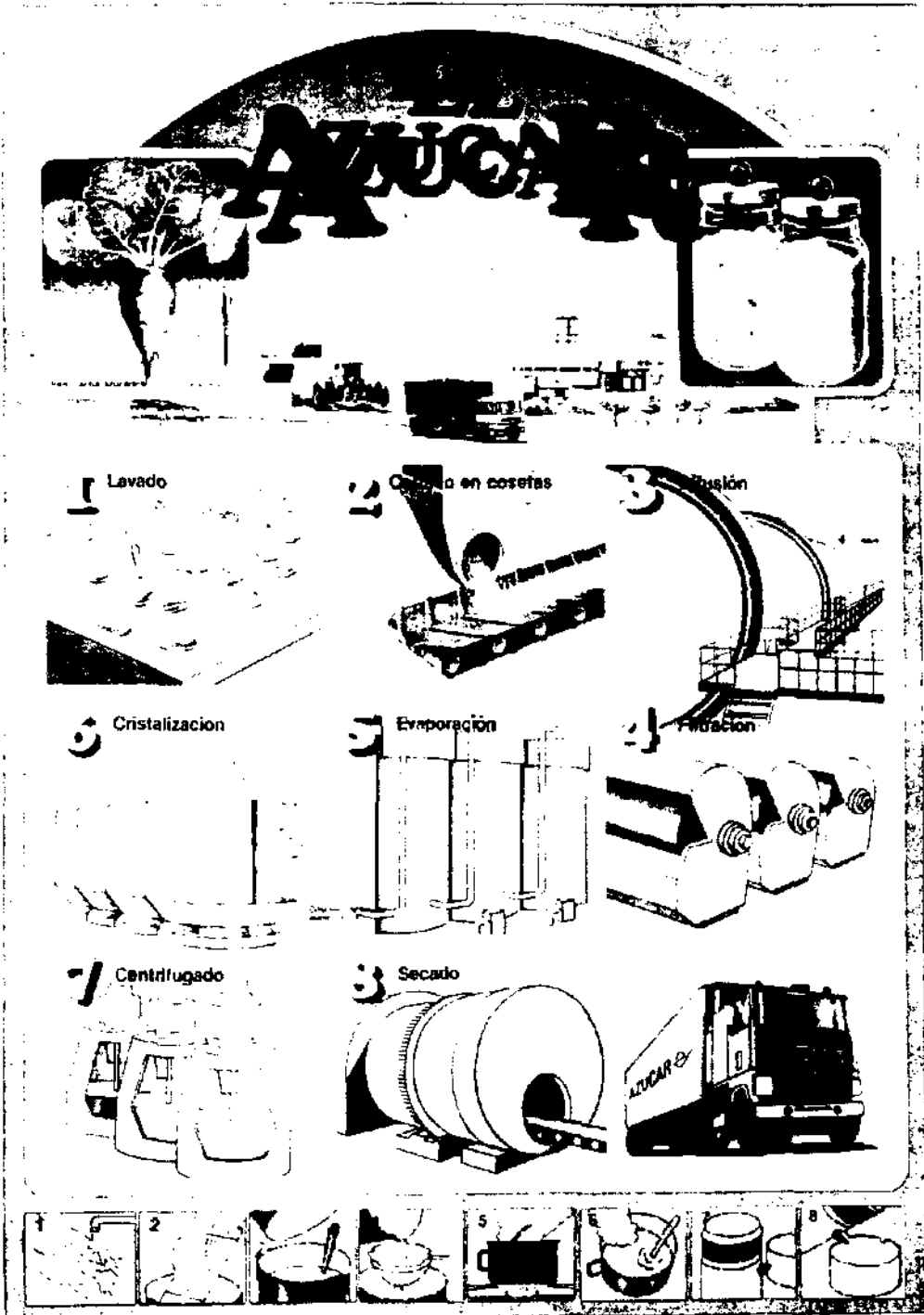
El ahorro de agua es tan notorio, que en la última campaña han existido fábricas en Andalucía que no han vertido ni un sólo litro de aguas residuales a cauces públicos en toda la campaña.

En la legislación Comunitaria, caso de Alemania, las aguas de vertidos no deben de rebasar los siguientes valores máximos:

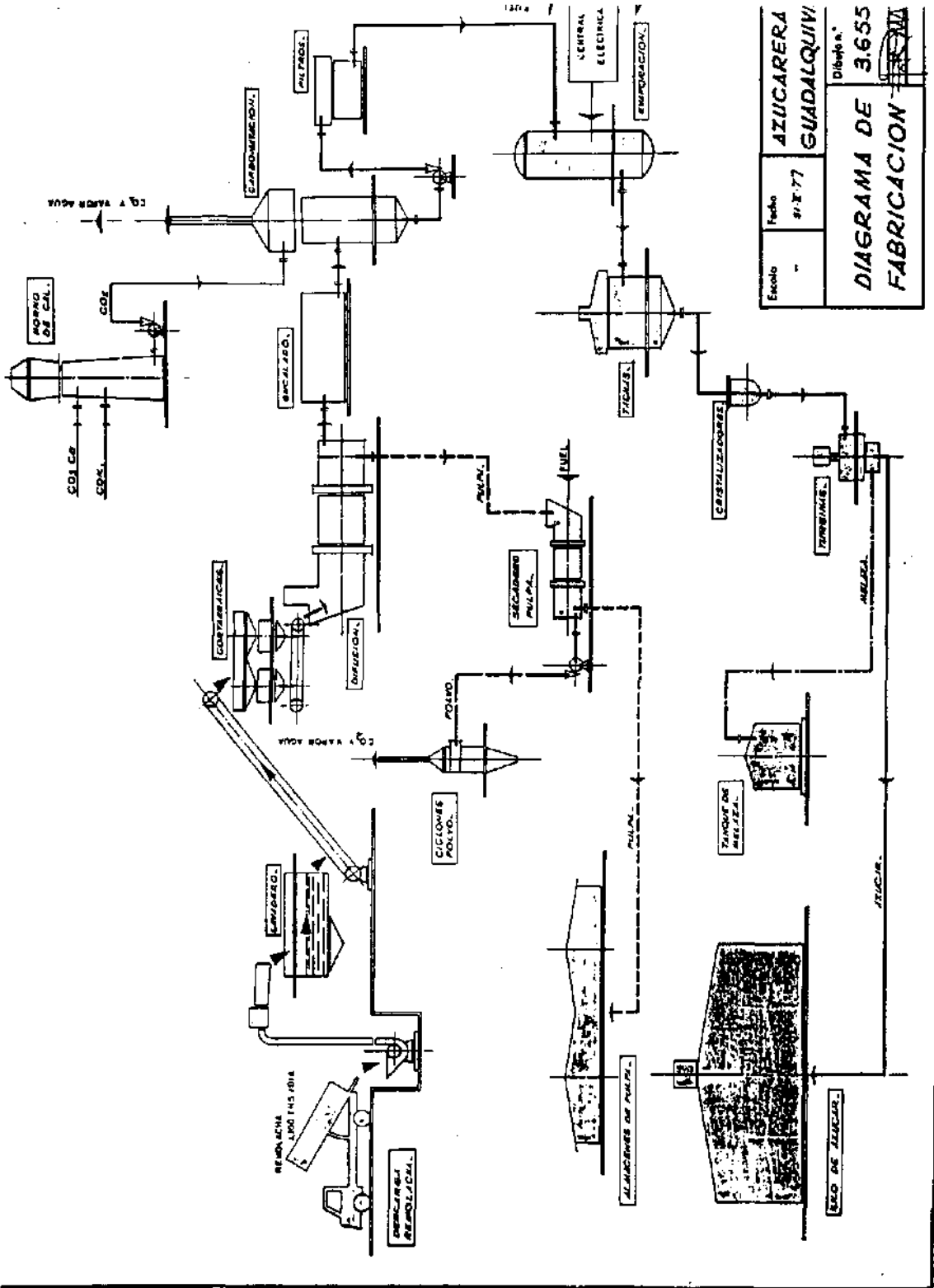
Demanda química de oxígeno (DQO).....	250 mg/l
Demanda bioquímica de oxígeno en 5 días (DBO)	25 mg/l
Nitrógeno amoniacal total (suma de amoníaco, nitritos y nitratos).....	30 mg/l
Fosfato total.....	2 mg/l

siendo necesario para llegar a estos valores la realización de dos tratamientos, uno anaerobio y otro aerobio, lo cual requiere montar instalaciones depuradoras muy especiales y costosas.

En lo que se refiere a la emisión de gases de los secadores de pulpa es de  $75 \text{ mg/m}^3$  de polvo, y un 1% de contenido de azufre como máximo.



La información sobre el proceso industrial de fabricación del azúcar, así como el esquema son cortesía de Compañía de Industrias Agrícolas (Grupo CIA).



Fecha	9/12/77
Enchto	

Diseño n° 3.655

## AZUCARERA GUADALQUIVI

# DIAGRAMA DE FABRICACION



**Consumo de azúcares y productos de pastelería.**

**Conjunto nacional**

	<u>g/PC/día</u>
Azúcar .....	36,2
Jarabes y siropes .....	0,8
<b>Total azúcares</b> .....	<b>37,0</b>
Chocolate .....	2,4
Otros productos de chocolate .....	0,4
Cacao puro con o sin azúcar y derivados .....	5,0
Helados .....	0,8
Pasteles y productos de pastelería .....	9,2
Confitería .....	1,6
<b>Total productos de pastelería</b> .....	<b>19,4</b>

**Consumo de azúcares y productos de pastelería en las Comunidades Autónomas (g/PC/día)**

	<u>Azúcares</u>	<u>Cacao</u>	<u>Chocolate</u>	<u>Helados</u>	<u>(*)</u>
Andalucía .....	40	3,7	1,8	1,0	10
Aragón .....	41	3,2	3,6	1,8	11
Asturias .....	41	6,5	3,3	0,4	10
Baleares .....	38	5,1	2,0	1,0	9
Canarias .....	57	3,7	1,9	0,5	10
Cantabria .....	50	7,7	6,0	0,7	14
Castilla-León .....	42	7,4	3,4	0,6	10
Castilla-La Mancha .....	35	5,1	3,0	0,6	7
Cataluña .....	30	3,4	3,2	0,7	16
C. Valenciana .....	31	3,5	2,5	0,8	9
Extremadura .....	42	3,9	1,7	0,8	7
Galicia .....	45	11,0	3,5	0,3	8
Madrid .....	28	4,1	1,9	0,9	11
Murcia .....	41	5,2	2,7	1,6	16
Navarra .....	37	8,7	5,0	1,4	14
País Vasco .....	36	6,8	4,6	0,9	11
Rioja .....	47	6,2	3,2	1,0	10

(\*) Pasteles y otros productos de pastelería y confitería.

(Moreira y col., 1990)

## Azúcares y productos de pastelería. Aporte de energía e hidratos de carbono a la ingesta total y a las recomendaciones dietéticas (RD)

	Azúcares	(1) % A/I	Total	(2) % T/I	(3) % T/RD
Energía (kcal.) .....	137	4,7	215	7,4	9,3
Hidratos de carbono (g) .....	37	11,1	48	14,4	-

(1) Porcentaje de aporte de azúcares (A) a la ingesta total (I).

(2) Porcentaje de aporte del total (T): azúcares y productos de pastelería, a la Ingesta total (I).

(3) Porcentaje de aporte de azúcares y productos de pastelería (T) a las RD.



**EL HUEVO EN LA ALIMENTACION  
MEDITERRANEA**

Antonio T. Ruiz Santa-Olalla  
Veterinario. Bromatólogo  
Académico Correspondiente



## RECUERDO HISTORICO:

La domesticación de la gallina comenzo en la India Septentrional. En la mitología brahmánica, el Brahma, se encerró en un huevo, el huevo de oro de la cosmogonía hindú, que al romper su cáscara por el centro, la mitad superior forma el cielo, la mitad inferior la tierra, el aire se encuentra en medio, las siete regiones corresponden a las siete envolturas desgarradas. La civilización babilónica disponia como platos fuertes las carnes de ave y huevos. En la epoca Griega, Aristóteles en su "Historia de los Animales" habla de la producción huevera.

En la epoca Romana hay mayor numero de citas sobre este producto, los patricios romanos hacian figurar en sus comidas la presencia de huevos a modo de entremeses.

El huevo es un alimento muy antiguo, tanto como la carne o el pescado.

Huevos y otros alimentos se emplearon desde muy antiguo en las ofrendas religiosa. Ha sido motivo religioso en muchos países, entre los egipcios se admitía que la diosa Osiris había encerrado en un huevo doce pirámides blancas que simbolizaban los bienes infinitos. De un huevo nacio Cibeles, madre de los dioses griegos.

El huevo es empleado de las más diversas formas, solo o combinado con otros alimentos, desde el aperitivo al postre, helados, cremas pasteleras, flanes, cuando no en dietas para enfermos, emulsiones farmacologicas, cultivos bacteriologicos, alimentos para peces de acuario, aves canoras, larvas de crustaceos.

Hasta hace muy pocos años la evolución del consumo de huevos en los países en vias de desarrollo era paralela al incremento en la renta per capita. De modo que el consumo de huevos venia a ser un indice de bienestar economico. Pero a partir de los comienzos de los años 70 y coincidiendo con la guerra declarada al colesterol, se puso en entredicho el consumo de huevos y surgio la duda si era más los inconvenientes que las ventajas, cuando tanto se disfruta de comer un par de huevos fritos.

**CONSUMO DE HUEVOS FRESCOS:**

<b>AÑO</b>	<b>HUEVOS PER CAPITA.</b>
1.980	285
1.981	283
1.982	283
1.983	283
1.984	283
1.985	283
1.986	285
1.987	299.9
1.988	286.7
1.989	269.1
1.990	253.2
1.991	235.2

El consumo per cápita lo podemos estimar en 273 huevos/habitante y año, ya que a las cifras anteriores habremos de sumarles los huevos consumidos por la industria de repostería, 22 a 25 huevos per cápita y los ovoproductos 5 a 10 huevos per cápita.

La producción huevera esta cifrada en 958.000.000 Docenas.

El precio de un huevo a principio de siglo era de diez centimos, en 1.950, desde 1.50 pts a 2 pesetas. El Consumo de huevos en los años 1.945 a 1.950 era de 100 huevos/habitante/año

## ESTRUCTURA DEL HUEVO.-

La composición del huevo varia con su tamaño de forma que, cuanto mayor sea el huevo, el porcentaje se desplazara en favor de la clara, mientras que los huevos pequeños lo hará en favor de la yema, un huevo de 56 gr. la composición será:

Las partes más importantes del huevo, considerando el orden de su depósito son:

- Yema o Vitelo
- Clara o Albumen
- Membranas coquiliarias
- Cáscara

Proporciones de las diferentes partes constituyentes del huevo:

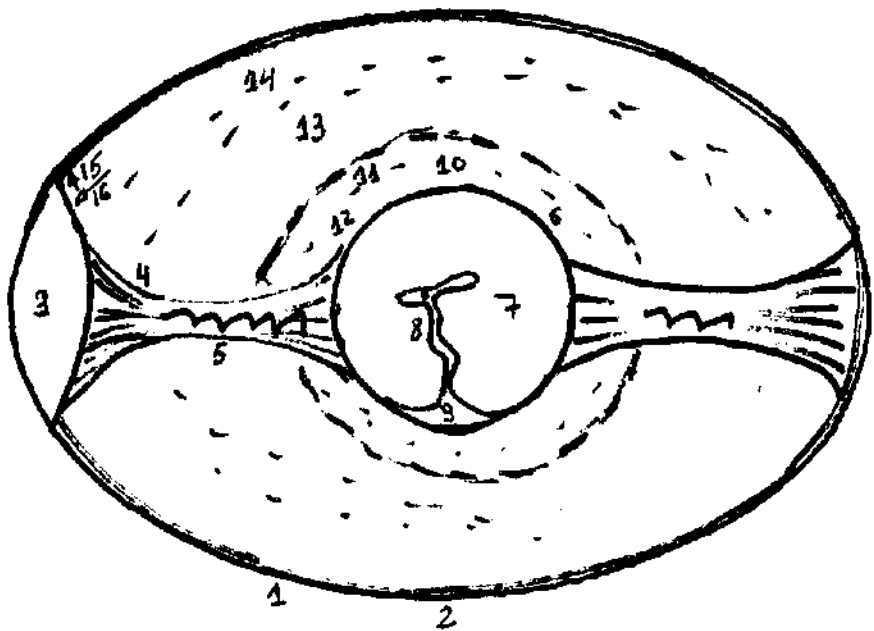
CASCARA.....	10 %	5.75 gr.
CLARA.....	67 %	37 gr.
YEMA.....	33 %	17.3 gr.

**Estructura Interna del Huevo:**

- Cutícula
- Cascara
- Cámara de aire
- Membrana coquiliaria interna
- Membrana coquiliaria externa
- Yema
- Latebra
- Membrana vitelina
- Blastodermo
- Albumen fluido externo
- Albumen denso
- Albumen fluido interno
- Capa chalacífera
- Chalaza
- Ligamento.



- 1-Cáscara
- 2-Cutícula
- 3-Cámara de aire
- 4-Ligamento
- 5-Chalaza
- 6-M. Vitelina
- 7-Yema
- 8-Latebra
- 9-Blastodermo
- 10-Capa Chalacifera
- 11-Albumen fluido
- 12-A.Fluido Inter.
- 13-Albumen Denso
- 14-A.Fluido Exter.
- 15-Membrana Coquiliaria Exter.
- 16-Membrana Coquiliaria Inter.



**COMPOSICION MEDIA DEL HUEVO  
EN GRAMOS POR CIEN**

	<b>ENTERO</b>	<b>CLARA</b>	<b>YEMA</b>
AGUA	74-75	87.89	46-49
MATERIA SECA	24-26	11-13	51-53
PROTEINA	12-12.8	9-11.5	16-17
LIPIDOS	11-12.3	0.03	33-34
Saturados	4.3-4.5		11.2-11.7
Insaturados	0.47-0.50		18.2-19
Colesterol	0.47-0.50		1.31-1.38
GLUCIDOS	0.3-0.4	0.4-0.5	0.15-0.25
CENIZAS	0.8-0.1	0.5-0.7	1.1-1.6
SALES	11	0.6	
CALORIAS	160-180	40-45	380-400

## ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN INTERNA DEL HUEVO.-

### 1- CASCARA.

Constituye la membrana exterior y esta formada esencialmente de Carbonato Cálcico, Carbonato de Magnesio, Fosfato Tricálcico, unidos por una esclero-proteína.

Tiene un espesor de 0.4-0.2 m.m.

El peso de la cascara es de 5 gr.

**POROS:** La cáscara es porosa en toda su extensión, lo cual permite el intercambio gaseoso entre la parte interior y el exterior; predomina el número de poros en su extremo más romo, el número aproximado de poros es de 7.000 a 17.000 y con una densidad de 70 a 200 poros por cm cuadrado. Con forma de embudo están distribuidos perpendicularmente a la cáscara y forman conductos entre las membranas de la cáscara y la cutícula. Estos poros están rellenos de fibras proteicas, que evitan la penetración de microorganismos.

**CUTICULA:** Es de naturaleza proteica insoluble en agua, formando una capa sobre la superficie del huevo de 10-30 m.micras. Esta compuesta de mucoproteinas con polisacáridos(Mucopolisacáridos). Los polisacáridos presentes son: Glucosa, manosa, galatosa y fucosa. La Cutícula se deseca inmediatamente a la puesta, formando una película que sirve para cubrir los poros y evita la permeabilidad a los microorganismos

**EL COLOR** de la cascara va del blanco al color pardo, dependiendo de la raza de la gallina, y que coincide con el color del plumaje, este color de la cascara esta motivado por un pigmento que es la ovoporfirina. El color de la cascara no es un factor que influye en la calidad del huevo, error que es frecuente oír decir que el huevo pardo es de mejor calidad comercial que el blanco.

La Cáscara esta compuesta por:

1°: Trama Proteica:

a) Zona Matriz de fibras entrelazadas de naturaleza proteica que consta de a su vez de :

- Protuberancias mamilares
- Matriz esponjosa

La matriz tiene un influencia significativa en la resistencia de la cáscara, ésta formada por complejos proteína-mucopolisacáridos. Los polisacáridos están constituidos por condroitin sulfatos A y B, galactosamina, glucosamina, galactosa, manosa, fucosa y ácido siálico

b) Zona de Cristales de Calcita intersticiales

Los elementos minerales presente en la cascara son:

- Fosfato Calcio = 98.2 %
- Fosfato Magnesio = 0.9 %
- Fosfato Fósforo = 0.9 %

La dureza de la cáscara esta en función del contenido en Magnesio.

2°:Parta Mineral:

- a) Capuchón Basal de cristales.
- b) Capa de conos cristalinos
- c) Capa de empalizada

## 2- MEMBRANAS COQUILIARIAS o TESTACEAS.

Entre la superficie interna de la cáscara y la clara existen dos membranas:

-Externa de un grosor de 48 m. micras, consta a su vez de seis capas de fibras proteicas, orientadas alternativamente en varias direcciones.

-Interna de un grosor de 22 m. micras. consta de tres capas paralelas a la cáscara y formando ángulo recto entre si.

Las membranas están constituidas por fibras de proteína-polisacárido. Contienen galactosamina, glucosamina, acido sialico, glucosa, manosa, fucosa

Cuyo conjunto forman el corión, son dos una adherida a la cáscara y otra que contacta con la clara, ambas están unidas íntimamente y solo se separan en el polo mas grueso del huevo para formar la CAMARA DE AIRE.

La Membrana Externa esta fuertemente adherida a la cáscara, ambas membranas constituyen un entramado muy fino, pero muy denso de queratina, que constituyen una barrera contra la invasión de microorganismos que pudieran penetrar. Estas membranas forman la Cámara de Aire, que se forma por razón de que la temperatura corporal de la gallina es de 41,5 °C. y tan pronto como el huevo ha sido puesto, el contenido se contrae debido al enfriamiento, entra el aire en el interior del huevo por los poros de la cáscara y se forma este pequeño espacio, de menos de 2 m.m de altura. La cámara de aire no existe en el huevo recién puesto, se inicia a los dos minutos y a los diez minutos de la puesta ya se reconoce. La cámara de aire se va agrandando a medida que transcurren los días, en huevos de 1 a 4 semanas la cámara medirá de 4 a 7 m.m. que es el límite para considerar que un huevo es fresco.

El volumen de la cámara de aire aumenta durante la conservación, en parte por intercambio gaseoso y en parte por pérdida de vapor de agua. Hay que tener presente que para apreciar la frescura del huevo al utilizar este criterio, si el huevo ha sido conservado en atmósfera húmeda, la cámara esta poco desarrollada.

Durante los meses de verano la cámara de aire aumenta con más rapidez que en invierno.

### 3- CLARA O ALBUMEN.

Es una solución acuosa de proteínas 9.5-11.5 %.

Es la porción gelatinosa que contiene la yema, su peso es de unos 37 gr. y el porcentaje total del huevo supone un 61.5 %.

En la clara podemos diferenciar cuatro capas:

- a) Capa Chalifera
- b) Albumen fluido Interno
- c) Albumen denso
- d) Albumen fluido Externo

#### a- Capa chalifera:

Filamentos dispuestos en espiral que se prolongan hacia los dos polos del huevo para formar las **Charlazas Fibrosas**, introduciéndose en la segunda capa o albumen denso. Las chalazas son las responsables de que la yema se haya suspendida en interior del huevo.

La Clara del huevo recién puesto se reconoce porque está dividida en dos zonas de refringencia desigual. Una de mayor densidad que rodea a la yema, mas blanca, con distinta constitución coloidal y otra periférica. Entre ambos polos y la yema hay condensaciones helicoidales que son las **Charlazas**.

Las **Charlazas** sirven para mantener la yema siempre céntrica lo que determinara una temperatura constante para el embrión en caso de que el huevo fuese empollado y cualquiera que fuese su posición en el nido, además evita los efectos traumáticos por desplazamiento de la yema por golpes. Las **Charlazas** se fijan por un extremo a la **Membrana Vitelina** y por el otro a la **Membrana Interna del Corion**, como si fueran dos trenzas y fijadas a ambos polos del huevo.

Si vertimos el contenido de un huevo sobre una superficie plana podremos observar que si el huevo es fresco la clara se extiende poco y tiene mayor espesor, además la yema, que debe permanecer entera con su membrana Vitelina brillante y tensa, la yema será lo mas esférica posible. La **Membrana Vitelina** es otra queratoproteína, comprime a la yema ofreciendo un relieve de mayor altura parecido a una semicúpula. Esta condensación diferente la tendría por la presencia de la **Ovomucina**. Las proteínas de la Clara protegen física y químicamente a la yema, teniendo acción antimicrobiana. En caso de vejez del huevo la clara se extiende por la superficie y la **Membrana Vitelina** se mezcla con la clara y yema al romperse dicha membrana.

b- Albumen fluido interno: Se encuentra ubicado entre el albumen denso y la yema.

c- Albumen denso: se encuentra unido a los dos polos o extremos del huevo, tiene aspecto de un gel.

d- Albumen fluido externo: Esta en contacto con las membranas coquiliarias o testaceas. Al romper el huevo es el albumen que se extiende con mayor rapidez.

Las proporciones de estas partes son:

Chalazas	3 %
Albumen fluido interno	17 %
Albumen denso	57 %
Albumen fluido externo	23 %

La diferencia de consistencia esta determinada por la mayor presencia de Ovomucina en la Capa densa, 4 veces mayor, y no en la cantidad de agua.

La clara rellena el espacio entre las Membranas y la Yema, protegiendo y sirviendo de nutrimento para el nuevo ser que se va a formar dentro del huevo. Forma una masa insípida, incolora, insoluble en agua y coagulable por el calor, distribuida en capas. El estado físico de la clara esta supeditado a la edad del huevo.

La clara representa el 61.5% del peso del huevo.

Composición de la Clara:

Agua.....	88%
Solidos.....	12%
Lípidos.....	0,3%
H-C.....	1%
Proteínas.....	10,7%

La CLARA es muy rica en PROTEINAS, en su mayoría son glicoproteínas, tienen función de protección físico-química.

#### 1- Ovoalbúmina:

Contiene fósforo en su molécula por tanto es una fosfoglicoproteína. Tiene capacidad de formar espuma, agente gelificante. Se desnaturaliza por el calor y adquiere cuando se calienta, una notable rigidez, coagulación.

Es una Fosfoglicoproteína y existen tres formas diferentes, con 2 P, 1 P, sin P. Existen además cinco Aminoácidos Azufrados. Hay cuatro grupos iones libres y 2 puentes sulfuro, esto es importante porque durante la condimentación, por intercambio de ion u sulfuro se forma la 5-Ovoalbúmina que es más resistente al calor.

#### 2- Conalbúmina ó Ovotransferrina:

Transportadora del Fe, hecho que le confiere propiedades antibacterianas. Fija el hierro y flavoproteínas.

Es capaz de fijar iones metálicos (Mn, Fe, Cu, Zn), se une a metales y es inhibidor de bacterias.

#### 3- Ovomucoide:

Tiene factor antitripsina al inhibir la proteasa, es un factor negativo para la digestión en el caso de ingerir huevos crudos, este factor se elimina al cocer los huevos. La clara de huevo coagulada <dura> se digiere más rápidamente en el intestino debido a la desnaturalización de este factor, por el contrario la clara de huevo cruda resiste cierto tiempo a la digestión.

Glicoproteína con un alto porcentaje de Carbohidratos 20-25 %.

Porcentaje sobre sólidos totales:

#### 4- Ovomucina:

Responsable de delimitar distintas zonas de la yema, además tiene efectos estabilizantes de la espuma.

Factor de viscosidad, es la responsable de la viscosidad del albúmen. Es una proteína muy resistente al calor. Contribuye a la estabilización de la espuma por frío.

La disminución de la viscosidad de la capa gruesa del huevo durante el almacenamiento se debe a una disminución del complejo ovomucina-lisozima. La Ovomucina es un inhibidor de la hemaglutinación vírica.



#### 5- Lisozima.

Enzima que lisa las paredes bacterianas.

Globulina G.1; G.2; G.3; Tienen una acción bactericida muy importante. La Lisozima actúa como despolarizante de glucoproteínas existentes en las membranas celulares bacterianas, provocando su lisis. Es una importante protección contra la invasión bacteriana. Pierde su actividad en la medida que el huevo envejece ya que es muy sensible a los cambios de pH. Este enzima es muy activo frente a gérmenes GRAM Positivos.

Las Globulinas G.2 y G.3 son buenas formadoras de espuma

Es producida en la industria farmacéutica al objeto de maternizar la leche de vaca. Esta enzima es utilizada para evitar la fermentación butírica en la fabricación de quesos con pasta prensada y cocida.

#### 6- Avidina.

Esta proteína se combina con la Biotina, tiene efecto antimicrobiano. Avidin-Biotina, este complejo puede impedir la absorción de la vitamina H, este factor negativo se evita con el huevo cocinado, el factor anti-biotina es unicamete en estado crudo.

#### 7- Flavoproteínas.

Es un inhibidor enzimático. Proteína que se caracteriza por tener color amarillo.

Fija la Riboflavina (vitamina B.2)

#### 4- YEMA O VITelo.

Masa globosa pigmentada por Lipocromos (Carotenoides), que van desde el amarillo claro al amarillo rojizo, su consistencia es semilíquida y esta rodeada de una membrana acelular, fina y transparente, esta Membrana esta formada por cuatro capas:

- Dos capas de origen ovarico:
  - Zona radiata
  - Capa Perivitelina
- Dos capas posteriores a la ovulación.

En la superficie de la yema se puede apreciar un pequeño disco claro, la Cicatricula, también llamada Blastómero o Disco Germinativo blastodisco, que es el punto de origen de la división celular en un huevo fértil, y vulgarmente denominado galladura. Constituye el punto donde radica el germen y esta situado sobre la superficie de la yema. No existe en huevos sin fecundar y en el radica la verdadera célula viva del huevo. Debajo de la cicatricula esta el núcleo de Panden formado por materias grasas que cubren parcialmente la entrada del utriculo.

El peso de la yema es de unos 17 gr.  
El porcentaje de la yema es del 25-33 %.

#### Composición de la Yema en gr. por cien:

Agua	48
Proteínas	16
Lípidos	34
C-H	0.4
Minerales	1.1

La yema engloba a los Lípidos del huevo.

#### La fracción Lipídica esta constituida por:

66% de Triglicéridos  
28% de Fosfolípidos  
5% de Colesterol

**La composición de los Fosfolipidos es:**

- 73% de Fosfatidilcolina
- 15% de Fosfatidiletanolamina
- 5.8% de Lisofosfatidilcolina
- 2.5% de Esfingomielina
- 2.1% de Lisofosfatidiletanolamina
- 0.9% de Plasmogeno
- 0.6% de Fosfatidilinositol

Los Fosfolipidos son mas ricos en acidos grasos insaturados que los trigliceridos.

**Principales Acidos Grasos de la yema:**

- Acd. Grasos Saturados: Palmítico-esteárico
- Acd. Grasos Mono-insaturados: Oleico y Palmítico.
- Acd. Grasos Di-insaturados: Linoléico
- Acd. Grasos Poli-insaturados

**Microestructura de la Yema:**

La yema puede considerarse como una dispersion que contiene diversas partículas uniformemente distribuidas en una solución proteica(levitina, denominación a las proteínas de la yema). A traves de la microscopia electrónica se pueden diferenciar cuatro tipo de partículas:

- Esferas
- Gránulos
- Lipoproteinas de baja densidad
- Figuras de mielina

Para conocer los componentes de la Yema la sometemos aun Fraccionamiento mediante Centrifugacion, obteniéndose:

- 1- Gránulos, son mas densos.
- 2- Sobrenadante, menos denso, Plasma.

Estas dos fracciones, previa adición de Sal, se vuelven someter a ultracentrifugacion obteniendo:

- 1-Sobrenadante:- LDL
  - LIVETINAS
- 2-Gránulos:- Sobrenadante: F. I. Figuras Mielina
  - F.II. Figuras Mielina y LDL
  - Sedimento: Lipovitulina
  - Fosvitina

1.-Las Proteínas de la Yema estarían destinadas a servir de alimento al nuevo ser. Carecen de actividad biológica, no tienen acción antimicrobiana. Hay:

Lipoproteínas:

Lipovitelina

Lipovitelinina

Hidrosolubles:

Livetina

Fosvitina

1- Fosvitina: Rica en fósforo, fija muy bien iones, moléculas, y sobre todo Hierro. Tiene dos formas alfa y beta.

2- Livetinas: Son globulinas que se pueden equiparar a las del suero sanguíneo de la gallina. La alfa es idéntica a la seroalbumina. La Beta es idéntica a la alfa.2 glicoproteína y la gamma es idéntica a la gamma-globulina.

3- Lipovitelina: Son lipoproteínas de alta densidad, HDL Su contenido en lípidos es del 20%, que se distribuyen así: 2/3 de fosfolípidos, 1/3 lípidos neutros, colesterol y triglicéridos. Es rica en cisteína.

4- Lipovitelinina: Representa a las proteínas LDL, de baja densidad. Su contenido en lípidos es elevado.

## LIPIDOS DE LA YEMA

FRACCION LIPIDICA	A	B
Trigliceridos	66	
Fosfolipifodos	28	
Fosfatidil-colina		73
Fosfatidilcolamina		15.5
Lisofosfatidilcolina		5.8
Esfingomielina		2.5
Lisofodfatidilcolamina		2.1
Plasmalogenos		0.9
FosfatidilInositol		0.6
Colesterol	6	

2.-Las Grasas del huevo están todas en la Yema; son Trigliceridos, con alto grado de saturación, mayor si los animales son alimentados con cereales, comparado con las gallinas que se alimentan a campo abierto. Existe Lecitina y Cefalina. La grasa esta muy emulsionada, presentado un alto coeficiente de digestibilidad, del 94%, ocurre como en la leche.

El Colesterol esta presente en cantidad de 250 mg. por unidad. Según "Feeley 1.972, es de 274 mg, posteriormente Scott y Jenssen en 1.989 lo estiman en 195 mg.

Trigliceridos 2/3

Fosfolipidos 21%, el mayoritario es la Fosfatidilcolina.

Colesterol 6% en forma libre o esterificado (dentro de la grasa).

#### **PIGMENTOS DE LA YEMA.-**

El color de la yema, de mayor o menor intensidad, esta dado por la naturaleza del alimento aportado a la gallina, por la presencia de los Carotenos , Beta Carotenos, Xantofila, Luteina, Zeaxantina del maíz.

Ovoflavina: verde-amarillo, fluorescente, con acción antipela-grica.

#### **MINERALES.-**

Siendo de interés la cantidad de hierro. En los huevos cocidos duros, se forma un compuesto Sulfurado por unión del Fe con grupos Sulfhidrilos de los Aminoacidos Azufrados que rodean en una fina capa verdosa a la yema. Este compuesto tiene ciertas propiedades irritantes gástricas.

<b>CONTENIDO TOTAL MEDIO (mg/huevo 60 gr)</b>			
<b>MINERALES</b>	<b>HUEVO</b>	<b>CLARA</b>	<b>YEMA</b>
SODIO	72	62	10
POTASIO	73	53	20
CLORO	93	62	31
CALCIO	29	3	26
MAGNESIO	6	4	2
FOSFORO	120	5	115
HIERRO	1.1		1.1
AZUFRE	90	60	30

### VITAMINAS.-

La yema es escasa en Niacina, pero es abundante su precursor el triptofano. Carecen de ácido ascórbico ya que las aves son capaces de sintetizarlo "per se". Están presentes vitaminas A, Beta carotenos, D, E, y entre las hidrosolubles, aneurina, y riboflavina.

#### CONTENIDO TOTAL EN VITAMINAS POR HUEVO DE 60 gr.

	HUEVO	CLARA	YEMA
<b>VIT. LIPOSOLUBLES</b>			
A	150-400	0	150-400
D	20-80	0	20-80
E	0.6-2	0	0.6-2
K	0.01-0.03	0	0.01-0.03
<b>VIT. HIDROSOLUBLES</b>			
COLINA	225	0	225
TIAMINA	52	1.5	50
RIBOFLAVINA	200	120	80
NICOTINAMIDA	43	33	10
PIRIDOXINA	68	8	60
ACD. PANTOTENICO	830	80	750
BIOTINA	10	2	8
ACD. FOLICO	15	0.5	15
B.12	0.5	0	0.5

## EL HUEVO COMO ALIMENTO PROTEICO.-

El huevo se caracteriza por su riqueza en proteínas, y bajo en contenido de materias nitrogenadas, como las purinas.

Se han discutido mucho las ventajas e inconvenientes de los distintos tratamientos culinarios empleados en la preparación del huevo. El huevo consumido crudo no es tan conveniente como el hervido, preparado al plato o frito. El tratamiento térmico mejora el valor nutritivo del huevo, ligeramente hervido permanece en el estómago durante hora y media, en cambio, cuando se consume frito o en tortilla, tarda el doble de tiempo en digerirse. Ahora bien el huevo crudo necesita el mismo tiempo para digerirse que el tomado en tortilla, es decir de 2 a 3 horas. La absorción intestinal del huevo es casi completa, pues dicho alimento no deja casi residuos, solamente el 5 %.

El huevo en comparación con la carne y pescado, estimula menos la secreción de jugo gástrico, al ser ingerido y pasar por el tubo digestivo, es decir que los platos a base de huevo provocan menor acidez estomacal. Sin embargo hay personas muy sensibles a la ingestión del huevo, o sea que tienen una idiosincrasia especial ante este alimento que puede provocar en las mismas vómitos, urticaria, eczemas. La Intolerancia al huevo como pueden ser diarreas, vómitos, nauseas, se presentan en muy escasas ocasiones. En la mayoría de los casos se trata de alergias a la ovoalbúmina.

La clara cruda es mas rápidamente evacuada que la cocida. La clara cruda tiene gran poder de fijación para el ácido clorhídrico, indicándose a veces en los enfermos para neutralizar la hipertensión gástrica. En cambio, no debe indicarse la clara cruda en los aquílicos, porque no excita la secreción gástrica.

Si se ingiere el huevo crudo, las proteínas del albumen solo tienen un coeficiente de digestibilidad del 50 %, esto es debido a:

a-Presencia de factor anti-tripsina

b-El huevo crudo estimula poco la secreción de jugos gástricos y pancreáticos.

Todo esto se evita mediante la cocción al evitarse así la unión de biotina-avidina.



Los Lípidos de la yema tienen un elevado coeficiente de digestibilidad, gracias a su estado emulsionado, la yema además es rica en ácidos grasos insaturados, especialmente en ácido linoleico, factor importante para el hombre.

Es sabido que la yema constituye un factor de riesgo por su contenido en Colesterol, 274 mg. pero cuando la ingestión de colesterol es razonable, no parece existir relación directa entre esta cantidad y el nivel de colesterol en sangre; la ingesta de un huevo diario no modifica el umbral razonable de colesterol ya que la tasa de colesterol sanguíneo depende de la ingestión de otros esteroides.

La síntesis endógena varía en sentido opuesto a los aportes alimenticios. El colesterol sanguíneo que se encuentra incluido en las Lipoproteínas de Alta Densidad H.D.L. es menos peligroso que el que está presente en las Lipoproteínas de Baja Densidad L.D.L, que se deposita más a nivel de los tejidos.

El huevo gracias a sus fosfolípidos y ácidos grasos insaturados actúa a modo de antídoto de la colesterolemia.

Un consumo moderado en huevos, 3-4 huevo/semana, no causará problemas cardiovasculares en personas normales.

El huevo como fuente de Fósforo, muy asimilable, especialmente en niños, y como fuente de Hierro llega a cubrir el 30% de las necesidades orgánicas diarias en hierro.

En dietas hiposódicas se desaconseja la administración del albúmen por su riqueza en Na.

El huevo cubrirá parte de las necesidades vitamínicas del organismo especialmente Vit. A, D, B.1 y B.2, Pantoténico y Biotina.

**CONTENIDO EN NUTRIENTES Y VALOR CALORICO POR 100 gr DE PORCION COMESTIBLE.**

**PRINCIPIOS**

**ENERGETICOS**

**CLARA**

**H. ENTERO**

**YEMA**

<b>PORCION COMESTIBLE</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>100</b>
<b>ENERGIA</b>	<b>48</b>	<b>162</b>	<b>368</b>
<b>PROTEINAS</b>	<b>11</b>	<b>162</b>	<b>16</b>
<b>LIPIDOS</b>	<b>0.20</b>	<b>12</b>	<b>33</b>
<b>CARBOHIDRATOS</b>	<b>0.70</b>	<b>0.60</b>	<b>0.60</b>
<b>COLESTEROL</b>		<b>504</b>	<b>1.480</b>

## VALOR BIOLÓGICO DE LAS PROTEÍNAS.-

Una proteína es de gran valor biológico cuando contenga todos aquellos aminoácidos llamados indispensables porque el organismo no puede sintetizarlos y además porque todos ellos están en una relación de proporción entre sí, ideal para los tejidos que pueden formar.

Cuando esta proporción se rompe y uno de ellos está en muy escasa cantidad con respecto a los demás aminoácidos considerados indispensables, se llama aminoácido limitante.

### CONTENIDO DEL HUEVO EN AMINOÁCIDOS: en mg. por huevo.

ACD. ASPARTICO	630
ACD. GLUTAMICO	830
ALAMINA	360
ARGININA	410
CISTINA	155
GLICINA	210
HISTIDINA	155
ISOLEUCINA	345
LEUCINA	550
LISINA	455
METIONINA	210
FENILANINA	320
PROLINA	270
SERINA	480
TREONINA	310
TRIPTOFANO	105
TIROSINA	280
VALINA	410

### COMPARACION DEL VALOR PROTEICO CON OTROS ALIMENTOS:

PRODUCTO	AMINOÁCIDOS LIMITANTES	VALOR BIOLÓGICO	C.U.D
HUEVO	NINGUNO	96	93
LECHE	AZUFRADA	90	86
PESCADO	METIONINA 83		
VACUNO	AZUFRADO	76	76
ARROZ	LISINA	67	61

## ASPECTOS BIOLÓGICOS DEL HUEVO.-

Las contaminaciones del huevo por microorganismos, ocurren bien a su paso por el oviducto o al ponerse en contacto con el medio externo.

1º.- Contaminación Interna.- Puede tener lugar en el ovario y por vía centrífuga o en las partes del oviducto y cloaca y en este caso los gérmenes llegan por vía centripeta.

Cuando la contaminación se produce en el ovario los gérmenes proceden del organismo - vía centrífuga - los gérmenes se localizan en la yema. También se considera como contaminación interna la que ocurre en los diferentes tramos del oviducto y cloaca por microbios que proceden del exterior penetran en el organismo y allí se multiplican. Dicha penetración puede hacerla durante el acoplamiento de las aves, aunque también los gérmenes pueden pasar de las heces fecales que existen en la cloaca pues ha de tenerse en cuenta que es común a los aparatos genital y digestivo.

2º.- Externo.- Una vez el huevo en el medio externo se encuentra protegido en cierto modo contra la contaminación externa, ya que por causa de la cascara y membranas que lo envuelven o por acción de la Lisozima de la clara. Sin embargo la cascara esta surcada por numerosos canales y además el poder de la Lisozima se debilita con el tiempo. Así que a medida que el huevo envejece y la humedad del ambiente que facilita el crecimiento de los gérmenes estos pueden penetrar en la clara y después en la yema. Las contaminaciones internas se hallan facilitadas por las enfermedades y anomalías de las aves ponedoras.

## CALIDAD BROMATOLOGICA DEL HUEVO.-

### ATRIBUTOS DE CALIDAD

ESTRUCTURA ↕ FORMA ↕ TAMAÑO

**CASCARA:** TEXTURA  
COLOR  
POROS  
INTEGRIDAD  
GROSOR  
SUCIEDAD

**YEMA.** POSICION  
CONVEXIDAD  
PIGMENTACION  
COLORACION (ANORMALES)  
MOTEADO

**CLARA:** COLOR  
TRANSPARENCIA  
VISCOSIDAD  
CANTIDAD

## CALIDAD MICROBIOLÓGICA

NORMA DEL BOE 12-3-1.975. 408/75

<b>AEROBIOS MESOFILO</b>	100.000/g.
<b>COLIFORMES</b>	10/gr
<b>E. COLI</b>	0/gr
<b>SALMONELLA/SHIGELLA</b>	AUSE/25 gr
<b>S. AUREUS</b>	0/gr
<b>MOHOS/LEVADURAS</b>	1.500/gr
<b>OTROS</b>	AUSENCIA PATOGENOS

**CARACTERES DEL HUEVO FRESCO Y DEL VIEJO**

	<u>HUEVO FRESCO</u>	<u>HUEVO VIEJO</u>
<b>CASCARA</b>	lustrosa	mate
<b>CAMARA DE AIRE</b>	pequeña	aumentada
<b>CLARA</b>	consistenete	fluida
<b>FORMA YEMA</b>	de convexidad elevada	aplanada
<b>SITUACION YEMA</b>	central, no móvil	móvil o adherida a la cascara.
<b>CONSISTENCIA YEMA</b>	compacta	ligeramente fluida
<b>MEMBR.VITELINA</b>	lisa, tensa	rugosa, con pliegues
<b>ASPECTO YEMA</b>	homogénea	nebuloso
<b>OLOR</b>	ninguno	repugnante, putrido
<b>SABOR</b>	aromático	insípido, repulsivo.

**VALORES OPTIMOS DE CALIDAD**

Grosor de la cascara	0,3 mm
Indice de forma	0,7 - 0,8
Resistencia a rotura	3 Kgr.
Indice de resistencia	9 cm.
Indice de Clara	50 %
Indice de Espuma	328 %
Indice de Yema	45 %
Indice de Haugh	60-70
Porcentaje clara diluida	40 - 45 %
Viscosidad	60 - 65 mm
pH	7,8 - 8,8

## ALTERACION DE LA CALIDAD

**ENVEJECIMIENTO:** PERDIDA DE H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, N.  
DISMINUCION DE PESO  
DESHIDRATAACION

**CAMBIOS ENTRE CLARA Y YEMA:**

PASO DE H<sub>2</sub>O DE CLARA A YEMA

FOSFATIDOS

FOSFATOS YEMA A CLARA

POSFOLIPIDOS

Fe DE LA YEMA A CLARA

**OTROS CAMBIOS:**

pH. CLARA DE 7 A 9

ph. YEMA DE 6 A 7

AUMENTO DE VOLUMEN DE LA YEMA

## ALTERACIONES MICROBIANAS

**FUENTES DE CONTAMINACION:**

OVIDUCTO

CLOACA

**FACTORES QUE FAVORECEN LA CONTAMINACION:**

HUMEDAD

TEMPERATURA

SUCIEDAD, LAVADO

HONGOS

Nº DE POROS Y TAMAÑO



## PROCESOS ALTERATIVOS

### POTREFACCIONES

	ASPECTO	GERMEN
<b>BLANCA</b>	CLARA FLUIDA TURBIO FLOCULOS BURBUJAS GASEOSAS	SALMONELLA CITROBACTER ALCALIGENES
<b>VERDE</b>	CLARA VERDE YEMA PALIDA CON BANDAS VERDES	PSUDOMONAS
<b>ROJA</b>	YEMA FRAGMENTADA OLOR SULFHIDRICO	MICROCOCOS SERRATIA
<b>NEGRA</b>	OLOR PUTRIDO GASES	PROTEUS AEROMONAS
<b>FUNGICA</b>		PENICILIUM MUCOR ASPERGILUS

## ALTERACIONES PRODUCIDAS DURANTE EL ALMACENAMIENTO

### A.- FISICAS Y QUIMICAS.-

- 1.-Cáscara seca. Los poros se agrandan. La cantidad de ovoporfirina en la cascara es menor.
- 2.-Disminucion del peso de la clara, por perdida de H2O.
- 3.- Aumento de la cámara de aire.
- 4.- Fluidificacion de la clara.
- 5.- Enturbiamiento de la clara.
- 6.- Cambio de pH 7,8 - 8,8 hasta 9,2 - 9,4. El almacenamiento muy prolongado en el ultimo período disminuye el valor del pH hasta valores próximos al normal.
- 7.- Fragilidad de la yema.
- 8.- Luminiscencia disminuida.

### B.- MICROBIOLÓGICAS.-

- 1.- Alteraciones por hongos:
  - Byssochlamys
  - Cladosporium
  - Rhizopus
  - Aspergillus
  - Penicillium
  - Mucor
  - Botrytis
  - Monilia
- 2.- Alteraciones por bacterias:
  - Micrococcus
  - Bacilus
  - Pseudomonas
- 3.- Alteraciones por levaduras:
  - Rhodotorula
- 4.- Putrefacciones:
  - Verde
  - Blanca
  - Roja
  - Negra

## DETERMINACION FISICO QUIMICA PARA LA CALIDAD DEL HUEVO.-

### 1.- Indice de Forma.-

Es la relación que existe entre el diámetro de la anchura mayor y el máximo. ejpl. 3 cm. de ancho y 4 cm. de largo es igual a  $3 \div 4 = 0,75$  o al 75 %

La forma ideal es de 4,2 de ancho y 5,7 cm de largo, volumen 53 cc., superficie 68 cm cuadrados, peso 58 gr.

### 2.- Indice de Resistencia.-

Se deja caer una esfera de acero de 4 gr. sobre la parte ecuatorial del huevo, desde una altura de 9 cm. La resistencia esta comprendida entre 8 y 12,5 cm. de altura.

### 3.- Indice de Clara.-

Es el cociente de la altura y el diámetro medio de la clara en tanto por mil siendo los valores extremos de 8 a 118 por mil.

### 4.- Indice de Espuma.-

Es la espuma formada mediante agitacion, o sea S/A . 100 , en %. Por ejemplo, para 20 c.c. de clara fluida y un volumen de espuma de 62 c.c. se tendrá  $62/20 \cdot 100 = 310$  %  
El valor medio oscila alrededor de 328 %.

### 5.- Indice de Yema.-

Es el cociente de la altura y el diámetro de la yema en tanto por ciento. Alcanza valores comprendidos entre 31 y 59% valor medio 45 %, es decir, la altura es igual a 45 % del diámetro.

### 6.- Relación ponderal de la cascara: Yema/Clara.-

10 % : 33% . 57 %

### 7.- Indice Haugh.-

Se sigue el método de Brandt, en el cual el huevo, una vez pesado, se rompe y vierte sobre una superficie horizontal lisa y se determina la altura de la clara.

Calculo.: En la esfera medidora de u.H. se coloca la flecha inferior en el lugar que le corresponde al peso del huevo y en el círculo interior se lee la altura de la clara en m.m., coincidiendo con la escala concéntrica a esta, las Unidades Haugh.

### 8.- Porcentaje de clara diluida con respecto a la total.-

Este procedimiento consiste en la determinación volumétrica de la clara total y su separación en clara viscosa y diluida al hacerla pasar por una tela metálica de acero inoxidable de ocho agujeros lineales por centímetro. Con esta malla se retiene cuantitativamente la clara viscosa y el resultado se calcula mediante la relación:

$$\text{porcentaje} = 100 \frac{\text{cc. clara diluida.}}{\text{cc. clara viscosa.}}$$

### 9.- Medida de la Viscosidad.-

La viscosidad de la clara se mide en un viscosímetro tipo Ostwald a una temperatura constante de  $20 \pm 0,001^\circ\text{C}$ , en un baño termométrico.

El grado de viscosidad dinámica relativa, calculado con respecto al agua, se determina numéricamente en milipoises, aplicando la fórmula siguiente:

$$n_1/n_2 = d_1 \cdot t_1 / d_2 \cdot t_2$$

en donde:

$n_1$  = viscosidad del agua a  $20^\circ\text{C}$  (10,09 milipoises)

$n_2$  = viscosidad del producto problema

$d_1$  = densidad del agua

$d_2$  = densidad del producto problema.

Los valores de la densidad se consideran constantes y sensiblemente iguales.

$t_1$  = tiempo de flujo del agua, en segundos (4,5)

$t_2$  = tiempo de flujo del problema, en segundos

$$n_2 = 10,09 / 4,5 \times t_2 = 2,242 t_2$$

## 10.- Control de pH.

Papel indicador  
Potenciometria

### VALORES pH DEL HUEVO

<u>TIEMPO</u>	<u>pH CLARA</u>	<u>pH. YEMA</u>
<u>24 HORAS</u>	7.8 A 8.2	6
<u>48 HORAS</u>	8.8	6.3
<u>VARIAS SEMANAS</u>	9.3 A 9.5	6.8
<u>REFRIGERADO</u>	9	6.9

pH. Huevo normal.            7.8 - 8.8  
pH. Huevo alterado.        9.2 - 9.4  
pH. de la Clara.            9.3

## 11.- Indice de Flotación.-

Se introduce el huevo en agua y se comprueba si flota, reflejando por el nivel de flotación la vejez del huevo.

-Huevo del día: Permanece sumergido en posición horizontal.

-Huevo de 4-6 días: El polo grueso se eleva de 5 a 6 grados sobre la horizontal.

-Huevo de 10 a 15 días: El polo grueso se eleva formando ángulo de 45 grados sobre la horizontal.

-Huevo de 21 días: El polo grueso se eleva formando ángulo de 60 grados sobre la horizontal.

-Huevo de mas de un 30 días: Toma posición vertical, separándose del fondo y flotando el polo grueso.

## 12.- Ovoscopia.-

En ovoscopio  
Lámpara de Cuarzo.

**BIBLIOGRAFIA:**

El huevo para consumo: bases productivas.  
Bernard Sauveur.

Bioquímica de los Alimentos.  
C.Alais, G.Linden

Química de los Alimentos.  
Owen R. Fennema

Enciclopedia de la Avicultura  
César Agenjo Cecilia

Enciclopedia de la Inspección Veterinaria y Análisis de los  
Alimentos.  
César Ajenjo Cecilia.

Recomendaciones para el Tratamiento, Consevación y Trans-  
porte por el Frió de Alimentos perecederos.  
Ministerio de Comercio.

E. Garcia Matamoros  
Centro Experimental del Frió  
C.S.I.C.

Microbiología Alimentaria.  
M•R. Pascual Anderson.

Alimentacion y Nutrición  
F. Grande Covián.

Lecciones de Bromatología  
F•.Moreno Martin

Alimentación y Nutrición. Bromatología Aplicada a la Salud.  
Rolando Salinas.

Inspección Veterinaria de los Alimentos.  
Günter Farchmin.

Dietoterapia de las enfermedades del adulto  
Jaime Espejo Sola.



**"LA DIETA ESPAÑOLA  
Y  
LOS ALIMENTOS DE CALIDAD"**  
\*\*\*\*\*

**Ismael Díaz Yubero**  
ACADEMICO DE HONOR.





La dieta mediterránea no es única en todos los países del Mare Nostrum, e incluso presenta diferencias sustanciales entre unos y otros, que hacen difícil definir un modelo uniforme.

Es cierto que hoy, cuando viajamos a los países vecinos, encontramos hábitos alimentarios que no tienen demasiado que ver con los nuestros, quizá condicionada esa alimentación por las producciones de cada país. Es posible que en algún momento las diferencias fueran menores, cuando las transferencias comerciales eran más difíciles, pero es evidente que en Francia la leche, y sobre todo la mantequilla, como grasas culinarias, marcaron siempre su cocina; que en Italia nunca se consumió demasiado pescado y que en los países del norte de Africa las diferencias con nosotros fueron siempre significativas.

Incluso, si nos centramos en España, la división entre las cocinas de lo cocido, el asado y el frito, está muy marcada, y los ingredientes básicos, muy diferenciados.

El concepto de la Dieta Mediterránea comienza cuando, al principio de los años cincuenta, un profesor americano, Ancel Keys, llega, acompañado de su mujer, a pasar unas vacaciones en el Mediterráneo. En principio, es un turista normal que lleva al hombro una cámara fotográfica y que está completamente convencido de lo importante que es ser americano y de lo decadente que es ser europeo.

Pero, además el profesor Keys es profesor de la Universidad de Minnessota y había sido, años atrás, inventor de la que fue famosa "ración K", la comida de emergencia preparada para los soldados americanos que se encontraban repartidos por todo el mundo. Recorre gran parte del Mediterráneo, recalca en Malta y se da cuenta de un hecho desconcertante: los pobres aldeanos de la costa y de los valles más recónditos, que todavía comían pan, cebolla y tomate, estaban mucho más sanos que los habitantes de Estados Unidos. No sufrían los problemas del colesterol, no del infarto, ni de la arterioesclerosis, estaban delgados, pero sanos, a pesar de su, en principio, deficiente alimentación.

Después de largas observaciones, atribuye precisamente a esa alimentación, basada en el aceite de oliva, verdura y fruta, pasta, pan, pescado, ajo, cebolla y plantas aromáticas, acompañada de largos tragos de vino, el secreto de la salud.

Vuelve a su país e inicia una investigación profunda, que dura veinte años aproximadamente, en siete Estados diferentes y que conforma los resultados. Un español, el profesor Grande Covián, colabora eficientemente con él y ambos enuncian la teoría lipídica que revolucionaría la dietética mundial.

Al principio, sus ideas son consideradas heterodoxas e incluso son lo más similar a la herejía. Rechaza el Martini con "crackers", los T bone, las hamburguesas, las salsas de colorines, las cajas que ofrecen una alimentación equilibrada y que se consumen mientras se ve la película nocturna. Rechaza, también, los huevos con muchas lonchas de "bacon", que se consumen cada mañana y los dulces ricos en mantequilla y en azúcar refinado, y recomienda el pan de trigo duro, las verduras, las frutas, las sopas, las pastas y las hierbas aromáticas.

Las críticas crecen y comparan a los pequeños y renegridos meridionales europeos con los altos y rubios americanos. Pero allí, como en todas partes, hay gente "pa to" y los que hacen caso a las nuevas teorías observan que sus niveles de colesterol empiezan a disminuir.

Poco a poco, comienzan a ser consideradas las "cosas" del Profesor Keys y vende cada vez más ediciones de su obra "Comer bien, vivir bien". La mesa es un rito al que no se puede renunciar, como hacen los americanos, no se puede comer de pie, el "fast food" no es bueno y, además, hay que diversificar los alimentos.

60 % de hidratos de carbono, 10% de proteínas y 30% de grasas, son las proporciones idóneas en que deben ser aportadas las calorías necesarias, que no deben ser 3.300 diarias, sino 2.600.

Decrece en EE.UU. el consumo de conservas y de azúcar y frenan su escalada huevos, carne y mantequilla, que hasta entonces venían siendo emblemáticos componentes de una dieta idónea y equivocadamente equilibrada.

Andrew Reskin, investigador de Salud Alimentaria, llega a exclamar que el "exceso de proteína cárnica, de grasas animales y de azúcar, hacen a los niños americanos menos sanos que los europeos y más fáciles víctimas de la obesidad". Obesidad que preocupa y que hace que las observaciones de Marlis Weber, en su libro "Dieta Mediterránea rústica", atribuyan a la nueva dieta la posibilidad de adelgazar dos kilos a la semana.

La dieta mediterránea empieza a ser paradigma de salud. La Organización Mundial de la Salud organiza simposia sobre el tema, las Conferencias de Alimentación (Budapest -1990- y Roma -diciembre, 1992-) dedican sesiones completas a este tema, los países sajones son cada vez más benevolentes con las costumbres que vienen del sur y se va imponiendo, poco a poco, pero firmemente. La teoría hipocrática "Somos lo que comemos" toma fuerza y se relaciona cada vez más la alimentación con la salud.

La dieta pobre mediterránea se impone a la dieta rica anglosajona, por ser más equilibrada, más lógica, más fisiológica, menos tóxica y, en consecuencia, más sana.

La Dieta Mediterránea está de moda. Es un modelo hacia el que tiende el mundo sobrealimentado, que no se resigna a prescindir de los placeres de la mesa a los que pueden acceder por su alto poder adquisitivo y que, al mismo tiempo, les proporciona una cierta seguridad de alimentarse saludablemente. La conjunción de lo sano y lo sabroso es, en definitiva, el eslogan de una alimentación que cada vez gana más adeptos.

Sin embargo, la ciencia no ha sido capaz de explicar suficientemente los favorables resultados, desde un punto de vista exclusivamente nutricional, en base a un frío análisis de nutrientes ingeridos y metabolismo de los mismos. Ha sido necesario recurrir a explicaciones complementarias. La vida al aire libre y el paseo que permite un clima templado, la significación social de las comidas y la práctica de la sobremesa, la siesta, el menor nivel de estrés y, en definitiva, una filosofía de vida, son factores a los que ha habido que recurrir para explicar algo que se supone que va más allá de la propia alimentación.

Pero, esta dieta mediterránea ideal, la dieta de nuestros abuelos ¿es nuestra dieta? ¿Mantenemos costumbres? ¿Comemos muy bien los españoles?

Desgraciadamente, no podemos ser muy optimistas. Las raíces de nuestra dieta son las mismas, nuestra dieta sigue siendo mejor que la de otros países situados al norte, pero tenemos problemas que necesitan de una urgente corrección.

Afortunadamente, cada vez es mayor el conocimiento de la nutrición, pero, desgraciadamente, la mayor fuente de información para el ciudadano no es precisamente la institucional, la sanitaria o científica, sino la publicitaria. Según estudios sociológicos, cada español contempla al año una media de 19.000 anuncios televisivos, lo que supone unas 66 horas. Los productos alimenticios, incluyendo las bebidas alcohólicas, son los más anunciados, y en su publicidad se gastaron en España unos 30.000 millones de pesetas.



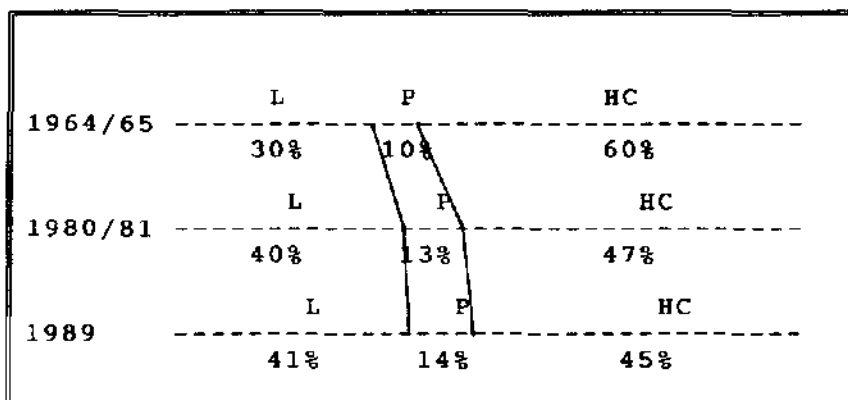
Las revistas "femeninas" son leídas por once millones de lectores todos los meses y suelen constituir un muestrario amplio y curioso de métodos para adelgazar, de dietas maravillosamente infundadas, de productos mágicos, de milagros variados. La publicidad, el marketing, es la principal y más tenaz referencia acerca de qué comer, en relación con la salud para muchas familias españolas.

Hoy se está produciendo una peligrosa estandarización alimentaria, que tiene mucho de colonización. Cada vez es más parecida la dieta en todos los países desarrollados y este fenómeno se produce a nivel de hogar pero, sobre todo, en la restauración colectiva, primando con frecuencia muchos factores sobre los meramente sanitarios y nutricionales.

Aunque en los años sesenta no se hicieron en España unas estadísticas muy exactas sobre alimentación, ni estudios suficientes de consumo, con excepción de los llevados a cabo por Varela y sus colaboradores, que son, sin embargo, insuficientes, todo hace pensar que fue precisamente en esa década, una vez superados los déficits alimenticios, cuando

se produjo en España una situación más favorable para alcanzar unos niveles nutricionales suficientes y, a la vez, más equilibrados y más sanos.

Según Varela, en 1964, el aporte calórico español se debía, en un 30 % a los lípidos, en un 10 % a las proteínas y en un 60 % a los hidratos de carbono, que son las cifras que él considera como ideales. En 1981, los lípidos habían subido hasta el 41 % y las proteínas hasta el 14 %, disminuyendo los hidratos de carbono al 45 %.



L = LÍPIDOS  
P = PROTEÍNAS  
HC = HIDRATOS DE CARBONO

Hoy estimamos que los hidratos de carbono han descendido hasta el 45 %, con aumento de las proteínas y continuidad en el nivel de lípidos.

Estas ingestas empiezan a ser preocupantes pero, sobre todo, lo son más si tenemos en cuenta que la base de muchas dietas adelgazantes, o de mantenimiento, es precisamente la disminución del consumo de hidratos de carbono, lo que lleva aparejado, además de una ingesta superior de grasas o proteínas, un esfuerzo superior de los órganos de depuración, especialmente riñón e hígado.

En España preocupa en estos momentos la prevención de las enfermedades cardiovasculares, la alimentación de los enfermos, la de las personas que viven solas y que tienden a una alimentación excesivamente monótona y viciada, la de los grupos marginales (drogadictos, sobre todo), la de los emigrantes rurales a los núcleos urbanos, además de la de los grupos vulnerables, niños, gestantes, ancianos, que se incrementa con los celíacos, alactásicos y otras enfermedades metabólicas.

Estamos empezando en España a desperdiciar un magnífico tesoro cultural, estamos comenzando a sufrir los efectos de una colonización alimentaria perniciosa, cuando, además, las costumbres que estamos abandonando

son la base de una nutrición sana y racional y, por si fuese poco, nuestro modelo clásico es imitado precisamente por aquéllos que nos colonizan en nuestras costumbres e incluso en nuestra industria alimentaria, con los congelados, las conservas, los ahumados, los aditivos, los panes especiales, la pastelería industrial, las bebidas a base de cola y tantos y tantos productos exógenos que no nos aportan más que esnobismo y consecuencias perjudiciales para nuestra salud.

Una de las características de la dieta mediterránea, y por tanto de la española, es la variedad de materias primas y el hecho de no rechazar absolutamente ningún alimento. Es una dieta permisiva, que se puede cambiar con frecuencia, que favorece la diversidad y que, además, hace posible el aprovechamiento de los productos de temporada. No rechaza nada y todo lo que a ella se agregue es bienvenido, si se toma con la moderación necesaria. Nuestra dieta se ha formado por superposición de culturas variadas que nos han aportado nuevos alimentos, que han tardado más o menos tiempo en integrarse en nuestra alimentación y que, al final, han ocupado su sitio.

El concepto anticuado que superponía la dieta mediterránea a la pobreza y la anglosajona a la abundancia, hoy ya no es verdad. La valoración de nuestros productos hace que las altas cotizaciones sean frecuentes en productos nacionales de auténtica calidad y que muchos de los que importamos tengan escaso valor económico, tras un cierto tiempo en el que el "marketing" y el papanatismo hace incrementar más consumos.

Sin embargo, sí es cierto que nuestros hábitos alimenticios se forman en la pobreza, que hace agudizar el ingenio. Cuando faltan los recursos a que acudir para el arte de hacer sabrosa y variada una comida, es cuando surgen los gazpachos, las migas y otros muchos productos que, por desgracia, empiezan a perderse, como las gachas, los arropes, etc. La pobreza es rica en tiempo y cuando éste se valora poco, es posible tener acceso a una cocina que, curiosamente, está mucho más acorde con nuestras necesidades que esas raciones que ya pueden adquirirse en el mercado perfectamente balanceadas y en las que se añaden sales minerales, vitaminas de síntesis, conservantes, colorantes, saborizantes, humectantes, antiespumantes y todo aquello que es

necesario para que la comida no sea incolora, inodora e insípida, pero que hacen aumentar las patologías anafilácticas, hepáticas, renales y pancreáticas, y se sospecha que, aunque todos los aditivos estén autorizados por la O.M.S., la F.A.O., la C.E.E. y muchos más Comités Científicos, el incremento de la incidencia de trastornos cancerígenos y teratogénicos está, asimismo, ligado a este tipo de alimentación.

Ciñéndonos a la alimentación en España, la encuesta de 1992 de Consumo Alimentario proporciona los siguientes datos:

**CANTIDAD COMPRADA** (kilos/litros/unidades)

(Total per cápita)

PRODUCTOS	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Huevos	299,9	286,8	269,1	253,2	235,2	224,9
Carnes y transformadas	65,9	67,8	65,6	66,3	68,9	69,2
Productos de la pesca	30,5	31,3	29,9	30,4	30,8	31,1
Leche líquida	124,6	119,2	115,7	109,3	110,6	112,7
Derivados lácteos	18,2	18,6	18,9	18,4	19,9	20,1
Pan	65,1	63,0	58,8	56,4	55,6	55,0
Galletas, bollos y pastales	12,5	13,0	13,2	14,2	15,2	14,8
Chocolata, cacao y suced.	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8
Cafés y otras infusiones	3,3	3,1	3,3	3,1	3,1	3,1
Arroz	8,4	6,9	6,7	5,7	5,7	5,6
Pastes alimenticias	4,8	3,9	4,0	3,8	3,9	4,0
Azúcar	13,6	11,7	11,2	10,1	9,9	9,8
Miel	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7
Legumbres secas	8,9	6,9	6,8	5,9	5,7	5,7
Aceites	26,6	25,2	24,0	21,8	21,8	21,1
Margarinas	2,0	2,5	2,6	2,5	2,6	2,6
Petates	41,1	56,5	55,9	54,1	56,4	59,3
Hortalizas frescas	46,5	67,0	63,8	49,1	65,6	64,5
Frutas frescas	108,9	110,3	107,3	105,2	104,7	102,4
Aceitanas	3,8	3,3	3,0	3,2	3,3	3,2
Frutas secas	2,2	2,4	2,2	2,3	2,3	2,3
Frutas/hortal. transformadas	10,4	10,5	11,1	12,0	13,9	14,0
Platos preparados	2,6	3,0	3,3	3,7	4,1	4,2
Vinos	46,6	41,3	38,6	37,4	34,2	32,5
Cervezas	64,4	64,9	65,4	67,4	70,6	71,4
Otras bebidas alcohólicas	6,5	7,2	7,9	8,3	9,0	8,5
Suave	6,7	7,9	9,2	12,2	14,5	16,0
Aguas minerales	23,0	29,1	33,5	36,2	39,7	42,6
Gaseosas y refrascos	57,6	52,6	51,9	51,9	63,9	63,3

Conviene matizar algunos aspectos de estos datos. En lo que se refiere al consumo de carne, nuestro consumo es relativamente bajo, en comparación con otros países de una capacidad adquisitiva similar a la nuestra. Hay otros dos aspectos que en el consumo cárnico deben tenerse en cuenta. Por una parte, la alta incidencia de la carne de ave y, por otra, la tendencia española al consumo de carnes magras y jóvenes. El cordero, el cabrito, el lechón, consumidos a las pocas semanas y, en ocasiones, a los pocos días de nacer, son, desde el punto de vista económico, un dispendio excesivo, pero, desde el nutricional, es evidente que tiene sus ventajas y, desde el gastronómico, estas carnes jóvenes son verdaderamente sublimes.

Hay otro factor aún no suficientemente estudiado. La todavía alimentación primitiva de una parte de nuestra cabaña porcina proporciona unos embutidos y unos jamones con un nivel de ácidos grasos insaturados muy superior al de los productos obtenidos por sistemas tecnológicamente más avanzados. Por desgracia, en España los productos del cerdo

ibérico, alimentado con bellota, ya no son más que una pequeña parte del total de la carne producida por los sistemas "avanzados".

La relativamente baja proporción de proteína cárnica la suplimos sobradamente con un alto consumo de pescado (unos 31 kgs. por habitante y año) y, aunque está sin evaluar suficientemente, con una alta proporción de pescados grasos (azules) en los que los ácidos grasos, Eicosapentaenoico, Docosahexaenoico y Docosapentaenoico, se encuentran en alta proporción y, como es sabido, estos ácidos son capaces de reducir los niveles de triglicéridos en sangre y de lipoproteínas de baja densidad.

El estudio de Dyerberg y Cols en la población esquimal (que como se sabe tiene unos niveles bajísimos de infarto de miocardio) concluye que el alto consumo de pescado produce los siguientes efectos:

1. Disminuye la agregación plaquetar y aumenta los tiempos de coagulación.



2. Disminuye la síntesis de lipoproteínas de baja densidad y los triglicéridos circulantes.
  
3. Los ácidos  $\omega$ -3, presentes en la grasa de pescado, tienen una acción vasodilatadora y antiinflamatoria.

El consumo de 102 kgs./per cápita de fruta fresca, supone un importante aporte vitamínico y mineral que, unido a los 65 kgs. de hortalizas frescas, proporcionan unos interesantes niveles. Pero, además, supone un capítulo importante en la contribución a las necesidades de fibra, tan íntimamente ligada al buen funcionamiento del aparato digestivo y por su correlación con la aparición de cáncer de colon.

Especial atención se ha prestado siempre en la Dieta Mediterránea a las legumbres (lentejas, alubias, garbanzos). Por desgracia, los niveles de consumo tienden a disminuir y, además, de forma preocupante. La razón hay que buscarla en la dificultad de su preparación culinaria y en que la cocina tradicional española, acostumbraba a cocinarlas con

productos cárnicos ricos en grasa, que aportan un exceso de calorías, difícilmente compatibles con un trabajo sedentario. El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, consciente de la importancia que tienen, en cuanto que son una extraordinaria fuente proteica, además de alto valor biológico y precio bajo, está intentando difundir su consumo y buscando nuevas presentaciones culinarias, fundamentalmente en ensaladas.

El consumo de leche líquida es ligeramente más bajo que la media comunitaria y claramente inferior al de otros países desarrollados. La diferencia es mayor en lo que se refiere al consumo de queso, con niveles muy inferiores a países con dietas próximas a la nuestra, como son Francia e Italia. Solamente consumimos 6 kgs. por habitante y año. En lo que se refiere a la mantequilla, nuestro consumo es insignificante, apenas 350 grs./per cápita. Es evidente que no nos caracterizamos por ser grandes consumidores de productos lácteos, pero este hecho, desde el punto de vista nutricional, supone que el aporte de ácidos grasos saturados por esta vía no es excesivamente importante.

El consumo de pan, pastas y patatas también decrece, como es lógico, a medida que aumenta el poder adquisitivo y, aunque por razones más difíciles de explicar, desde el punto de vista económico, también disminuye el consumo de azúcar. Sería de desear que la causa no estuviese precisamente en su sustitución por edulcorantes.

Tenemos un alto consumo de huevos que, aunque tiende a disminuir, continúa siendo alto, desde los parámetros de lo que hoy se considera una alimentación adecuada bajo la perspectiva del colesterol.

En los últimos años, está creciendo excesivamente el consumo de galletas, bollería y pastelería, con altos contenidos calóricos, en gran parte debidos a la participación en su elaboración de grasas concretas, normalmente insaturadas. Lo más preocupante es que el consumo de este tipo de alimentos es mucho más alto en los niños, sobre todo en edad escolar. Los índices de colesterinemia en jóvenes españoles ha aumentado peligrosamente, estando ya relativamente próximas las cifras medias a las de los jóvenes de Estados Unidos. Como

es sabido, la formación precoz de placas ateromatosas, guarda una fuerte correlación con la aparición posterior de enfermedades cardiovasculares.

En lo que se refiere al consumo de grasas, ya hemos visto la escasa incidencia de la mantequilla. El consumo de margarina es, también, muy bajo. De los 21 litros consumidos por habitante y año, la mitad, aproximadamente, son de aceite de oliva y el resto de diferentes grasas vegetales, entre las que destaca, sobre todo, el aceite de girasol. Hay que tener en cuenta que España es el primer productor y consumidor de aceite de oliva. Aproximadamente, un 25 % de los olivos y del consumo mundial son españoles. Nuestros aceites son famosos desde los primeros siglos después de Cristo. Se dice que el Testacío está formado por los restos de las ánforas que, procedentes de a Ibérica, se traían para el consumo romano. Además, nos cabe el honor de haber llevado este árbol, junto con la vid, el trigo, el ganado vacuno, el ovino, el caprino, el porcino, las gallinas y otros muchos alimentos, a América, en lo que constituye, sin duda, el intercambio y la difusión de alimentos más importante que se produce en la historia de la humanidad.

No me voy a extender demasiado en contarles las ventajas de esta grasas, que se identifica más que ningún otro producto con la Dieta Mediterránea. En su composición entra, en un 83 %, aproximadamente, el ácido oleico, y su proporción de poliinsaturados no es muy alta, pero sí suficiente para, con los niveles de consumo español, cubrir sobradamente la ingesta diaria necesaria. Las antiguas teorías que aseguraban la bondad de los poliinsaturados han sido superadas, al descubrir la incidencia de éstos en las lipoproteínas de baja densidad, y de los monoinsaturados en las de alta densidad. Jaquotot, en Francia; Oya, Carmona y Varela, en España; y Mattson y Grundy, en Estados Unidos, llegan a la conclusión de que sólo las grasas monoinsaturadas, además de producir un descenso de colesterol, no reducen los niveles y, en consecuencia, no disminuyen el efecto positivo de las lipoproteínas de alta densidad.

Se han descrito, además, los efectos beneficiosos del aceite de oliva en la evacuación gástrica, su actividad colagoga y colerética, la actuación beneficiosa sobre el páncreas, al ser la grasa que le hace tener una actividad más baja, e incluso, según Harman, la

posible prevención de la demencia senil precoz, al ser los ácidos grasos monoenoicos protectores de la membrana en la sinapsis neuronal.

Otro componente fundamental de nuestra dieta es el vino. Cada vez son menos los nutrólogos que lo rechazan como alimento y cada vez son más las propiedades beneficiosas que se le achacan a este producto. Está claro que siempre hay que partir del vino ingerido con moderación. Es evidente que el consumo de vino y el alcoholismo no son fenómenos paralelos y, en concreto, en el área mediterránea llevan direcciones opuestas.

Grande Covián dice textualmente que "el consumo de cantidades inferiores a medio litro de vino no afecta negativamente a la salud y posiblemente es hasta conveniente". Se entiende que se refiere a personas adultas y sanas. Para llegar a esta afirmación se basa en estudios realizados en Francia, país que, a pesar de tener una alta ingesta de grasas de origen animal, tiene una tasa de mortalidad coronaria baja.

Las investigaciones realizadas en el mencionado país, separando la forma de ingestión de alcohol en licores, vino y cerveza, llegan a la conclusión de que los resultados más favorables se dan en aquellas personas que lo consumen en forma de vino, por lo que se considera que en este producto hay algún principio que ejerce un efecto protector frente a la formación de ateromas. Algunos autores han querido identificar a la procianidina, un polifenol, como a la sustancia que ejerce la acción protectora frente al infarto.

Las experiencias personales de Grande Covián en el Estado de Minnessota, con presos condenados a cadena perpetua, a los que suministraron dosis moderadas de alcohol y, por otro lado, las llevadas a cabo por la Administración británica, formando cuatro grupos de funcionarios (abstemios, bajo consumo, moderado consumo y alto consumo de alcohol) demuestran que los efectos sobre la salud, para distintos indicadores, eran, al menos, tan favorables para los que consumían alcohol moderadamente como para los abstemios, y curiosamente éstos tenían una mortalidad casi tan alta como los grandes bebedores y, ambos grupos, muy superior a la de los consumidores moderados.

Los Dres. Maury, en Francia (Soignez vous pour le vin) y Fassola, en Italia (Curarsi con il vino) encuentran efectos beneficiosos para el tratamiento de anemias, catarros, arterioesclerosis, cálculos biliares, diabetes, anorexia, diarreas y estreñimientos, cistitis, pielitis, insuficiencias hepatobiliares leves, insomnio, hiperclorhidria, alteraciones de tensión arterial, artritis, artrosis, estados febriles agudos, estados ansiosos y depresivos, astenia, aquilia, halitosis, bocio, etc.

Pero, además, en el Mediterráneo se sabe beber. Quizá, por eso, Ganivet, lejos de su Granada natal, se sorprendió al ver a los bebedores centroeuropeos y nórdicos, que sólo beben el fin de semana, y en sus "Cartas finlandesas" dice que el borracho de esta nacionalidad es el más perfecto de Europa, es el borracho a priori, el que sería capaz de destilarse a sí mismo para embriagarse con su propia sustancia.

En el área mediterránea y, sobre todo, en España, se sabe beber con moderación, disfrutando y compartiendo la bebida.





# **TÍTULO : CARACTERIZACIÓN DE LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA PRESENCIA DE CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN LAS MUESTRAS DE RESTAURACIÓN.**

**AUTORES :** *Linares Miguel A, Arroyo Fera F, Rubio Alcaráz A, Maeso Villafaña J, López Hernández B, Linares Miguel MJ.*

**DIRECCIÓN :** *Centro de Salud de Órgiva. C/ Alcalde Jesús Moreno, s/nº, 18.400 ÓRGIVA (Granada).*

## **INTRODUCCIÓN**

Uno de los objetivos de las inspecciones sanitarias realizadas por los veterinarios a los establecimientos de restauración es controlar las condiciones en que los alimentos se almacenan, transforman, manipulan y conservan para evitar su contaminación microbiana y que esta pueda derivar en un brote de toxiinfección.

Mediante la recogida periódica y sistemática de muestras para su análisis microbiológico en estos establecimientos, se realiza un control que indica en que condiciones dichos alimentos se liberan al consumo humano.

En la Z.B.S. de Orgiva la frecuencia de muestra de restauración contaminada se sitúa entre el 15 y el 20 por ciento.

El presente estudio pretende caracterizar los factores que influyen en la contaminación microbiana de las muestras de restauración, cuantificando el riesgo asociado a cada uno.

Los resultados obtenidos se aplicarán a las inspecciones sanitarias para incidir sobre dichos riesgos.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

El presente trabajo es un estudio descriptivo longitudinal retrospectivo realizado sobre 182 muestras de alimentos pertenecientes al programa de restauración de la Z.B.S. de Orgiva.

Dichas muestras se recogieron entre el 1 de enero de 1.993 y el 30 de junio de 1.994.

En el acto de toma de muestras se cumplimentó un registro con 21 variables relativas a las muestras, las cuales identificaban el establecimiento donde se recogía (nombre, tipo, deficiencia que presenta, etc), naturaleza de la muestra (contenido, tipo de alimento, tratamiento al que ha sido sometida, etc) y presencia o ausencia de determinados factores relativos a la manipulación del alimento en cuestión. Dicho cuestionario se completaba a posteriori con el resultado del laboratorio relativo a la existencia o no de contaminación y que gérmenes estaban implicados.

Para el tratamiento informático de los datos se utilizó el paquete estadístico de R-SIGMA y EPI-INFO.

Para el cálculo de riesgo relativo (RR) dividimos la frecuencia relativa del grupo de interés por la del grupo de referencia. La significación del parámetro se estimó para un nivel de confianza del 95%. Como test estadístico para la significación de las diferencias en las proporciones se utilizó el test de la chi cuadrado y chi cuadrado de tendencia.

## RESULTADOS

Se estudio un total de 182 muestras, de las cuales 48 (26%) se encontraban contaminadas.

Según el tipo de establecimiento la mayor frecuencia de muestras contaminadas se presento en Hoteles (34%); los Restaurantes presentaban una frecuencia de 23%, siendo la de los Café-bar 28% ( Gráfico 1).

Estudiando el tipo de producto se observo que los alimentos que presentaban una mayor probabilidad de encontrarse contaminados eran las Sopas y los Huevos con un RR de 5,2 y 4,5 respectivamente. El 26% de las muestras de Carne se encontraban contaminadas ; tan solo el 11% de Salsas presentaban contaminación, mostrándose como el grupo de menor frecuencia tomándose por tanto como grupo de referencia (Gráfico 2).

No existen diferencias significativa en cuanto a la existencia de contaminación entre alimentos crudos y cocinados, siendo la probabilidad de presentar contaminación algo mayor en los alimentos no tratados térmicamente (RR 1,25).

Por el contrario si existe relación estadísticamente significativa entre la fecha de elaboración de alimento muestreado y la existencia de contaminación ( $P < 0,05$ ). Tan solo el 13% de las muestras recogidas el mismo día de su elaboración presentaban contaminación. Esta cifra se elevaba al 24% cuando la comida se había elaborado un día antes, y hasta el 34% cuando habían transcurrido dos o más días (Gráfico 3). El riesgo de presentar contaminación en las muestras elaboradas un día antes era el doble de las preparadas el mismo día, siendo el de las muestras elaborados con dos o más días de antelación 3,3 veces respecto al mismo grupo.

El 85% de las muestras contaminadas procedían de establecimientos cuyos manipuladores de alimentos si poseían el Carnet de Manipulador; tan solo el 15% no lo poseían.

El 63% de las muestras contaminadas se encontraban en recipientes incorrectos, considerándose como incorrectos aquellos que presentaban suciedad, eran de material no adecuado, etc.

Estudiando el factor Temperatura de Conservación, los alimentos conservados mediante refrigeración presentaban un RR de 2,6 frente al grupo de referencia (Gráfico 4).

Existe una relación estadísticamente significativa entre la presencia de contaminación en las muestras y la existencia de deficiencias higiénico-sanitarias en los establecimientos de los que proceden ( $P < 0,05$ ). La probabilidad de presentar contaminación era 2,98 veces más frecuente en alimentos procedentes de establecimientos con deficiencias higiénico-sanitarias que los procedentes de establecimientos correctos (Gráfico 5).

Las deficiencias más frecuentes en establecimientos que presentaban muestras contaminadas eran las relativas a conservación de alimentos y locales, con un 78 y un 69 por ciento respectivamente (Gráfico 6).

La mayoría de las muestras contaminadas lo eran por mas de un germen, siendo los mas frecuentes Enterobactereaceas ( 76% de los casos) y Aerobios mesófilos ( 65% de los casos) (Gráfico 7).

Sólo hubo un caso de contaminación por Salmonela spp.. Ninguno de los alimentos muestreados dio lugar a un proceso de toxiinfección recogido como tal en los partes E.D.O..

## DISCUSIÓN

Los brotes de toxiinfección alimentaria han ido aumentando paulatinamente en los últimos años, implicando cada vez a mas alimentos, aunque se mantienen ciertos alimentos (ovoproductos), como principales causantes de estos brotes<sup>1,2,3</sup>.

A través de programas específicos de Educación para la Salud y de las inspecciones sanitarias se intenta promover prácticas adecuadas en los manipuladores y condiciones higiénico-sanitarias en los establecimientos que impidan el desarrollo microbiano en los alimentos, evitando así toxiinfecciones<sup>1</sup>.

La toma de muestras en Restauración es un instrumento útil que nos indica en que condiciones se encuentran los alimentos que van a ser consumidos.

El estudio y caracterización de los factores implicados en estas contaminaciones si como su riesgo es de gran valor para proponer actuaciones sobre los manipuladores y orientar las inspecciones sanitarias hacia los puntos con mas riesgo<sup>5</sup>.

A pesar de las labores de inspección y Educación para la Salud orientadas a los manipuladores de alimentos, la frecuencia de muestras contaminadas en la Z.B.S. de Orgiva en el periodo estudiado presenta un ligero ascenso con respecto a otros periodos de la misma duración.

No existen diferencias significativas entre los diversos tipos de establecimientos (Hoteles, Restaurantes, Café-bar) en relación a la aparición de muestras contaminadas.

En este estudio aparecen alimentos contaminados que no son los tradicionalmente implicados en toxiinfecciones alimentarias<sup>2</sup>. Además de los productos elaborados a base de huevo, con un riesgo de encontrarse contaminado 4,5 veces superior a los del grupo de referencia, encontramos que las sopas presentan un riesgo superior (5,2)<sup>6</sup>. Posiblemente esto se deba al funcionamiento de los establecimientos de restauración de nuestra zona básica, que presentan una gran afluencia de clientes durante fines de semana y festivos. El resto de la semana la actividad es mínima, pero deben tener previsto un primer plato de rápida preparación. En general, este primer plato consiste en una sopa que se elabora al principio del fin de semana conservándose en la cámara frigorífica. Cada día se retira un volumen determinado, se calienta y el sobrante se vuelve a refrigerar con el resto del preparado. Tras dos o tres días repitiendo este proceso nos encontramos con un 60% de muestras de sopas contaminadas.

Alimentos considerados como de alto riesgo de presentar contaminación (salsas) son los que en nuestro estudio observaron menor frecuencia, tomándose como grupo de referencia.

Los alimentos que no habían sufrido tratamiento térmico presentaban una mayor proporción de muestras contaminadas en relación a los cocinados. El tratamiento térmico reduce el riesgo de desarrollo bacteriano. Los alimentos crudos contaminados son peligrosos en sí, y por aumentar el riesgo de contaminación cruzada<sup>3,4,6</sup>.

Al estudiar la influencia de la fecha de elaboración del alimento en la presencia de contaminación encontramos una relación directa estadísticamente significativa entre ambas. La Contaminación es cada vez mas frecuente conforme aumenta el tiempo que lleva elaborado el producto, lo que nos indica una deficiente conservación y manipulación de los alimentos<sup>3,4,5</sup>.

Por el contrario el hecho de no poseer carnet de manipulador de alimentos no es un factor predisponente a la presencia de contaminación, es mas, hasta un 85% de las muestras contaminadas procedían de establecimientos cuyos manipuladores de alimentos poseían dicho carnet. Estar en posesión del carnet de manipulador no aumenta la probabilidad de impedir la contaminación bacteriana.

La utilización de recipientes incorrectos aumenta 4,5 veces el riesgo de contaminación de alimentos.

Así mismo una muestra refrigerada presenta una probabilidad 2,6 veces superior de encontrarse contaminada frente a otra que no lo este <sup>5</sup>.

El hecho de encontrar un 78% de los establecimientos de restauración con muestras contaminadas con deficiencias relativas a la conservación de alimentos, unido a los datos anteriormente expuestos sobre la fecha de elaboración, la utilización de recipientes incorrectos y la refrigeración de los alimentos nos lleva a pensar que en los establecimientos de restauración de nuestra Z.B.S. existen graves deficiencias relativas a las manipulaciones y a los elementos implicados en la conservación de alimentos, que provoca aumento del riesgo de contaminación de los alimentos.

Hay una relación significativa entre la existencia de deficiencias higiénico-sanitarias y la presencia de contaminación<sup>1,2</sup>.

Es fundamental que todos los establecimientos se adapten a la Reglamentación Técnico-sanitaria de Comedores Colectivos. Muchos presentan deficiencias en locales y cocinas. Pero probablemente esas concretas deficiencias no sean las causantes directas de la contaminación microbiana.

Si tras 4 años de inspecciones sanitarias utilizando el mismo protocolo y haciendo incidencia en los mismos puntos el establecimiento no se adapta a la reglamentación, indica una actitud pasiva de los propietarios en todo lo referente a la sanidad e higiene de su establecimiento. Esta actitud se va a manifestar a la hora de manipular y conservar adecuadamente los alimentos, procesos que si son causa directa de la contaminación de los alimentos.

Las deficiencias técnico-sanitarias mas frecuentes en los establecimientos de restauración con muestras contaminadas eran las relativas a la conservación ( 78% ).

Un 60% de estos establecimientos también presentaban deficiencias relativas a locales. Casi todos los establecimientos con deficiencias en locales también las tenían en conservación, lo que refuerza el razonamiento anterior.

La presencia como gérmenes implicados de Enterobacteriaceas y A. mesófilos indican contaminaciones por deficiente manipulación e inadecuada conservación <sup>6</sup>.

## CONCLUSIÓN

La existencia de deficiencias higiénico-sanitarias en los establecimientos y la preparación con excesiva antelación de los alimentos aparecen como factores predisponentes a su contaminación.

Todos los factores estudiados indican deficiente manipulación y conservación de los alimentos.

Es necesario enfocar de manera diferente la formación de los manipuladores de los alimentos para evitar las contaminaciones ocasionadas por ellos.

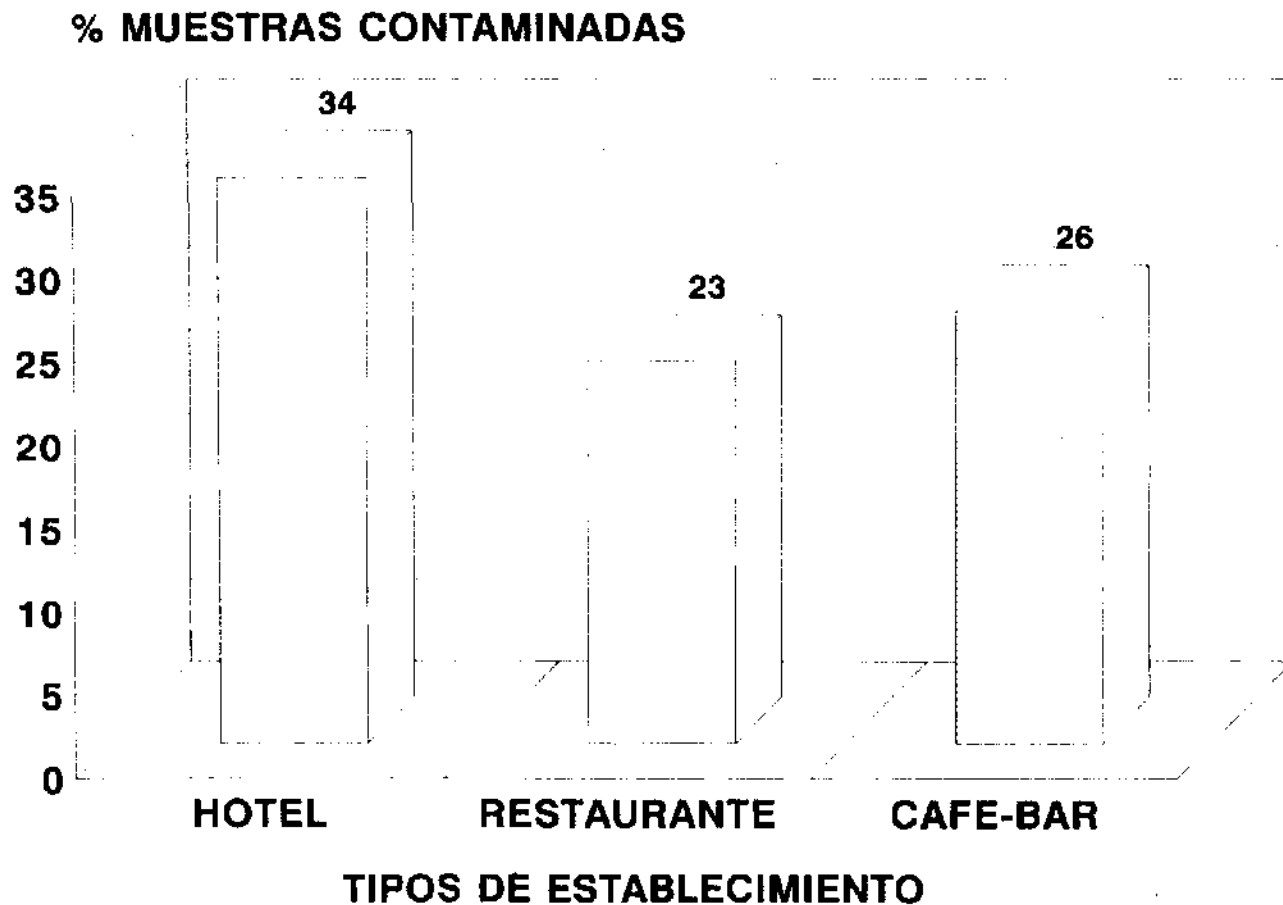
Potenciar la vigilancia sanitaria mediante las inspecciones sobre los establecimientos de restauración enfocadas especialmente sobre los factores de riesgo.

Debido a las características de la comarca aparecen determinadas prácticas y alimentos que favorecen la presencia de contaminación

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1.- De Miguel C., Cano R., Hernández G., Tello O., Martínez Navarro F. Infecciones e intoxicaciones alimentarias. Estudio de los brotes notificados. En: Zoonosis. Ciencias Veterinarias. Consejo General Colegios Veterinarios de España. 1.992.
- 2.- Ministerio Sanidad y Consumo. Infecciones e intoxicaciones de origen alimentario. Situación en España. Jornadas de toxiinfecciones alimentarias en restauración colectiva. Madrid. 1.990.
- 3.- Frazier W.C., Westhoff D.C.. Microbiología de los alimentos. Ediciones Acribia S.A. 4ª edición. 1.993.
- 4.- James Jay. Microbiología moderna de los alimentos. Ediciones Acribia S.A. 1.994.
- 5.- Ministerio de Sanidad y Consumo. Factores contribuyentes en los brotes de toxiinfección alimentaria. Jornadas de toxiinfecciones alimentarias en restauración colectiva. Madrid. 1.990.
- 6.- Ministerio de Sanidad y Consumo. Control de Calidad. Jornadas de toxiinfecciones alimentarias en restauración colectiva. Madrid. 1.990.
- 7.- Fernández-Crehuet Navajas J., Pinedo Sánchez A. Toxiinfecciones alimentarias. En: Piedrola Gil G. y Cols. Medicina Preventiva y Salud Pública. 8ª edición. Salvat Editores. Barcelona. 1.988.

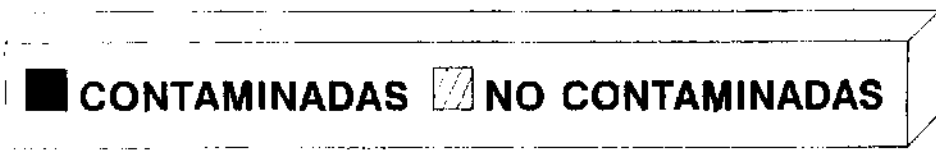
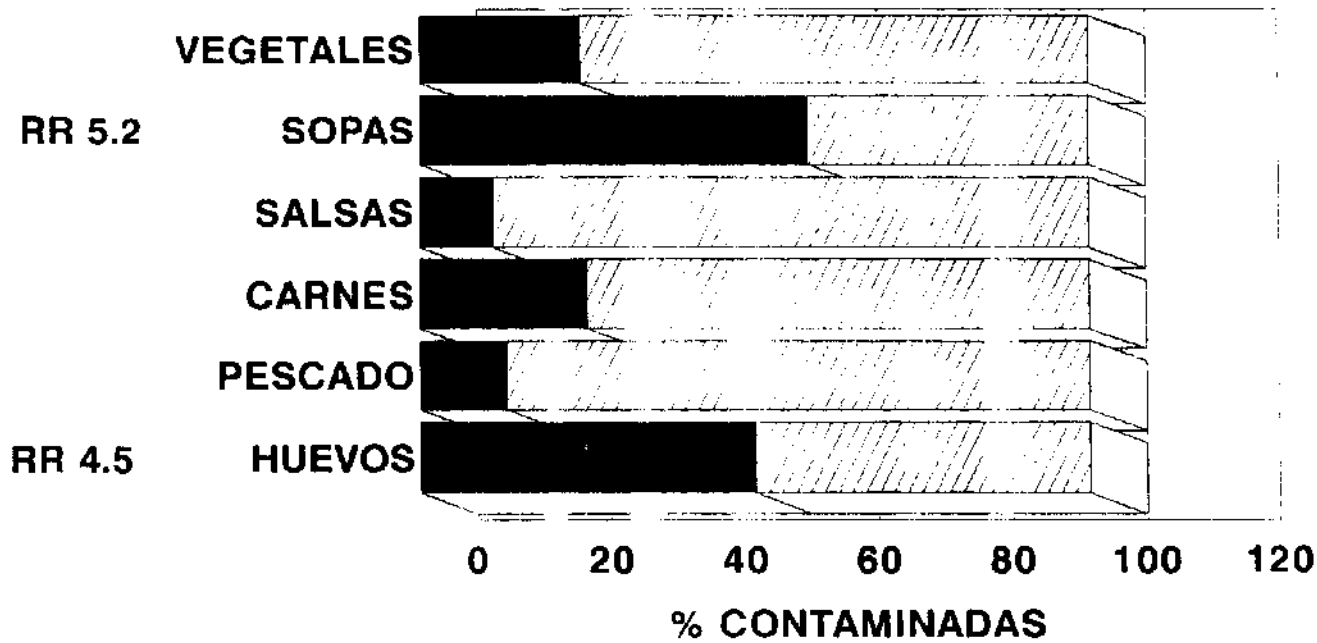
**GRÁFICO 1.- Muestras contaminadas según tipo de establecimiento.**



# TIPO DE PRODUCTO

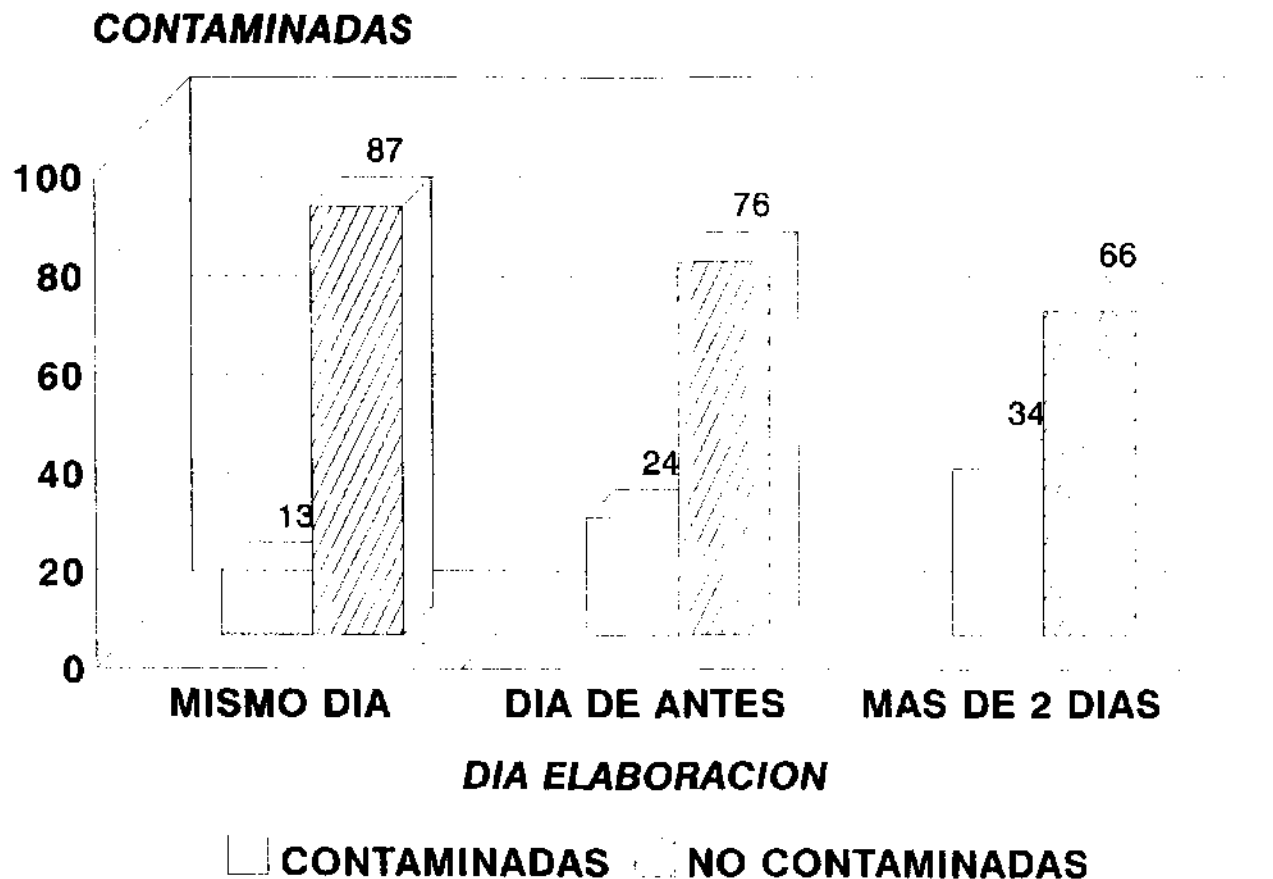
GRÁFICO 2.-

183





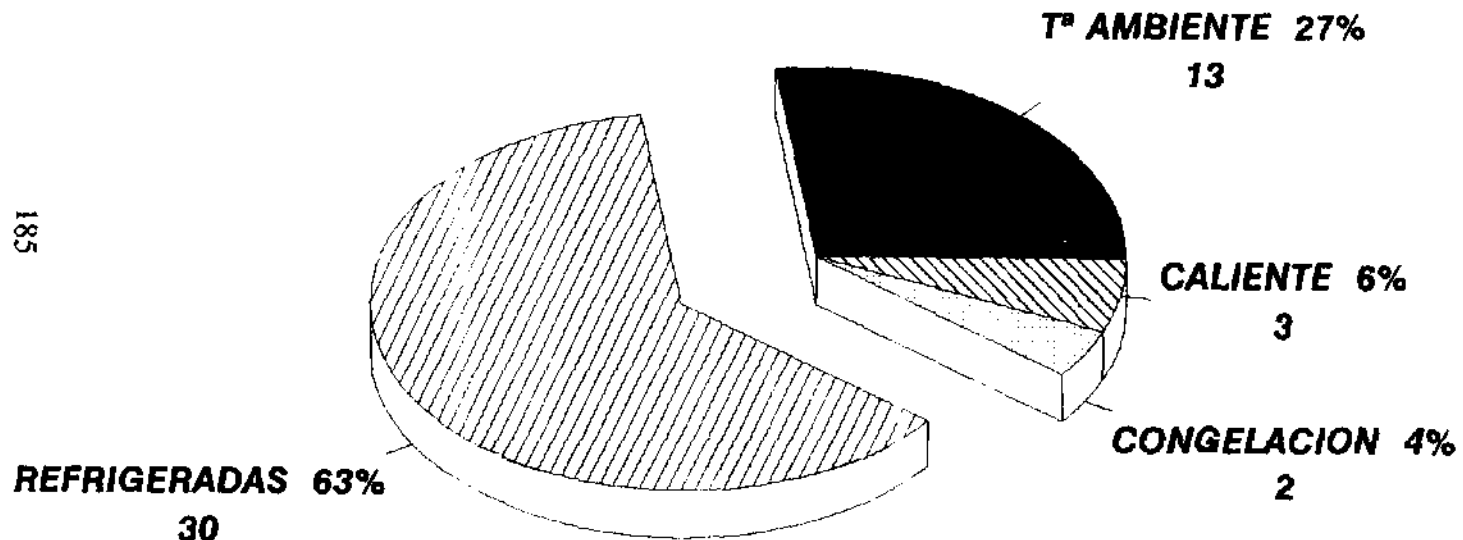
**GRÁFICO 3.- Muestras contaminadas según fecha de elaboración.**



184

$P < 0.05$

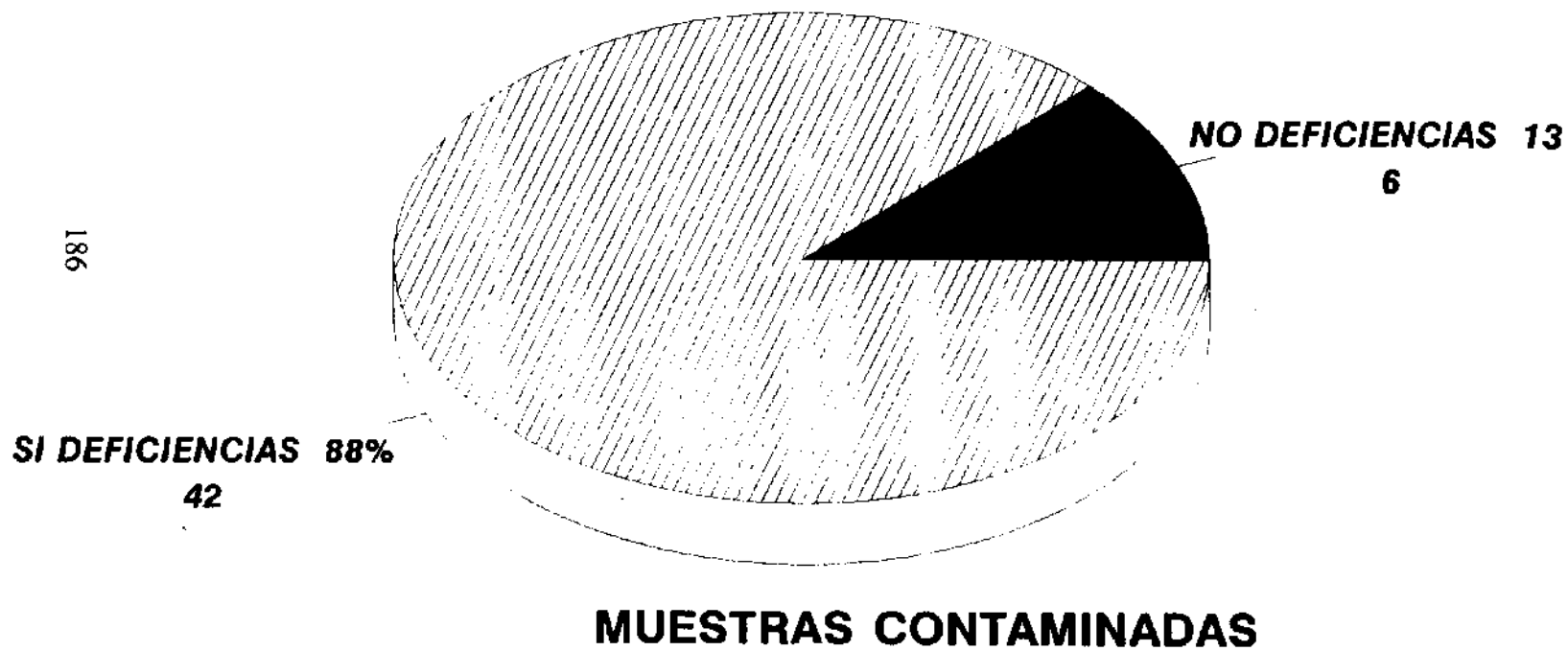
# GRÁFICO 4.- Contaminación según temperatura de conservación



## MUESTRAS CONTAMINADAS

REFRIGERADAS RR=2.6

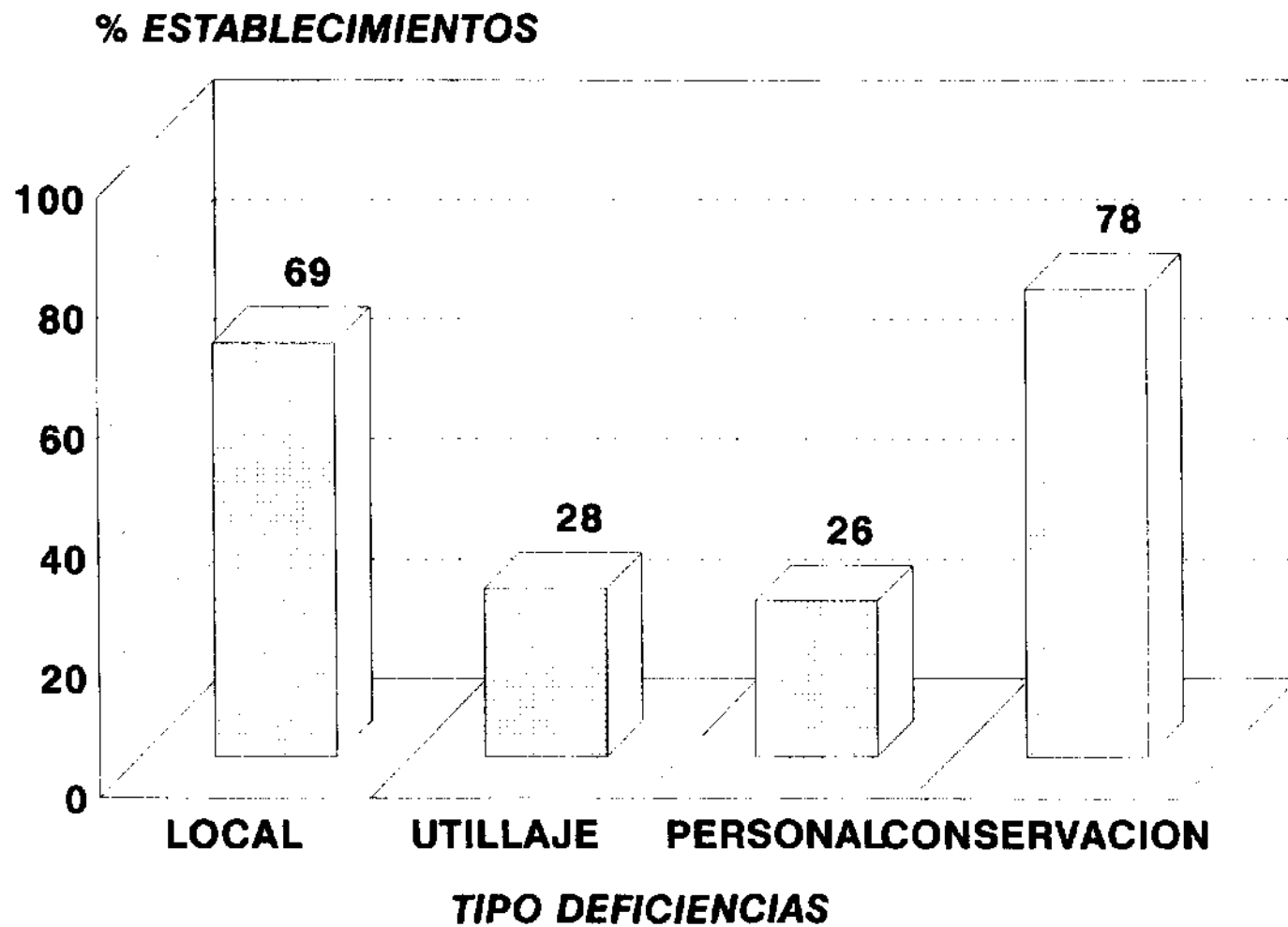
**GRÁFICO 5.- Contaminación de las muestras según deficiencias en los establecimientos.**



**P < 0.05**

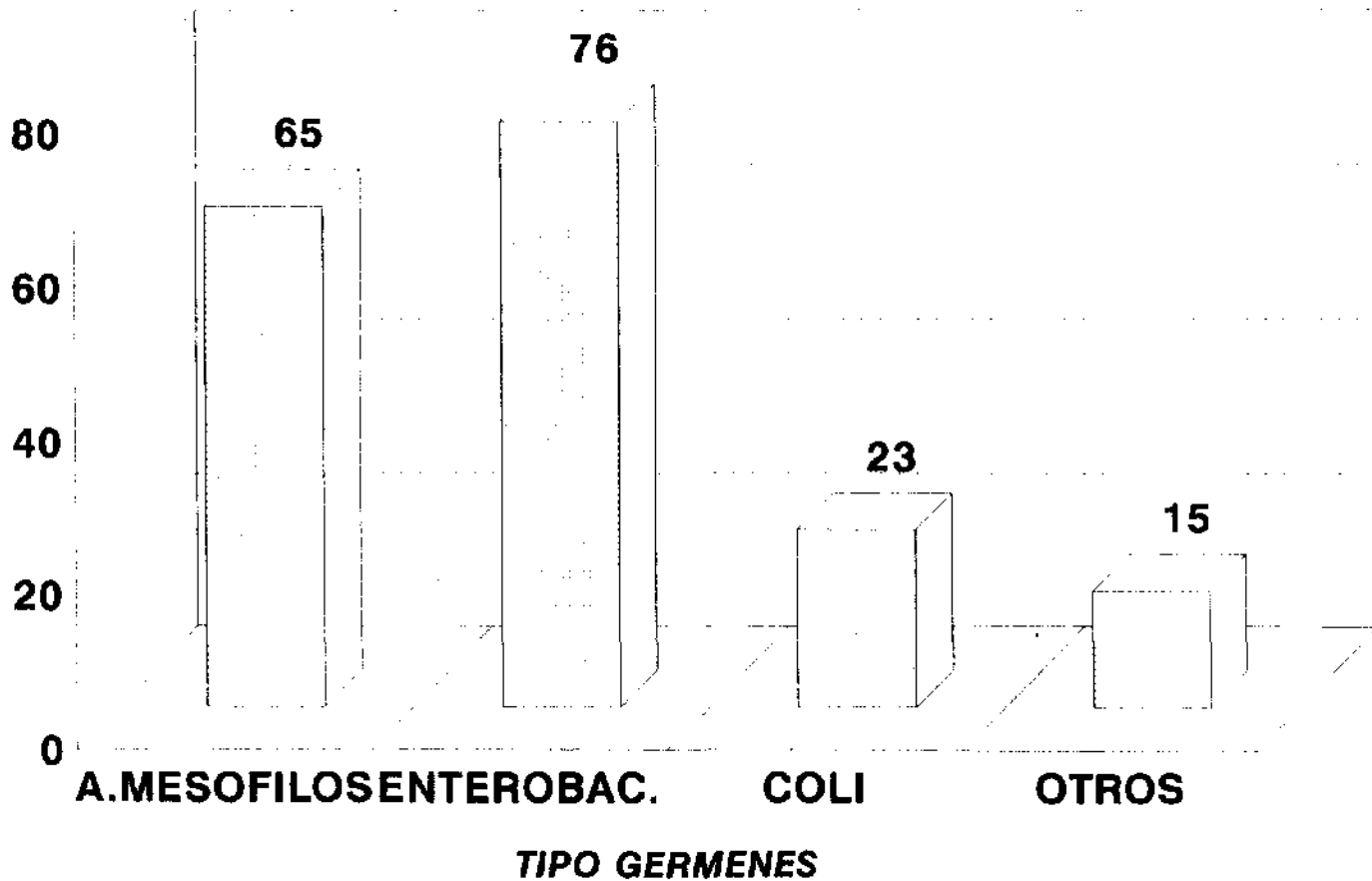
**RR = 2.37**

**Gráfico 6.- dEFICIENCIAS EN ESTABLECIMIENTOS CON MUESTRAS CONTAMINADAS.**



# GRÁFICO 7.- Tipo de gérmenes.

**% INCIDENCIA RELATIVA**



## **PROYECTO DE DESARROLLO DEL R.D. 2505/1983 DE REGLAMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS.**

**Autores:** José Antonio Fernández Fernández (Vebap Motril-Este).  
José del Pino Martínez (Vebap Motril-Este).  
M. Pilar Casquero Lacort (Bióloga).  
Juan José Muñoz Gavilán (Médico SAS).  
Rafael Angel Fernández Fernández (D. Informática).

El uno de enero de 1.984 entra en vigor el actual reglamento de manipuladores de alimentos como medida utilizada para prevenir las enfermedades producidas por los alimentos. En él se destaca la poca utilidad de los exámenes médicos y subraya la educación sanitaria de los manipuladores como medida preventiva realmente eficaz contra gérmenes transmitidos con los alimentos.

Diez años después los profesionales encargados de tan destacada labor coincidimos en la necesidad de dar un paso adelante y recuperar el contenido y valor inicial del mismo, contribuyendo una vez más a la formación integral de nuestros profesionales de la alimentación y a que la cualificación de los mismos les sitúe al frente de los manipuladores de Europa.

Nuestro objetivo es desarrollar el actual sistema de formación de manipuladores de alimentos y establecer una categorización o tipificación de esta o del carnet en función de la cualificación gradual que estos van adquiriendo, así como establecer unos criterios de penalización que en último término les suponga la retirada del carnet o volver a realizar las pruebas pertinentes que acreditan su necesaria formación.

Partimos de una situación que cuenta con un único modelo de carnet de manipuladores y que salvo rara excepción se obtiene con unas simples charlas teóricas y tras superar un cuestionario de respuestas múltiples aún no tipificados por la administración. Nos encontramos también con un sistema laboral integrado en el europeo y donde la competitividad de nuestras industrias no sólo viene marcada por la calidad de sus materias primas sino también por la cualificación de sus trabajadores.

Es evidente con tan sólo estas dos premisas que se hace necesario dar un paso adelante en este sector y conseguir una mejor formación de nuestros manipuladores apoyada en el desarrollo de la Educación para la Salud y dotando así de un "serio contenido" la labor formadora de nuestros profesionales sanitarios encargados de la prevención de la población.

Para ello pensamos que se deben fijar unas categorías o tipos de carnet de manipuladores y que respondan a estas características:

\*Carnet M-1 (o actual): se trata del más básico y que proporciona la menor cualificación del manipulador. Es por tanto el primer carnet que deberán poseer aquellas personas aún profanas en higiene alimentaria y que intentan acceder a un trabajo en este sector industrial. Para ello creemos útil el actual sistema de educación basado en una simplificada formación eminentemente teórica que trata los aspectos más sobresalientes y generales de la higiene alimentaria. Actualmente, y nos parece adecuado, se ofrecen textos o folletos divulgativos al solicitar el carnet y se imparten clases semanales al término de las cuales se valora el aprovechamiento y capacitación para poseer este carnet M-1.

\*Carnet M-2 para... Constituye el segundo escalón en la formación de los manipuladores y continua siendo una educación básicamente teórica, sostenida como el anterior por folletos o publicaciones y clases teóricas si bien los aspectos temáticos a tratar serían específicos a un determinado tipo de industria. (Ej: Carnet M-2 para industrias cárnicas). Por citar algunos de los tipos específicos señalamos, industrias cárnicas, de la pesca, lácteas, queseras, de helados, hortofrutícolas, harineras, de restauración y catering, pastelerías, manipuladores de Distrito" (cuyas características después citaremos) estime convenientes. Cada sector o industria específica tendrá asignado al menos dos técnicos especialistas en la materia y que llevarán el peso de la formación del M-2 que en principio creemos correcto ofrecerla una vez cada mes.

\*Carnet M-3: Llegamos al tercer escalón de preparación y a partir de aquí creemos oportuna una formación integral de nuestros manipuladores pasando a completar los conocimientos teóricos con una evaluación práctica de estos. Esto supone un verdadero paso adelante ya que evidenciará la capacidad real de utilizar los conceptos teóricos recibidos en un simulacro práctico de su trabajo diario y teniendo en cuenta los requisitos higiénicos que les competen y a los que están obligados. Los manipuladores para superar esta fase y obtener el carnet M-3, tras una formación teórica con aspectos higiénico-sanitarios generales de las distintas industrias alimentarias, deberán realizar correctamente un ejercicio práctico en un "local tipo" con el que contarán los Distritos Sanitarios. En principio consideramos que este local debería ser análogo a una cocina de restauración por ser esta no sólo uno de los modelos más abundantes en número, sino también un recinto donde se elaboran, transforman culinariamente, conservan, e incluso almacenan alimentos. Las características de este local y una aproximación de su presupuesto se detallan en el Anexo I.

Por parte de los Distritos se ofertaría este carnet al menos una vez a la semana, escogiendo al personal encargado para la docencia y evaluación (por ejemplo aconsejamos que se apoye en inspectores de industrias alimentarias y cuya labor tenga el compromiso de exclusividad para poder así en cualquier momento ofrecer al manipulador que se supone trabajando, facilidades de horario). Los exámenes se basarán en superar distintos puntos como uso adecuado de ropa de trabajo, lavado de manos las veces necesarias, conservación y protección correcta de los alimentos, y otros aspectos que ampliamos en el Anexo II.

Pensamos que sería factible e interesante para permitir un uso continuado del "local tipo", que este fuese propiedad de los Distritos encargados de la docencia pudiendo así concertar estos con distintos organismos e incluso asociaciones profesionales e industriales del sector (obligados por las directivas europeas a atender la formación de sus trabajadores) cursillos de formación con actividades prácticas. Estos cursillos aportarían ingresos o tasas

suficientes capaces de financiar la inversión inicial e incluso a largo plazo la mejora de los medios utilizados. No olvidemos que en último término se contribuye con estas actividades a mejorar las condiciones de prevención de la enfermedad y poder elevar así los índices de salud en la población. A pesar de ello no descartamos que la titularidad del local pudiese estar compartida con ayuntamientos, mancomunidades, etc, e incluso de carácter mixto con participación privada.

Conviene llegado a este punto aclarar el motivo de intercalar entre dos formaciones con nociones generales como son las impartidas en M-1 y M-3; intercalar el carnet M-2 de contenidos específicos de un tipo de industria alimentaria. Las razones son simples: en primer lugar, pensamos que tiene mucho más valor superar unas pruebas prácticas ilustrativas de como realizar un trabajo o unas manipulaciones en las cuales se deben considerar criterios higienico-sanitarios. En segundo lugar los medios necesarios para implantar el carnet M-3 (local habilitado al efecto, etc.) son superiores a los necesarios para desarrollar el carnet M-2; de ahí el orden de importancia, si bien esta cuestión también podría decidirse en la Comisión C.M.D.

\*Carnet M-4: Se trata en esta fase de completar la formación teórica del M-2, específica a cada tipo de industria y demostrar en el ámbito práctico (como ocurría con el M-3) los criterios higienico-sanitarios estudiados. Para ello las prácticas y sus controles correspondientes se realizarían en las propias industrias (de carácter específico como por ejemplo Central lechera, Sala de Despice,...) de los manipuladores y siempre que previamente las industrias estuviesen adaptadas a sus reglamentaciones y quedando así la industria "acreditada" al efecto y en lugar destacado por meritos propios. Este planteamiento solucionaría la necesidad de infraestructuras propias para evaluar y preparar a los manipuladores, pero sin embargo queda abierto al mejor criterio de la Comisión para formación de manipuladores de Distrito (C.M.D.) en función de sus posibilidades y acuerdos con industrias u otros estamentos.

Como en casos anteriores se elaborarían publicaciones o folletos con una base teórica y profundizando ya, en aspectos prácticos para cada tipo de industria. Los encargados de evaluar a los manipuladores serían los profesionales encargados de la inspección de tales industrias o aquellos que opten por especializarse en cada sector. La frecuencia de estas pruebas para obtener el M-4, la estimamos alrededor de 1 vez cada seis meses.

\*Carnet M-5 o Jefe de Manipuladores: Por último y en función de las perspectivas de futuro que indican la implantación en nuestras industrias alimentarias del Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARICPC), nos parece adecuado abordar la preparación de al menos un responsable por cada industria alimentaria de suficiente entidad y cuyo cometido fuese entre otros y desde el punto de vista higienico-sanitario:

- Control permanente de puntos críticos existentes en la industria.
- Encargado de documentación con carácter higienico-sanitario como por ejemplo guías, control y registro de termógrafos, control de lotes, registros de autocontrol, etc.
- Vigilancia y formación básica de los manipuladores a su cargo.
- Colaborador en laboratorio de la industria.
- Otras que la C.M.D. estime necesarias dependiendo de las características de la industria.

Para ello la formación versaría entre otros en los aspectos propios de su cometido (con nociones incluso de tecnología alimentaria y microbiología) y se trataría ya de una formación a cargo de distintos técnicos docentes. La convocatoria para acceder a esta



modalidad de carnet, creemos oportuno ofrecerla aproximadamente una vez al año.

Vistas todas las categorías de carnet de manipuladores, entendemos que su implantación completa pueda resultar difícil en zonas donde los avances sanitarios, educación industrial de la población y desarrollo económico e industrial de la zona sean escasos. Por ello y aún siendo decisión de la C.M.D., creemos factible la introducción gradual de los distintos carnets (por ejemplo en una primera fase M-2 y M-3 en un año de plazo y el resto en tres años) si bien pensamos que el sistema debería estar perfectamente implantado y completado antes de 8 años (2 veces el actual periodo de vigencia de los carnets).

Para que este sistema de carnets pueda desarrollarse sin ningún tipo de resquemor legal y al amparo del actual real decreto de 1.984 (o al menos en tanto este se modifica o desarrolla) nos parece necesario plasmar aquí la posibilidad de sustituir el esquema de carnets, por un "sistema formativo o de formación gradual de los manipuladores de alimentos". Así dentro de un único carnet encontraríamos diferentes grados de formación (un total de 5: M-1 a M-5, ó F-1 a F-5) que vendrían dados por la cualificación necesaria y riesgos sanitarios que las manipulaciones propias de cada trabajo tienen implícitas. A modo de ejemplo y conforme al hipotético criterio que pueda tener la C.M.D., un manipulador de una sala de despiece necesitará la formación M-4 de salas de despiece para desempeñar su trabajo con las mínimas garantías higienico-sanitarias.

Pasamos a continuación a describir la "COMISION DE FORMACION DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE DISTRITO"(C.M.D.). Estimamos necesaria la existencia de un órgano capaz de desarrollar permanentemente, completar, y resolver todas aquellas cuestiones que el funcionamiento de este sistema pudiese originar. Optamos por un órgano cuyo ámbito de actuación sea el propio del Distrito sanitario (sin excluir la oportuna coordinación entre las comisiones de los distintos Distritos) por ser aquí donde mejor se conoce la realidad sanitaria de las zonas que comprende, dejando así un considerable margen de libertad en la forma de introducir este sistema educativo para sus manipuladores (y en último término preventivo para la población).

En principio la C.M.D. se podría reunir una vez al mes y dilucidar entre las cuestiones planteadas hasta la fecha. La composición de esta Comisión podría ser la que sigue:

- Presidente: Director de Distrito Sanitario.
- Vicepresidente: Coordinador Veterinario de Distrito.
- Secretario: Administrador de Distrito.
- Vocales: en número de tres incluyendo así dos Veterinarios de EBAP y un Farmacéutico titular como técnicos encargados de docencia.

No descartamos incrementar el número inicial de vocales con otros técnicos como un médico de EBAP (que determine en que estados sanitarios se limitará la formación y las manipulaciones de un trabajador), un representante de los manipuladores e incluso contar con la opinión de representantes de los consumidores, u otros que se estimen oportunos. A cada uno se le podrá asignar la categoría de vocal (con capacidad de voto) o bien simplemente la de asesor de la comisión, con funciones puramente consultivas.

Señalamos cuestiones a modo de ejemplo que tendría que resolver la Comisión: Aprobación de locales para llevar a cabo los controles prácticos del carnet M-4, así como

la posible acreditación de estos locales (sirviendo esto de estímulo al industrial), administración conjunta con otros estamentos de locales tipo para la formación de los manipuladores M-3, diseño de contenidos adecuados a cada carnet y en especial al M-5, resolver en primera instancia recursos interpuestos por los manipuladores penalizados (después describiremos el sistema de penalización de que constan los carnets), establecer pruebas y tratamientos especiales a aquellos manipuladores muy penalizados en cortos periodos de tiempo (Ej: 5 penalizaciones en menos de seis meses) y un largo etcetera que justifica la necesidad, existencia y el dinamismo de esta comisión.

Pasamos a continuación a describir OTROS ASPECTOS importantes de este sistema de carnets de manipuladores de alimentos.

¿Que personal estará obligado a solicitar y poseer cada carnet o en su caso formación?:

Estas respuestas pueden venir dadas por la C.M.D. en función de sus posibilidades y criterios, si bien nos parece oportuno mostrar un sistema que encuadra qué formación y capacitación debe poseer un manipulador de alimentos en cualquier periodo de su actividad laboral.

\*Carnet M-1: el mismo personal a que afecta el actual reglamento de manipuladores.  
-Supuestos que la C.M.D. considere oportunos.

\*Carnet M-2:

- personal al que le ha caducado el carnet M-1 y no se ha considerado exento del M-2.
- manipuladores M-1 que acrediten o lleven un año trabajando en el mismo tipo de establecimiento alimentario.
- todo manipulador que voluntariamente lo solicite y previamente posea el M-1.
- al menos un manipulador de aquellos establecimientos que cuenten con 2 trabajadores que realizan manipulaciones de alimentos y todos los que por la importancia higiénica de su actividad se crea necesario.
- Supuestos que la C.M.D. considere oportunos.

Estarán exentos de este y los siguientes carnets aquellos manipuladores cuyo trabajo se efectúe en establecimientos de poca entidad (con un sólo trabajador o manipulador al frente del establecimiento) del tipo kioscos de helados envasados, de frutos secos y aquellos supuestos más que la Comisión considere apropiados.

\*Carnet M-3:

- personal al que le ha caducado el carnet M-2 y no está exento de poseer el M-3.
- manipuladores M-2 que acrediten o lleven un año trabajando desde la expedición del M-2
- todo manipulador que voluntariamente lo solicite y previamente posea el M-2.
- al menos un manipulador de aquellos establecimientos que cuentan con 3 trabajadores, o todos aquellos que por la importancia de sus manipulaciones (Ej: pescaderías, carnicerías, pastelerías, etc) se considera necesario en base al criterio de la Comisión.
- todo el personal de aquellos establecimientos que cuenten con 4 o más

manipuladores a cargo del establecimiento.

-al menos este tipo de carnet deberá estar en posesión de todos los manipuladores implicados en una toxiinfección alimentaria y caso de no poseerlo deberán solicitarlo en los Distritos correspondientes antes de 15 días transcurridos desde el brote, salvo causa de fuerza mayor.

-supuestos que la C.M.D. considere oportunos.

Al haber escogido como "local tipo" donde evaluar la aptitud práctica, una cocina de restauración, los manipuladores de estos establecimientos, pueden finalizar en esta punto (carnet M-3) su preparación, si bien posteriormente se puede idear algún tipo de formación complementaria para proporcionar un acceso al Carnet M-5.

#### \*Carnet M-4:

-todo el personal que estando en posesión del M-3 al menos seis meses y esté trabajando en una industria alimentaria tipificada como específica y adaptadas a las Reglamentaciones Técnico Sanitarias y cuyo titular lo solicite para sus trabajadores. En este caso, quedará al término de la formación "acreditada" la industria de referencia, premiando su actitud innovadora y destacando sus manipuladores por su excelente cualificación.

-todo el personal que estando en posesión del M-3 al menos seis meses y trabaje en una industria alimentaria específica del M-4 y "no" adaptada a las Reglamentaciones necesarias, siempre que el manipulador lo desee y obtenga autorización al menos por parte del titular de una industria del mismo tipo y "acreditada" para recibir su formación y evaluación en ella.

-supuestos que la C.M.D. considere oportunos.

Señalamos aquí lo ventajoso desde el punto de vista higienico- sanitario que puede resultar estimular con la "acreditación de industrias" (e incluso grandes establecimientos) el interés de nuestros industriales por completar con los avances necesarios, su adaptación a las normativas que les afectan. De la misma forma el manipulador puede considerarse de algún modo motivado al tener acceso al M-4 y destacarse respecto a manipuladores de otras industrias o establecimientos.

#### \*Carnet M-5:

-personal en posesión del M-4 al menos un año y que en principio no haya sido penalizado en los anteriores carnets (por prácticas poco higienico-sanitarias...) y además que en la industria que lo proponga para esta formación tenga implantada o al menos sea inminente el Sistema ARICPC. Sólo podrá proponerse un manipulador M-5 por empresa (teniendo preferencia entre los candidatos el de más tiempo trabajado en la industria específica y menos penalizaciones en sus carnets) ya que será este el "Jefe de Manipuladores" de la misma.

-manipuladores que estando en posesión del M-4 al menos 2 años sin penalización y voluntariamente los soliciten. A pesar de obtener el carnet M-5, si en una misma empresa existiera otro o más M-5 siempre recaerá la condición de jefe en aquel que presente mejor relación tiempo de posesión con el M-5/ penalizaciones habidas, salvo que al C.M.D. admita motivaciones presentadas por el titular del establecimiento.

-supuestos que la C.M.D. considere oportunos.

Tras contemplar a que personal afecta cada modalidad de carnet de manipuladores y entendido el supuesto de preferencia a obtener el siguiente carnet a aquellos manipuladores de mejor relación tiempo de trabajo, cualificación de este y penalizaciones, pasamos a describir otra nueva característica que debemos aportar al carnet de manipuladores, esta es el "SISTEMA DE PENALIZACIONES". Pensamos que es necesario como instrumento de presión para encauzar las prácticas higiénicas por el camino correcto, ya que el sistema de carnets genera una considerable competencia entre los manipuladores, fijando estos como uno de sus objetivos, el no ser penalizados. Para ello deben tomar las precauciones necesarias (Ej. ponerse la ropa de trabajo) que suelen coincidir con las exigencias higiénicas y sanitarias.

El funcionamiento es bien simple; los inspectores que observan unas prácticas higiénicas incorrectas en la tarea de un manipulador, podrán penalizarlo de forma inmediata, dejando constancia de ello en el reverso del carnet como se observa en el Anexo III. Para ello tan sólo tendrá que escribir junto al número de penalización, la fecha, su "número de identificación" que le será asignado por la C.M.D. (Ej: el inspector "A" del Distrito Costa de Granada podría quedar como DC-GR.1) y por último firmar o plasmar su sello junto a su número de identificación. Esta penalización en el carnet, no impide al inspector levantar o dejar constancia de la deficiencia observada en su pertinente acta de inspección. Mas tarde comunicará la penalización al registro de manipuladores correspondiente (normalmente el ya existente en los distritos al desarrollar el reglamento de manipuladores de 1.984). El desarrollo informático del programa necesario que sustente este sistema de carnets o formaciones es imprescindible que se halle en funcionamiento a la vez que se pone en marcha el sistema. Pensamos que el programa informático no es complejo y podría estar unificado para todos los distritos (siendo por tanto distribuido por la administración central o al menos autonómica).

Cada categoría de carnet tendrá permitido antes de la pérdida del mismo un total de 5 posibles penalizaciones o puntos, es decir 25 puntos en total. La C.M.D. podrá orientar a sus inspectores en la forma y momentos en que debe usar el sistema de penalización (Ej: no penalizar al mismo manipulador por determinado hecho en la misma quincena, etc) e incluso puede fijarse objetivos en base a las penalizaciones (Ej: durante seis meses se penalizará a aquellos manipuladores que no usen gorro, etc). Las penalizaciones, nos parece oportuno que no desaparezcan al renovar los carnet, o al menos no todas, pero esta proporción la deberá decidir la C.M.D. a la vista de la marcha y resultados del sistema de penalizaciones.

No es nuestra intención que los carnets únicamente presenten posibilidades para ser penalizados por lo que nos parece interesante dotarle de un mecanismo para recuperar los puntos perdidos. De ahí que por cada año y medio (salvo mejor criterio de la C.M.D.) sin haber sido penalizado, el titular del carnet recuperará un punto hasta llegar a un máximo de cinco, como al principio. Nunca podrá ascender de categoría o carnet en base a este planteamiento sin haber superado las correspondientes pruebas. Aquellos manipuladores que en el momento de la renovación (a los 4 años) presenten el carnet sin haber sido penalizados durante la vigencia del mismo podrán si la C.M.D. lo juzga adecuado tener "renovación directa" sin necesidad de superar las pruebas y premiando de esta forma a aquellos manipuladores en principio con mejores hábitos higiénicos. Respecto a las

renovaciones pensamos que la responsabilidad de estas deben recaer en el propio manipulador (independientemente de que el sistema de registro de manipuladores del distrito lo comunicase al interesado en función de su operatividad) incurriendo el titular en una penalización si no solicita la renovación en un periodo de dos meses desde la caducidad del carnet.

En definitiva hemos presentado todo un sistema de educación integral de nuestros manipuladores, con una formación progresiva acreditada que deberán demostrar y defender en su quehacer diario, llegando algún día a ocupar en nuestro próximo entorno europeo un lugar destacado como trabajadores perfectamente cualificados y servir de punto de mira en el difícil sector de la industria alimentaria.

Acabar por último con la esperanza de que nuestros estamentos sanitarios recaben en la importancia del continuo desarrollo de la prevención de enfermedades de origen alimentario y apoyen esta y otras ideas similares en favor del sector, de los profesionales sanitarios encargados de la formación y Educación para la Salud y en definitiva por una mejora en la calidad de vida de la población.

## ANEXO I

### CARACTERISTICAS Y PRESUPUESTO APROXIMADO DEL LOCAL TIPO

Las características de nuestro "local tipo" como ya avanzamos, son en principio las mismas que se le exigen a una cocina de restauración, sirviendo esta como modelo a aquellos locales (del tipo obrador) en que más tarde, nuestros alumnos van a realizar sus manipulaciones.

Para conocer las condiciones que debe poseer el local basta con reflejar las descritas para cocinas en la reglamentación de comedores colectivos. No obstante recordamos aquí algunas características importantes y que a menudo están carentes en nuestros establecimientos: aislamiento adecuado del local, suelo con pendiente hacia sumidero de sifón, uniones de paramentos redondeadas (suelo, paredes, techo), agua caliente a presión para limpieza en humedo, todas las superficies lavables y desinfectables con facilidad, materiales adecuados (sin madera, de acero inoxidable, etc), iluminación protegida, ventilación natural o forzada adecuada que permita una temperatura ambiente idonea en el local, dispositivo contra insectos, dispositivo para la evacuación de humos, zona o local para depósito de basuras, local para almacén de alimentos, de útiles de limpieza, aseo para operarios dotado correctamente, etc.

Con sólo atender estas características, somos conscientes del elevado coste que puede suponer abordarlas y que incluso podría cifrarse en varios millones (creemos que hasta un máximo de 4 para un local tipo de unos 20 a 25 metros cuadrados) sin contar el coste del suelo del inmueble. Pero también hemos observado que es frecuente que en casi todos los distritos sanitarios exista un "local infrautilizado" (a veces como almacén de útiles realmente inútiles) y dotado de agua (servicios de más, locales alicatados, etc). Es a partir de aquí cuando la idea del "local tipo" recobra fuerza y los costes de infraestructuras se pueden reducir hasta dos millones o quinientas mil pesetas en virtud de optar por unos locales respectivamente adecuados o no a la Reglamentación Técnico-Sanitaria de Comedores Colectivos. Señalar también que a pesar de tener instalaciones que no se adaptan a la normativa, nada impide la utilidad práctica y la calidad de la enseñanza para nuestros manipuladores.

A continuación reflejamos un presupuesto aproximado del coste total en este último supuesto de contar con un local infrautilizado y marcando con el signo (\$) aquellos gastos que nos parecen obligados e introduciendo la opción del aparato profesional (Ej: freidora de 39.000 ptas) y la del aparato más económico (Ej: freidora casera de 9.000 ptas). Entendemos que la actual escasez de recursos en nuestras instituciones son razones de peso para escoger la alternativa del mínimo coste, si bien nos parece interesante buscar el máximo apoyo posible en la financiación de la idea al resultar está de enorme valor en los avances sanitarios de la prevención de enfermedades (diarreas inespecíficas de origen alimentario y toxoinfecciones alimentarias fundamentalmente).

#### **PRESUPUESTO APROXIMADO**

*\*Capítulo de Albañilería:*

*(\$)-alicatado y solería adecuada (local 20 m.) 300.000 \$*

-esquinas redondeadas		75.000	
(\$)-hueco extracción de humos, con este y rejilla		20.000	\$
(\$)-construcción de aseo de operarios, etc		170.000	\$
<b>*Capítulo de Fontanería:</b>			
(\$)- 2 grifos a pedal		35.000	\$
(\$)- dotar otros grifos, sumidero de sifón, etc.		75.000	\$
<b>*Capítulo de Carpintería:</b>			
(\$)- 4 puertas (aseo, almacén, útiles limpieza) con cerraduras ya instaladas		60.000	\$
- ventana metálica en cocina para ventilación		20.000	
- estanterías del almacén		40.000	
<b>*Capítulo de Electricidad:</b>			
(\$)- protección de luz fluorescente		2.000	\$
(\$)- enchufes para cocina, y otros aparatos (a mínimo coste, la cocina será eléctrica y no de butano para evitar la reposición...)		30.000	\$
<b>*Capítulo de útiles de cocina:</b>			
- armario frigorífico de 4 puertas	213.000	ó	50.000
(\$)- fregadero de dos senos	30.000	ó	15.000
(\$)- encimera y mesa de trabajo	38.000	ó	15.000
(\$)- cocina alimentos con horno	175.000	ó	30.000
(\$)- campana extractora de humos	160.000	ó	12.000
(\$)- muebles de cocina para útiles...	150.000	ó	40.000
- freidora	39.000	ó	9.000
- cortadora de embutido	42.000	ó	14.000
- picadora de carne	70.000	ó	10.000
(\$)- tostadora de pan, etc,	40.000	ó	3.500
(\$)- cubo de basura a pedal	16.000	ó	1.000
(\$)- lámpara contra insectos	15.000	ó	3.500
(\$)- tabla de corte autorizada	10.000	ó	1.000
(\$)- útiles de cocina (cuchillos, fiambreras, ollas, ....)	100.000	ó	10.000
(\$)- otros (papel, guantes, balletas, material de limpieza, ....)	50.000	ó	5.000
<b>TOTAL-----</b>		<b>1.965.000</b>	<b>ó 828.000 \$</b>

Otra posibilidad para aminorar aún los gastos es valerse para muchos de estos trabajos (algunos de índole casera, como electricidad, etc), de la capacidad del personal con que cuentan los distritos como muchos celadores que asumen el mantenimiento de los centros y que pueden por ello ser compensados (ej: productividad, permiso retribuido para cursos, etc). No dudamos que con medidas de este tipo algunos costes pueden depreciarse hasta un 50% de los señalado (carpintería, fontanería, e incluso albañilería).

## ANEXO II

### DESCRIPCION DE LOS EJERCICIOS PRACTICOS

Para la obtención del carnet M-3 (y de forma similar para el M-4) dispusimos necesario superar un ejercicio práctico en nuestro "local tipo".

Necesitaremos por tanto una serie de alimentos, y siempre intentaremos escogerlos de manera que resulte lo menos gravoso posible, así por ejemplo contaremos habitualmente con pan, huevos, leche, aceite o mantequilla, conservas como atún, guisantes, etc, patatas, zanahorias, ... Con este grupo podremos elaborar bocadillos, tortilla francesa, desayuno con tostadas, huevos rellenos, ensaladilla rusa, y todo un sin fin de preparados que nuestra imaginación y conocimientos culinarios nos permitan. Además en ocasiones contaremos con muestras de pescado y productos cárnicos, resultado de aquellas intervenciones que permitan tomar muestras y analizarlas partidas en cuestión.

Otra opción para mantener bajos los costes de funcionamiento de este ejercicio práctico sería permitir a los manipuladores traer sus propias materias primas para elaborar el plato que deseen y que mejor se adapte a sus conocimientos culinarios, permitiéndoles esto, prestar mayor atención a la higiene de sus manipulaciones.

Para el ejercicio práctico necesitaremos también material de limpieza fungible: toallas de un sólo uso, guantes de goma o plástico, jabón para manos y detergente para industrias alimentarias.

El simulacro práctico será de carácter individual durando unos 15 minutos de media. Esto, posibilita trabajando a un ritmo normal, unos 12 a 15 controles diarios. Para mantener la actual expedición de carnets, el local tipo se usaría dos días por semana o bien un día en turnos de mañana y tarde, adaptándonos así a las necesidades del horario laboral de los manipuladores.

Al término de la prueba, rellenarían el reglamentario cuestionario de respuestas múltiples y tras comunicar los resultados al registro de manipuladores del distrito, se entregarían los carnets, en principio siempre antes de una semana.

El supuesto práctico, en tanto no lo modifique la C.M.D. constará de los siguientes apartados:

\* Prácticas higiénicas previas: Se valorará aspectos higiénicos fundamentales que debe observar el manipulador antes de comenzar su trabajo de contacto con los alimentos. Destacamos como ejemplo el uso de ropa ( con gorro e incluso calzado adecuado) exclusiva de trabajo, el lavado previo de manos con agua caliente y cepillo de uñas y su secado con toallas de un sólo uso, etc, etc.

Creemos oportuno señalar que será obligatorio también para el inspector a cargo del ejercicio práctico respetar las mismas normas higienico-sanitarias que se dispone a valorar. Así por ejemplo éste deberá estar vestido con su ropa de trabajo que por tratarse de una cocina consistirá en casco o gorro, bata y calzado apropiado (ej: elección entre zuecos sanitarios o botas de agua), todo de color blanco. Con esta indumentaria recibirá al manipulador que vendrá dotado de la ropa de trabajo con que cuenta en su puesto de trabajo.



\* Examen del local y alimentos: Se constatará de que el local y los alimentos en este, cumplen los requisitos higienico-sanitarios estudiados en la teoría, comunicándolos al inspector y corrigiéndolos en su caso. Citamos a modo de ejemplo el estado de iluminación protegida, existencia de cubo de basura a pedal, presencia de dispositivos contra insectos (telas en ventanas y lampara u otros artilugios), estado de limpieza de útiles, funcionamiento del lavamanos con agua caliente, del aparato de refrigeración, del correcto orden del almacén, etc. También deberá estudiar los alimentos con los que cuenta para la práctica: caducidad de estos, etiquetado de los mismos (e incluso comprobación con facturas, etc), conservación adecuada a temperatura ambiente o en refrigeración, y desechará todos aquellos que estime incorrectos.

\* Elaboración culinaria de un alimento: Será una elaboración simple por cuestiones de tiempo pero que permita evaluar aspectos de manipulación fundamentales como uso de diferentes útiles para alimentos frescos y otros para alimentos ya elaborados, intentar evitar el contacto manual con los alimentos siempre que sea posible, degustación higiénica del alimento que se está elaborando y en general el correcto uso de los medios a su disposición e incluso el orden en las manipulaciones.

\* Conservación refrigerada o no y almacenamiento de alimentos: Este tema práctico servirá para valorar si el manipulador proporciona a los alimentos las condiciones idóneas para su conservación evitando la alteración de estos y respetando las condiciones de higiene del local. Ejemplos ilustrativos que deben superarse son la conservación en frigorífico de alimentos perecederos y con la protección necesaria (fiambreras, escurridores, papel de aluminio, etc), control térmico del refrigerador (con termómetro auxiliar), almacenamiento de alimentos sin contactar con el suelo (respetando condiciones del local) y sin exponerlos a fuentes de calor, etc, etc.

\* Limpieza y desinfección de útiles y del local usados: Mostrará la importancia que pone el manipulador en estas prácticas obligatorias al final de su jornada de trabajo. Deberá así por ejemplo lavar y desinfectar los útiles usados con agua caliente y detergente autorizado para industrias alimentarias, deberá baldear y barrer en húmedo con agua caliente a presión (caso de permitirlo las condiciones del local), deberá colocar a su término los útiles de limpieza en la zona o local habilitada para ello, etc.

Esta condición servirá para mantener el local tipo en unas condiciones idóneas para su uso continuado.

Por fin acabará el ejercicio despojándose el manipulador de su ropa de trabajo en el aseo-vestuario.

La Comisión de formación de manipuladores del distrito queda y será encargada de desarrollar en profundidad los ejercicios prácticos hasta ahora someramente esbozados y marcar los puntos críticos de estos que impedirán la obtención del carnet (M-3 en este caso) por parte del manipulador, debiendo este continuar con su formación. Es tarea de la C.M.D. que la dificultad del control práctico sea la misma para todos los manipuladores.

### ANEXO III

#### CUADRO DE PENALIZACIONES DEL CARNET

CARNET NECESARIO	PRIMERA EXPEDICION	FECH. RENOVACION /N PENAL. ANTER.	PENALIZACION (PUNTOS)	FECHA	N IDENTIFICACION INSPECTOR	FIRMA O SELLO
M-5 Jefe de manipu.			25			
			24			
			23			
			22			
			21			
M-4 de			20			
			19			
			18			
			17			
			16			
M-3			15			
			14			
			13			
			12			
			11			
M-2 de			10			
			09			
			08			
			07			
			06			
M-1			05			
			04			
			03			
			02			
			01			
OBSERVACIONES:						

# FUTURO CARNET DE MANIPULADOR

## MODELO ACTUAL

### A.- FORMACION BASICA:

- Clases de 40 minutos con apoyo didactico en diapositivas o video.
- Cuestionario tipo test con 20 preguntas. Se imparte semanalmente.

### B.- MODELO UNICO: Sin tipificación o categorización.

## MODELO PROPUESTO

### A'.- FORMACION INTEGRAL:

- \* **Teórica:** se amplia gradualmente en función de las manipulaciones de cada establecimiento. Cuestionarios tipo test
- \* **Práctica:** en "local tipo" (cocina restauración) en "local acreditado" al efecto.  
Supuesto práctico: *a)Prácticas higiénicas previas.*  
*b)Control de local y alimentos.*  
*c)Elaboración culinaria.*  
*d)Conservación de alimentos.*  
*e)Limpieza y Desinfección final.*

### B'.- MODELO CON TIPOS O CATEGORÍAS: Formación gradual más cualificada.

- \* **M-1:** Formación teórica básica (= actual). A impartir semanalmente
- \* **M-2 de...:** Formación teórica "específica" para cada tipo de industria (cárnica, láctea. ) Frecuencia mensual.
- \* **M-3:** - Formación teórica amplia de diferentes industrias  
- Ejercicio práctico en "local tipo" Frecuencia semanal
- \* **M-4 de...:** - Formación teórica "específica" mas amplia  
- Ejercicio práctico en propia industria "acreditada" o adaptada a sus reglamentaciones Frecuencia semestral
- \* **M-5 o Jefe de Manipuladores** (Industrias con Sistema ARICPC)  
- Formación teorica amplia (Sistema ARICPC, Tecnología ). Anual  
- Ejercicio práctico en "diversos" locales tipo y acreditados

### C'.- COMISION DE MANIPULADORES DE DISTRITO: Nuevo dispositivo que "mantiene y desarrolla" el Sistema de Carnets

Mantendrá registro de manipuladores abierto a otras Consejerías o Ministerios

### D'.- SISTEMA DE PENALIZACION POR PUNTOS: Instrumento de "presión" para combatir prácticas poco higiénicas

- 5 puntos/categoría (M-1 con 5 puntos M-5 con 25 puntos)
- Penalización instantánea en reverso de carnet
- Permite recuperar puntos: 1 punto/ 1'5 años sin penalizar.

**RECONOCIMIENTO DEL CABALLO DE**  
**PICAR**



## Comunicación Libre

### **TITULO: “RECONOCIMIENTO DEL CABALLO DE PICAR”**

**AUTORES:** José María Cabanás Espejo  
José del Pino Martínez  
J. A. Fernández Fernández  
J. I. Prieto Garrido  
M. Bejarano Carranza

**RESUMEN** : La problemática creada con la entrada en vigor del vigente Reglamento Taurino en cuanto a los requisitos que deben cumplir los caballos a emplear en la suerte de varas, la prohibición de utilizar animales de raza traccionadora sin indicar o anteponer la palabra **APTITUD TRACCIONADORA** y no contemplar al caballo de picar bajo aspectos morfológicos medibles, omitiendo las características mínimas que debe reunir su morfología general, así como las regiones anatómicas que definan su métrica corporal y que indique claramente a qué raza de caballos nos estamos refiriendo.

En la presente comunicación se propone la utilización de un documento autocopiable, por cuadruplicado y debidamente numerado, realizado en base a las exigencias que el nuevo Reglamento especifica en su Art. 62, sobre el reconocimiento del caballo de picar, y que debería ser de obligado cumplimiento a la hora de emitir un **DICTAMEN** sobre la utilidad ó no para la suerte de varas.

### **Documento propuesto para el reconocimiento de caballos de picar**

En principio se confeccionó un documento compuesto de una sola página por caballo en la que se reflejan además de los datos identificativos del Veterinario, de la Plaza de Toros y del caballo, así como los requisitos exigidos en el Art. 62 del R.D. 176/92, de 28 de febrero para el reconocimiento de la aptitud y su utilidad para la suerte de varas, incluyendo otra serie de datos e índices zoométricos que pueden ser de gran interés a la hora de valorar el fenotipo de los animales (Primera transparencia).

Posteriormente se pensó, por parecernos mejor ó más cómodo para el reconocimiento, encuadrar en una sola página todos los caballos a inspeccionar, conteniendo los datos identificativos y de valoración de la aptitud y utilidad para la suerte de varas, tal como se especifica en el Art. 62 del vigente Reglamento de Espectáculos Taurinos (Segunda Transparencia).

**DETERMINACION DEL PESO VIVO**

**METODO DE CREVAT**

$$P = C^3 \times f$$

siendo f = 80

$$\text{Peso} = \text{Perimetro recto del pecho}^3 \times 80$$

$$1 = 70 \cdot 75 \cdot 80 \cdot 85$$

PARA CABALLOS DE SILLA	— [	En trabajo f = 70
		Sementales f = 75
PARA CABALLOS DE TIRO	— [	Tiro ligero f = 80
		Tiro pesado f = 85

---

**PERIMETRO RECTO DEL PECHO ( C ) :** Es de excepcional importancia en Zootecnia Etnológica ya que nos sirve de base para la determinación de las proporciones corporales y desde luego para la apreciación del peso ( P ) del animal .

**PERIMETRO DE LA CAÑA :** Lo precisamos como base de apreciación de APTITUDES .

VETERINARIO:	BORA:
PLAZA DE TOROS:	CATEGORIA:

IDENTIFICACION INDIVIDUAL

CUADRA:	PROCEDENCIA:	Nº GOJA SANITARIA:
NOMBRE:	CAPA:	PARTICULARIDADES
RAZA:	EDAD:	PESO: (P)
TARJETA SANITARIA Nº:		

BOOMETRIA E INDICES

Alzada.....	CMS
Perimetro Toracico (C) < 2mts.....	CMS
Perimetro de la caña <sub>3</sub> < 23 cms.....	CMS
Indice de Crevat: P=C x f (f=80).....De 500 a 650 Kgs.....	Kgs

VALORACION DE APTITUD Y UTILIDAD PARA LA SUERTE DE VARAS

Penotipo de raza de aptitud traccionadora.....	SI	NO
Ofrece la necesaria Resistencia.....	SI	NO
Están embocados.....	SI	NO
Dan el costado.....	SI	NO
Dan el paso atras.....	SI	NO
Son dociles al mando.....	SI	NO
<b>SANTIDAD APARENTE</b>		
Presenta sintomas de enfermedad infecciosa.....	SI	NO
Presenta sintomas de lesiones o heridas.....	SI	NO
Presenta sintomas de cojeras aparentes.....	SI	NO
<b>COMPORTAMIENTO PSICOMOTRIZ</b>		
Presenta sintomas de Resabios.....	SI	NO
Acusan falta de movilidad que impida la correcta ejecucion de la suerte de varas.....	SI	NO
Presenta sintomas de haber sido objeto de manipulacion con el fin de alterar artificialmente su comportamiento.....	SI	NO
Se le toman muestras de sangre para investigacion de tranquilizantes u otras sustancias.....	SI	NO
<b>DICTAMEN</b>	<b>UTIL</b>	<b>NO UTIL</b>
<b>OBSERVACIONES:</b>		

a de de 199

SR PRESIDENTE

EL DELEGADO DE LA AUTORIDAD

LA EMPRESA

EL VETERINARIO ACTUANTE



RECONOCIMIENTO DE CABALLOS DE PECHAR (Art. 62 del RD 176 de 28 de febrero)

Nº: 000000

VETERINARIO:	PLAZA DE TOROS:	CATEGORIA:	HORA:
CUMPLIR:	PROCEDENCIA:	Nº DE CABALLOS:	Nº DE LA SANITARIA:

IDENTIFICACION INDIVIDUAL	1	2	3	4	5	6
NOMBRE.....						
RAZA.....						
CAPA.....						
PARTICULARIDADES.....						
EDAD.....						
PESO.....						
TARJETA SANITARIA Nº.....						

VALORACION DE APTITUD Y UTILIDAD PARA LA SUERTE DE VARAS

Fenotipo de Raza de aptitud traccionadora.....	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Ofrece la necesaria Resistencia.....	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Estar embocados.....	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Dan el costado.....	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Dan el peso atras.....	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Son doctes al mando.....	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
SANEIDAD APARENTE												
Presencia sintomas de enfermedad infecciosa.....	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Presencia sintomas de lesiones o heridas.....	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Presencia sintomas de cojeras aparentes.....	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
COMPORTAMIENTO PSICOMOTRIZ												
Presencia sintomas de Resabios.....	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Acosar falta de movilidad que impida la correcta ejecucion de la suerte de varas.....	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Presencia sintomas de haber sido objeto de manipulacion con el fin de alterar artificialmente su comportamiento.....	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Se le toman muestras de sangre para investigacion de tranquilizantes u otra sustancias.....	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
DICHADE:												
COMENTARIOS:												

SR. PRESIDENTE

EL DELEGADO DE LA AUTORIDAD

En LA EMPRESA

a de de 195 EL VETERINARIO ACUANTIF

**ESTUDIO DE LA COMPOSICION**  
**MINERAL DE LAS ASTAS DEL TORO**  
**BRAVO**



**Comunicación Libre**

**TITULO: ESTUDIO DE LA COMPOSICION MINERAL DE LAS  
ASTAS DEL TORO BRAVO**

**AUTORES:** José María Cabanás Espejo  
M<sup>º</sup> Jesús Guada Bueno  
Mariano Rosa Agúayo  
José del Pino Martínez

**RESUMEN:** Las astas de los Toros de Lidia son prolongaciones óseas permanentes que se sustentan en las apófisis córneas del hueso frontal. Como tal producto óseo, aparecen en su análisis minerales como el Calcio, Hierro, Magnesio, Sodio, Potasio y Fósforo.

La dureza del asta depende, en gran medida, de su composición mineral. Por lo tanto, parece interesante conocer esa composición para suplementar debidamente la dieta de estos animales.

En la presente comunicación se realiza un estudio de aquellos minerales en distintas zonas del asta, comparándose los resultados entre las muestras y las zonas analizadas.

Estas determinaciones se han realizado sobre muestras de toros y novillos lidiados en la provincia de Córdoba, utilizando técnicas modernas de digestión por microondas con adición de ácidos y espectrofotometría de Absorción Atómica con cámara de grafito y sistema Zeeman de corrección de fondo.

## **INTRODUCCION**

Debido a la escasa información existente sobre la composición mineral normal de las astas del Toro Bravo y su posible influencia en el desarrollo y la dureza de los pitones, nos pareció muy interesante el estudio de los minerales más comúnmente presentes en el hueso y, por lo tanto, en las astas de estos animales, como son Calcio, Fósforo, Hierro, Magnesio, Sodio y Potasio.

De esta manera, se podría establecer una relación entre su composición y estado alimentario, cabría distinguir entre zonas de las astas, se podrían ver diferencias entre animales de distintas edades, y entre ganaderías.

En el presente estudio, como un primer paso, solamente se ha pretendido ver si en la composición mineral de las astas se encuentran diferencias entre toros y novillos, y entre zonas del asta. En posteriores trabajos se estudiarán las diferencias existentes entre ganaderías.

## **MATERIALES Y METODOS**

### **MATERIAL Y REACTIVOS:**

- 25 astas de Toros y 25 astas de Novillos lidiados en plazas de Córdoba y provincia.
- Espectrofotómetro de Absorción Atómica IL 451, dotado de mechero para aire/acetileno, y lámpara de Deuterio para corrección de fondo.
- Espectrofotómetro de Absorción Atómica PE 4100 ZL, dotado de Cámara de Grafito y efecto Zeeman para corrección de fondo.
- Horno Microondas Milleston MLS 1200.
- Espectrofotómetro UV-VIS Merck SQ 118.
- Lámparas de Cátodo Hueco para Ca, Mg, Na, K y Fe.
- Diverso material de vidrio de laboratorio: matraces, pipetas, etc...
- Aire comprimido, Acetileno Extrapuro, Argón Extrapuro.
- Acido Nítrico concentrado bajo en metales.
- Peróxido de Hidrógeno 30% bajo en metales.
- Agua desmineralizada calidad A-A.
- Reactivo para determinación de Fósforo Merck P (PMB).
- Soluciones Standards de Fe, Na, K, Ca, Mg y P.
- Sierras de acero inoxidable.

### **TECNICAS ANALITICAS:**

1.-**Obtención y preparación de muestras:** Las astas objeto del estudio se obtuvieron de toros y novillos lidiados en distintas fechas en las plazas de la provincia de Córdoba. De ellas se recogen dos muestras por cada asta, mediante serrado de todas las capas córneas, con herramientas de acero inoxidable, una de ellas de la punta y otra de la base, cuidando en este último caso de no tomar parte de clavija ósea, que podría falsear los resultados analíticos.

2.-**Mineralización:** Sobre unos 300 mg. del polvo obtenido, previamente homogenizado, se realiza una digestión con adición de 0'5 ml. de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> del 30% y lo mismo de NO<sub>3</sub>H en un reactor de Teflón, sometiéndolo 2 minutos a una potencia de 300 W y 4 minutos a 600 W en horno microondas. El digerido obtenido se diluye en agua desionizada hasta 10 ml.

3.-**Obtención y cálculo de resultados:** La determinación de Ca y Mg se realiza por E. de A-A con atomización en llama Aire/Acetileno mediante lectura de absorvancias en las muestras digeridas y diluidas adecuadamente e interpolación en una curva de calibrado realizada previamente.

De igual forma se realiza para el Fe, a excepción de su atomización para lo cual se utiliza Cámara de Grafito con Zeeman longitudinal.

En cuanto al Na y K se efectúa de manera semejante a diferencia del uso de E. de Emisión.

Para el análisis de Fósforo se utiliza una técnica colorimétrica mediante reacción de una alícuota de la digestión de las muestras con Molibdovanadato fosfórico y lectura de su absorción en VIS en E. molecular con posterior interpolación en su correspondiente curva de calibrado.

## **RESULTADOS**

En hojas anexas se representan los valores medios obtenidos (en p.p.m.) y las horquillas de valores máximos y mínimos entre los que se mueven los resultados para cada metal en base y punta de las astas de toros y novillos.

También en anexos se realiza un estudio gráfico comparativo de los resultados obtenidos.

## **DISCUSION**

En todas las muestras analizadas los elementos mayoritarios son el Ca y el Na, mientras que el Fe y el P son los que se presentan en concentraciones mas bajas.

En toros se aprecia un mayor contenido en K, Mg y Ca en la punta del pitón, mientras el Fe, P y el Na son mas abundantes en la base. Sin embargo, en novillos no son apreciables diferencias significativas entre base y punta del asta.

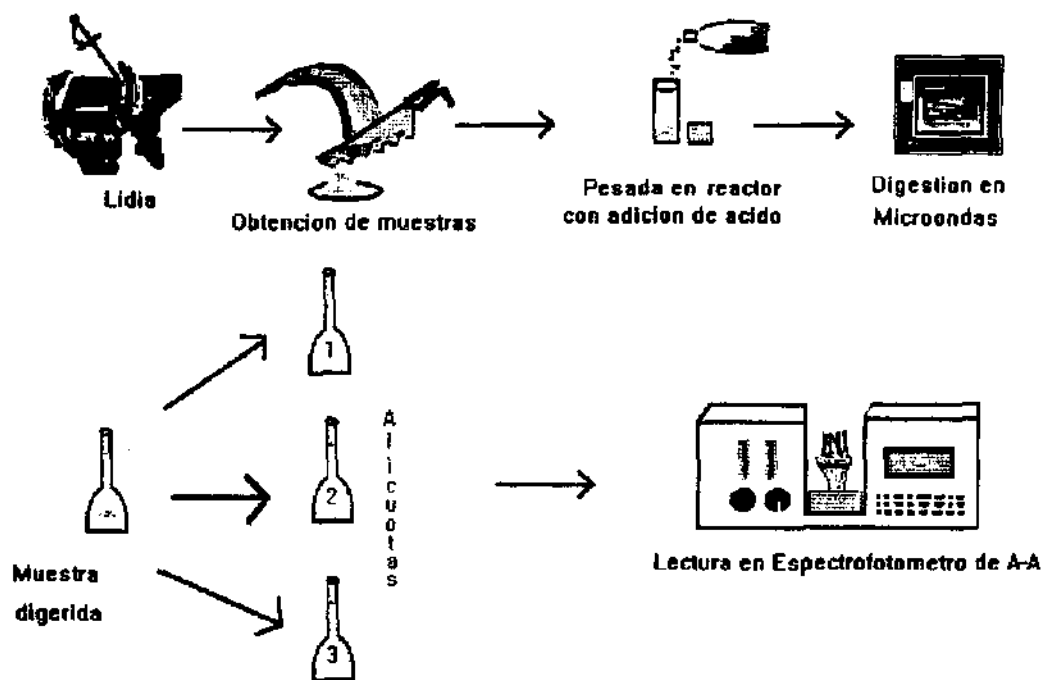
En cuanto a la composición media de las astas, se aprecia una mayor cantidad -casi el doble- de K en los novillos que en los toros, No obstante, el contenido en Na en los toros supera en mas de 10-12 veces al de los novillos.

De todo lo anterior podria deducirse que el K es un elemento metálico presente en los primeros estadios de formación de las prolongaciones córneas, mientras que el depósito de Na queda fijado en estadios mas avanzados, en los cuales también se acumulan otros metales, concretamente el K, Mg y Ca, en las puntas de las astas, lo que aún no se ha producido en las edades mas precoces del toro de lidia.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Abdelrahim, A.L; Wensing, T y Schotman, A.J.H.** (1986).-"Distribution of iron and copper in the liver and spleen of veal calves in relation to the concentration of iron in the diet". *Research in Veterinary Science*, 40 (2), 209-211.
- Arenas Casas, A. y Perea Remujo, A.** (1993).-"El ciervo en Sierra Morena". Servicio de publicaciones de la Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Córdoba.
- Binnerts, W.T.** (1986).-"Copper status of cattle in the Netherlands". *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*, 111 (7); 312-324.
- Eugene, D. O.** (1973).-"Ultramicro Method for Determination of Iron in Serum with the Grafite Furnace". *Clinical Chemistry*, 19 (3); 326-329.
- Herrera Diéguez, F.** (1987).-"Cocientes iónicos de bóvidos en diferentes estados fisiológicos". Tesis Doctoral.
- Lincoln, S.D. y Lane, V.M.** (1985).-"Postmortem magnesium concentration in bovine vitreous humor : Comparison with antemortem serum magnesium concentration". *American Journal of Veterinary Research*, 46 (1); 160-162. Box 267, Caldwell Idaho 83605. USA Program Vet. Med. Education, Univ. Route. 83.
- Rodríguez Montesinos, A. et al.**, (1991).-"Entre campos y ruedas". Consejo General de Colegios Veterinarios de España. Sociedad Gestora de Estudios e Información, S.A. Madrid.
- Vallejo M. y Monge, E.** (1981).-"Polimorfismos Bioquímicos en razas vacunas españolas. II-De Lidia (Ganadería Brava). *An. Fac. Vet. León*, 27; 75-85.
- Ximénez Herráiz, L.** (1980 y 1982).-"Espectroscopia de Absorción Atómica". De. Publicaciones Analíticas. Madrid.

Esquema de preparación, tratamiento y análisis de las muestras





**VALORES MEDIOS OBTENIDOS (ppm)**

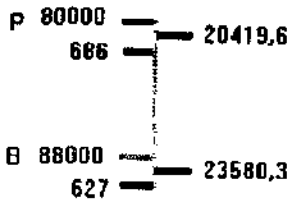
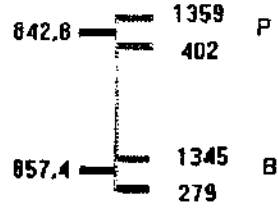


**TOROS**

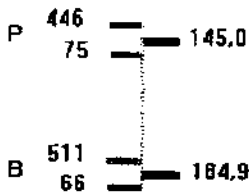
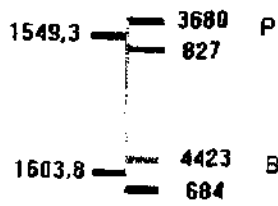
**NOVILLOS**



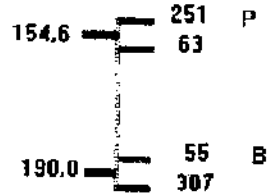
**POTASIO**



**SODIO**

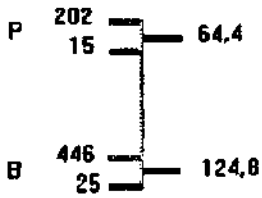


**HIERRO**

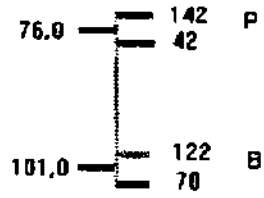


**TOROS**

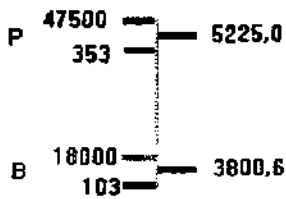
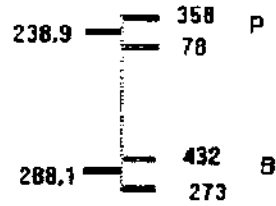
**NOVILLOS**



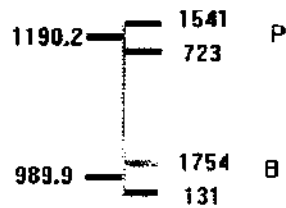
**FOSFORO**



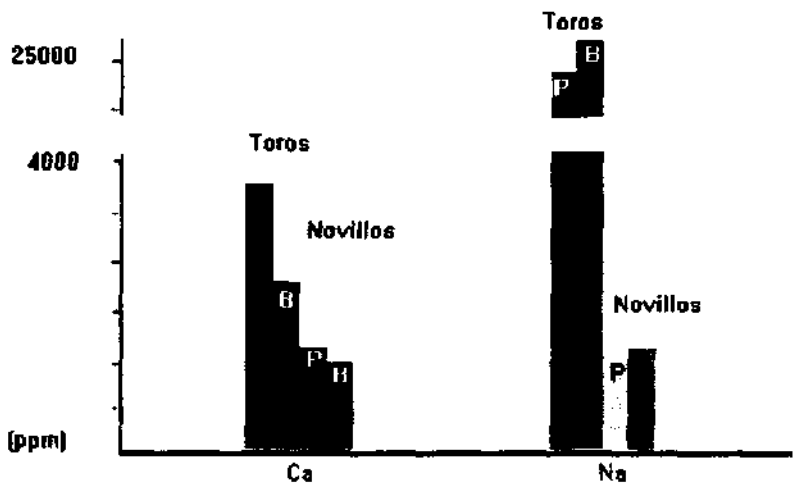
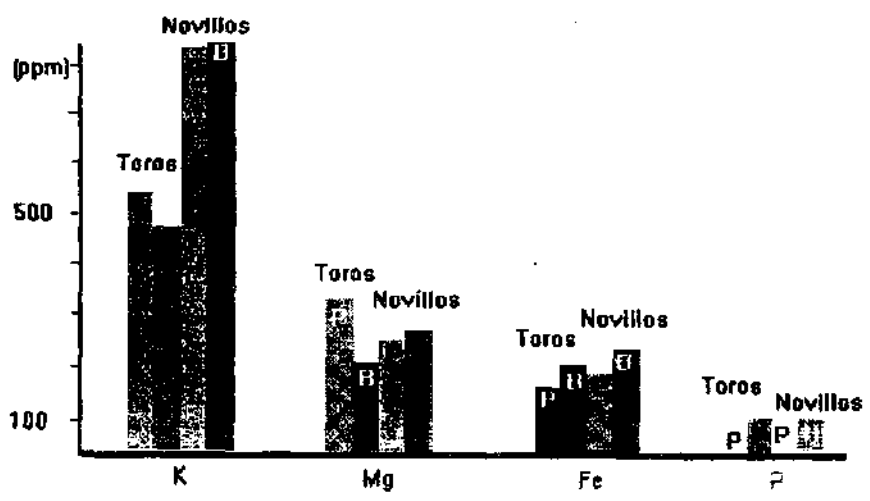
**MAGNESIO**



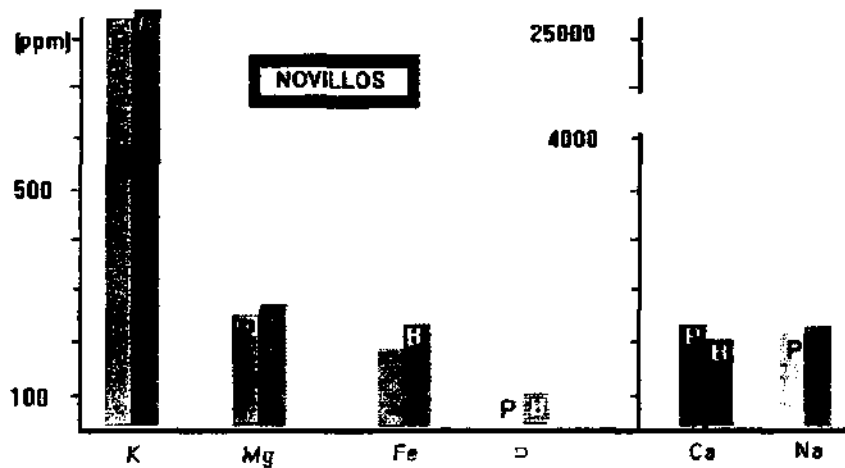
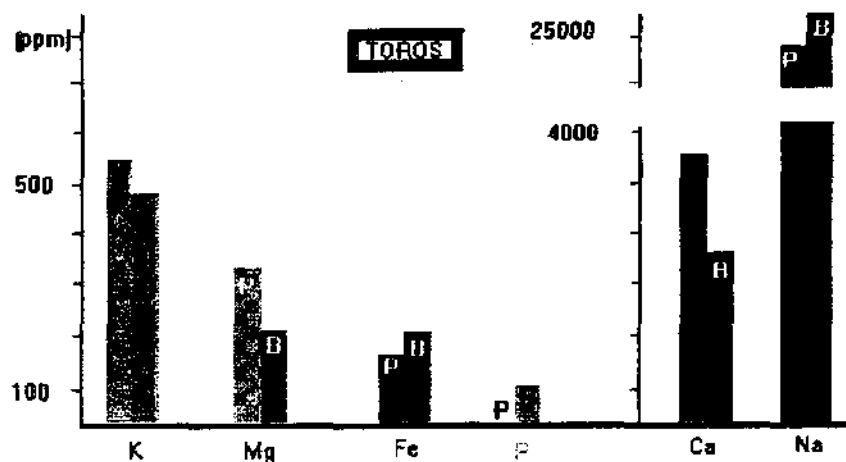
**CALCIO**



**TOROS Y NOVILLOS**



ESTUDIO GRAFICO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS





## INFESTACIONES NATURALES POR PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN OVINDOS Y CAPRINOS EN LA PROVINCIA DE GRANADA

\*P. Illescas Gomez; \*R. Llamas Trujillo; \*L. Ardoy del Hoyo;  
\*A. Llamas Cruz y \*\*J. Fernández Valdivia

\* Laboratorio de Sanidad y Producción Animal. Junta de Andalucía. Santa Fé (Granada)

\*\* Departamento de Ciencias de la Computación. Facultad de Ciencia. Universidad de Granada. Granada.

### INTRODUCCION

A pesar del significativo censo, tanto ovino 681.601 cabezas de ganado, como caprino aproximadamente 188.433 cabezas existente en la provincia de Granada, representando el 2,77% y 6,64% del total nacional, pocos son los conocimientos existentes sobre la prevalencia del parasitismo gastrointestinal de la cabaña ovina y caprina en nuestra provincia, siendo conocida la importante repercusión tanto económica como sanitaria que ello reporta.

### MATERIAL Y METODOS

Se ha realizado un estudio coprológico de ovinos y caprinos, remitidos al Laboratorio de Sanidad y Producción Animal de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Las muestras de heces procedían de todas las comarcas naturales de la provincia, durante los años 1991-1992, pertenecientes a diferentes explotaciones ganaderas sometidos a régimen semiextensivo.

Las muestras fueron procesadas mediante técnicas de enriquecimiento de sedimentación y flotación, para la determinación cuantitativa (nº huevos/gr de heces) se utilizó el método de Mc Master-Caldwell.

En cuanto al tratamiento estadístico de los datos, se pueden hacer las siguientes consideraciones:

- Para estudiar las asociaciones parasitarias (según comarcas o estaciones anuales), se ha usado un análisis cluster de las especies detectadas utilizando índices cuantitativos para determinar la relevancia de las asociaciones (Coeficiente de Czekanowski).

- Para estudiar las diferencias significativas entre las especies (según comarcas o estaciones anuales) se ha hecho uso de un ANOVA con posterior análisis de los datos.

- Para el estudio de las diferencias en la aparición relativa de las especies, se ha hecho uso de Test de Comparación de Proporciones en muestras independientes o no según el uso.

## RESULTADOS

Se han estudiado 58 explotaciones ovinas, presentando parasitación el 96,58% y 62 explotaciones caprinas, con una prevalencia de parasitación del 95,15%.

La prevalencia del endoparasitismo según las Comarcas naturales de la provincia se refleja (Tablas I,II y en las Fig.1,2 y 3). Las especies detectadas y la prevalencia global de las mismas, tanto en ovinos como en caprinos respectivamente son: Eimeria sp.(89,65% y 91,92%); Trichostrongylus axei (24,13% y 11,29%); Trichostrongylus colubriformis (15,52% y 17,73%); Trichostrongylus vitrinus (17,24% y 8,06%); Strongyloides papillosus (48,27% y 33,87%); Oesophagostomum venulosum (8,61% y 3,23%); Haemoncus contortus (12,07% y 4,84%); Chabertia ovina (18,93% y 12,09%); Ostertagia circumcincta (12,07% y 4,87%); Nematodirus sp. (25,86% y 15,51%); Trichuris ovis (36,20% y 27,42%); Dicrocoelium lanceatum (29,31% y 27,41%), detectando Fasciola hepática (5,17%) solo en ovinos y Cooperia curticei (5,06%) y Moniezia expansa (4,84%) únicamente en caprinos.

En el 87,93% en ovinos y en el 80,61% de los caprinos se detecta un parasitismo múltiple.

Con el fin de esquematizar gráficamente (Fig.1.2.3), hemos agrupado T. axei, T.colubriformis y T.vitrinus como Trichostrongylus sp. predominando en los ovinos T.axei (24,13%), y en los caprinos T.colubriformis (17,73%). De igual manera, dentro de los Estrongilos agrupamos las siguientes especies: Oesophagostomum venulosum, Chabertia ovina, Ostertagia circumcincta, Haemoncus contortus y Cooperia curticei, siendo la especie mas abundante tanto en ovinos como en caprinos Chabertia ovina con una prevalencia de 18,90% y 12,90%.

En cuanto a la prevalencia del endoparasitismo según las estaciones anuales se reflejan (Tablas 3,4) y se representan (Fig.4,5,6).

## DISCUSION

Se aplica un Test de hipótesis para el estudio de la aparición global de cada especie, en ovinos y caprinos, independiente de las comarcas en que aparecieron, y se observa que existen diferencias significativas en T.axei, Cooperia curticei, Fasciola hepática y Moniezia expansa siendo iguales en el resto de las especies detectadas. Igualmente se aplica dicho Test para estudiar las diferencias en la prevalencia de las especies según las estaciones del año, y se observa que en primavera la prevalencia es significativamente mayor en los caprinos, siendo iguales en verano y en otoño y significativamente mayor en los ovinos en invierno. Según dicho Test de hipótesis hay homogeneidad entre las zonas en las que se han estudiado más de 15 explotaciones, con menos no hay homogeneidad, por las diferencias en la toma de muestras.

Las asociaciones parasitarias más significativas después de la aplicación de análisis cluster, según los datos globales por zonas, sería en los ovinos T.colubriformis-Chabertia ovina con un coeficiente de lincaje de 90% y T.axei-Chabertia ovina con un 82% y en los caprinos Strongyloides papillosus-Trichuris ovis 89% y T.colubriformis-T.axei 86%.

Tras la aplicación del análisis cluster, según los datos globales por estaciones anuales, en ovinos y caprinos la asociación más significativa es T.axei-Nematodirus sp. con un coeficiente de lincaje 89% en ovinos y con 95% en caprinos.

Las comarcas de Huescar-Baza y Guadix son según las especies aparecidas, las más similares con un coeficiente de 85% para los ovinos, y para los caprinos las zonas más similares según las especies aparecidas son Guadix-Loja con el 78%. Las estaciones anuales no influyen en la presencia de las especies parásitas detectadas.

Desde el punto de vista estadístico, no hemos podido llegar a ninguna conclusión en el estudio de la intensidad de parasitación respecto a las comarcas naturales y estaciones anuales, por no disponer suficientes datos.

En vista de los resultados obtenidos, es prioritario la puesta en marcha de un programa estratégico de control de las enfermedades parasitarias, desgraciadamente, los efectos dañinos causados por los parásitos gastrointestinales, no siempre son evidentes y como consecuencia el ganadero pocas veces los ve. Las parasitosis no reciben el mismo grado de atención que el resto de las enfermedades pero, sin un control de aquellas, fracasaremos en cualquier intento de mejorar la productividad y el rendimiento del ganado

## BIBLIOGRAFIA

- LABORATORIO CENTRAL VETERINARIO, WEYBRIDGE (GRAN BRETAÑA), 1973, Manual de técnicas de parasitología veterinaria, Ed. Acribia, Zaragoza (España).
- MARTIN ANDRES, A. y LUNA DEL CASTILLO, J., 1990. Bioestadística para la ciencia de la salud. 3ª Ed. Ed. Norma S.A.
- SLOSS, M.W., 1970. Veterinary clinical parasitology. 4ª Ed. The Iowa State University Press, Ames.
- SNEDECOR, G.W. y COCHRAN, W.G., 1980. Statistical methods. 7ª ed. Ed. The Iowa State University Press.
- THIENPONT, D.; ROCLETTE, F. y VANPARIJS, O.F.J., 1979. Diagnóstico de las helmintiasis por medio del examen coprológico. Ed. Janssen Research Foundation, Bélgica.



Tabla 1

PREVALENCIA DEL ENDOPARASITISMO OVINO SEGUN COMARCAS

	HUESCAR-BAZA I	BUADIX II	LOS MONTES III	LOJA IV	LA VEGA V	LA COSTA VI	ALPUJARRA VII	TOTAL
Nº DE EXPLOTACIONES	14(24,13%)	22(37,93%)	1(1,72%)	3(5,17%)	16(27,59%)	---	2(3,45%)	58
Nº DE PARASITADOS	13(22,41%)	21(36,21%)	1(1,72%)	3(5,17%)	16(27,59%)	---	2(3,45%)	56(96,56%)
- POR COCCIDIOS	---	2(3,45%)	---	1(1,72%)	1(1,72%)	---	---	4(6,98%)
- POR HELMINTOS	2(3,45%)	1(1,72%)	---	---	1(1,72%)	---	---	4(6,98%)
-POR COCCIDIOS Y HELMINTOS	11(18,96%)	18(31,83%)	1(1,72%)	2(3,45%)	14(24,13%)	---	2(3,45%)	48(82,76%)
PARASITISMO UNICO	---	2(3,45%)	---	1(1,72%)	2(3,45%)	---	---	5(8,63%)
PARASITISMO MULTIPLE	13(22,41%)	19(32,75%)	1(1,72%)	2(3,45%)	14(24,13%)	---	2(3,45%)	51(87,93%)
<b>Especies parásitas</b>								
<u>Eimeria sp.</u>	11(18,97%)	28(34,48%)	1(1,72%)	3(5,17%)	15(25,86%)	---	2(3,45%)	52(89,65%)
<u>Trichostrongylus axei</u>	3(5,17%)	5(8,62%)	---	1(1,72%)	4(6,98%)	---	1(1,72%)	14(24,13%)
<u>Trichostrongylus colubriformis</u>	2(3,45%)	4(6,98%)	---	---	2(3,45%)	---	1(1,72%)	9(15,52%)
<u>Trichostrongylus vitrinus</u>	2(3,45%)	4(6,98%)	1(1,72%)	1(1,72%)	2(3,45%)	---	---	10(17,24%)
<u>Strongyloides papillosus</u>	9(15,52%)	9(15,52%)	1(1,72%)	1(1,72%)	7(12,07%)	---	1(1,72%)	28(48,27%)
<u>Oesophagostomum venulosum</u>	---	1(1,72%)	---	---	3(5,17%)	---	1(1,72%)	5(8,61%)
<u>Chabertia ovina</u>	1(1,72%)	3(5,17%)	---	2(3,45%)	4(6,98%)	---	1(1,72%)	11(18,96%)
<u>Ostertagia circumcincta</u>	2(3,45%)	3(5,17%)	---	---	---	---	1(1,72%)	6(10,34%)
<u>Haemonchus contortus</u>	3(5,17%)	4(6,98%)	---	---	---	---	---	7(12,07%)
<u>Monotodirus sp.</u>	5(8,62%)	8(13,79%)	---	---	1(1,72%)	---	1(1,72%)	15(25,86%)
<u>Trichuris ovis</u>	5(8,62%)	8(13,79%)	---	1(1,72%)	6(10,35%)	---	2(3,45%)	22(37,93%)
<u>Dicrocoelium lanceatum</u>	3(5,17%)	9(15,52%)	---	1(1,72%)	4(6,98%)	---	---	17(29,31%)
<u>Fasciola hepatica</u>	1(1,72%)	---	---	1(1,72%)	---	---	1(1,72%)	3(5,17%)

TABLA 2

PREVALENCIA DEL ENDOPARASITISMO EN CAPRINOS SEGUN COMARCAS

	HUESCAR-BAZA I	BUADIX II	LOS MONTES III	LOJA IV	LA VEGA V	LA COSTA VI	ALPUJARRA VII	TOTAL
NO DE EXPLOTACIONES	3(4,84%)	24(38,71%)	7(11,29%)	8(12,90%)	15(24,19%)	1(1,61%)	4(6,45%)	62
NO DE PARASITADOS	3(4,84%)	24(38,71%)	7(11,29%)	8(12,90%)	12(19,35%)	1(1,61%)	4(6,45%)	59(95,15%)
- POR COCCIDIOS	---	4(6,45%)	2(3,23%)	1(1,61%)	1(1,61%)	---	---	8(12,90%)
- POR HELMINTOS	1(1,61%)	---	1(1,61%)	---	---	---	---	2(3,23%)
- POR COCCIDIOS Y HELMINTOS	2(3,23%)	20(32,26%)	4(6,45%)	7(11,29%)	11(17,74%)	1(1,61%)	4(6,45%)	49(79,83%)
PARASITISMO UNICO	1(1,61%)	4(6,45%)	2(3,23%)	1(1,61%)	1(1,61%)	---	---	9(14,51%)
PARASITISMO MULTIPLE	2(3,23%)	20(32,26%)	5(8,06%)	7(11,29%)	11(17,74%)	1(1,61%)	4(6,45%)	50(80,61%)
<b>Especies parásitos</b>								
<u>Eimeria sp.</u>	2(3,23%)	24(38,70%)	6(9,68%)	8(12,90%)	12(19,35%)	1(1,61%)	4(6,45%)	57(91,93%)
<u>Trichostrongylus axei</u>	1(1,61%)	1(1,61%)	---	1(1,61%)	3(4,84%)	---	1(1,61%)	7(11,29%)
<u>Trichostrongylus colubriformis</u>	1(1,61%)	3(4,84%)	1(1,61%)	1(1,61%)	4(6,45%)	---	1(1,61%)	11(17,73%)
<u>Trichostrongylus vitrinus</u>	---	3(4,84%)	---	---	---	1(1,61%)	1(1,61%)	5(8,06%)
<u>Strongyloides papillosus</u>	1(1,61%)	10(16,13%)	2(3,23%)	1(1,61%)	4(6,45%)	1(1,61%)	2(3,23%)	21(33,87%)
<u>Gesophagostomum venulosum</u>	---	2(3,23%)	---	---	---	---	---	2(3,23%)
<u>Copperia curticei</u>	1(1,61%)	2(3,23%)	---	1(1,61%)	---	---	1(1,61%)	5(8,06%)
<u>Chabertia ovis</u>	---	1(1,61%)	---	---	6(9,68%)	1(1,61%)	---	8(12,90%)
<u>Ostertagia circumcincta</u>	2(3,23%)	1(1,61%)	---	---	1(1,61%)	---	2(3,23%)	6(8,20%)
<u>Haemonchus contortus</u>	---	1(1,61%)	---	---	2(3,23%)	---	---	3(4,84%)
<u>Nematodirus sp.</u>	1(1,61%)	4(6,45%)	2(3,23%)	1(1,61%)	---	1(1,61%)	1(1,61%)	10(16,12%)
<u>Trichuris ovis</u>	1(1,61%)	5(8,06%)	2(3,23%)	2(3,23%)	3(4,84%)	1(1,61%)	3(4,84%)	17(27,42%)
<u>Dicrocoelium lanceatum</u>	---	8(12,90%)	1(1,61%)	1(1,61%)	5(8,06%)	---	2(3,23%)	17(27,42%)
<u>Moniezia expansa</u>	---	1(1,61%)	2(3,23%)	---	---	---	---	3(4,84%)

**TABLA 3**

**PREVALENCIA DEL ENDOPARASITISMO GLOBAL SEGUN ESTACIONES ANUALES**

	<u>PRIMAVERA</u>	<u>VERANO</u>	<u>OTOÑO</u>	<u>INVIERNO</u>
Ovinos	15(25,86%)	14(24,14%)	17(29,31%)	10(17,25%)
Caprinos	31(60,00%)	9(14,52%)	16(25,88%)	3(4,83%)

**TABLA 4**

**PREVALENCIA DEL ENDOPARASITISMO OVINO SEGUN ESTACIONES ANUALES  
PROVINCIA DE GRANADA**

	<u>PRIMAVERA</u>	<u>VERANO</u>	<u>OTOÑO</u>	<u>INVIERNO</u>
<u>Eimeria</u> sp.	13(22,41%)	13(22,41%)	17(29,31%)	9(15,52%)
<u>Trichostrongylus</u> sp.	11(18,96%)	5(8,62%)	14(24,14%)	5(8,62%)
<u>Str.papillosus</u>	3(5,17%)	6(10,34%)	11(18,96%)	0(13,79%)
<u>Estrongilidos</u>	4(6,90%)	7(12,07%)	12(20,68%)	6(10,34%)
<u>Nematodirus</u> sp.	4(6,90%)	3(5,17%)	6(10,34%)	3(5,17%)
<u>Trichuris ovis</u>	4(6,90%)	0(13,79%)	6(10,34%)	4(6,90%)
<u>D.lanceatum</u>	9(15,52%)	2(3,45%)	3(5,17%)	3(5,17%)
<u>Fasciola hepática</u>	1(1,72%)	0(0,00%)	0(0,00%)	2(3,45%)

**TABLA 5**

**PREVALENCIA DEL ENDOPARASITISMO CAPRINO SEGUN ESTACIONES ANUALES  
PROVINCIA DE GRANADA**

	<u>PRIMAVERA</u>	<u>VERANO</u>	<u>OTOÑO</u>	<u>INVIERNO</u>
<u>Eimeria</u> sp.	30(48,30%)	9(14,52%)	14(22,58%)	3(4,84%)
<u>Trichostrongylus</u> sp.	10(16,13%)	3(4,84%)	0(12,90%)	2(3,22%)
<u>Str.papillosus</u>	9(14,52%)	3(4,84%)	6(9,68%)	3(4,84%)
<u>Estrongilidos</u>	7(13,46%)	4(6,45%)	10(16,13%)	3(4,84%)
<u>Nematodirus</u> sp.	4(6,45%)	4(6,45%)	3(4,84%)	2(3,22%)
<u>Trichuris ovis</u>	0(12,90%)	6(9,68%)	2(3,22%)	1(1,61%)
<u>D.lanceatum</u>	10(16,13%)	4(6,45%)	3(4,84%)	0(0,00%)
<u>Moniezia expansa</u>	1(1,61%)	0(0,00%)	2(3,22%)	0(0,00%)

Fig. 1

### Endoparasitismo en Ovinos y Caprinos según Comarcas Naturales

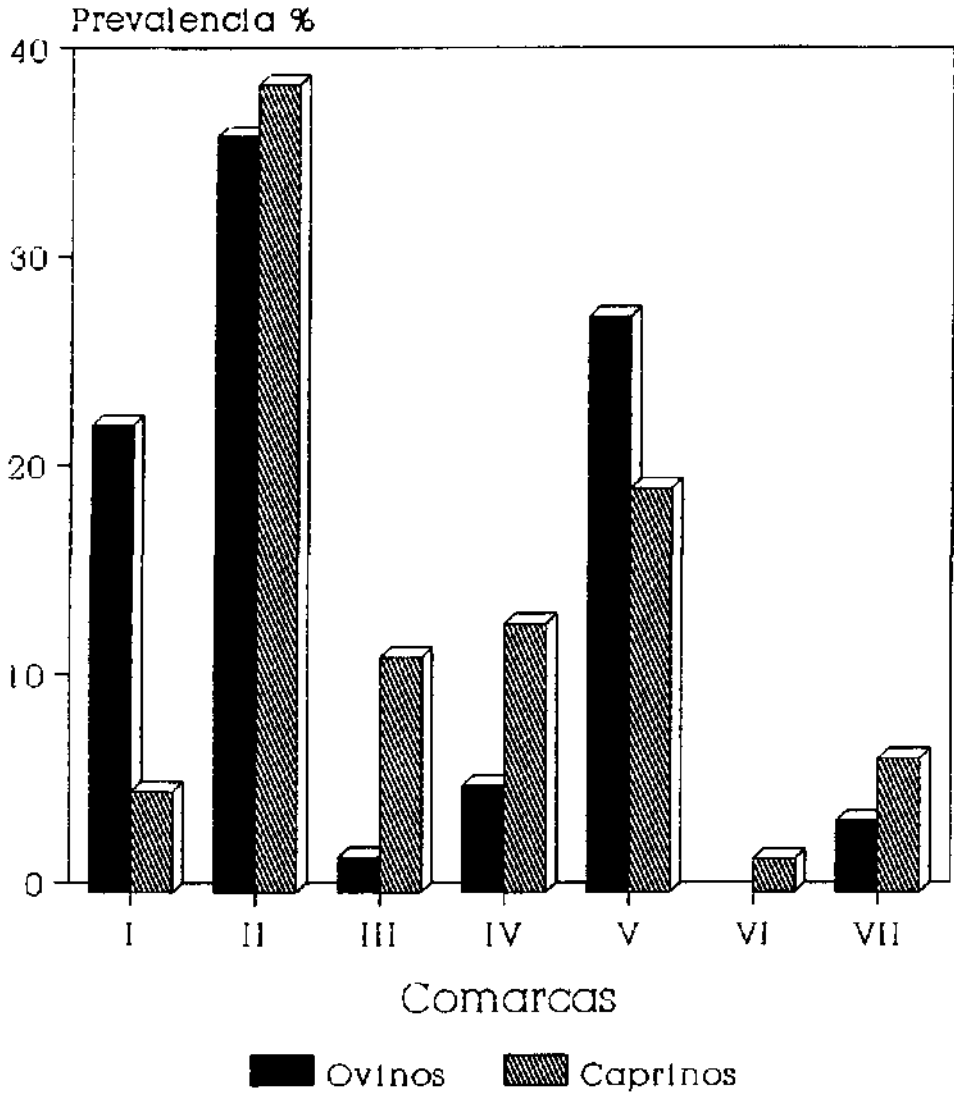


Fig. 3-

**PREVALENCIA DEL ENDOPARASITISMO EN  
OVINOS SEGUN COMARCAS NATURALES  
PROVINCIA DE GRANADA**

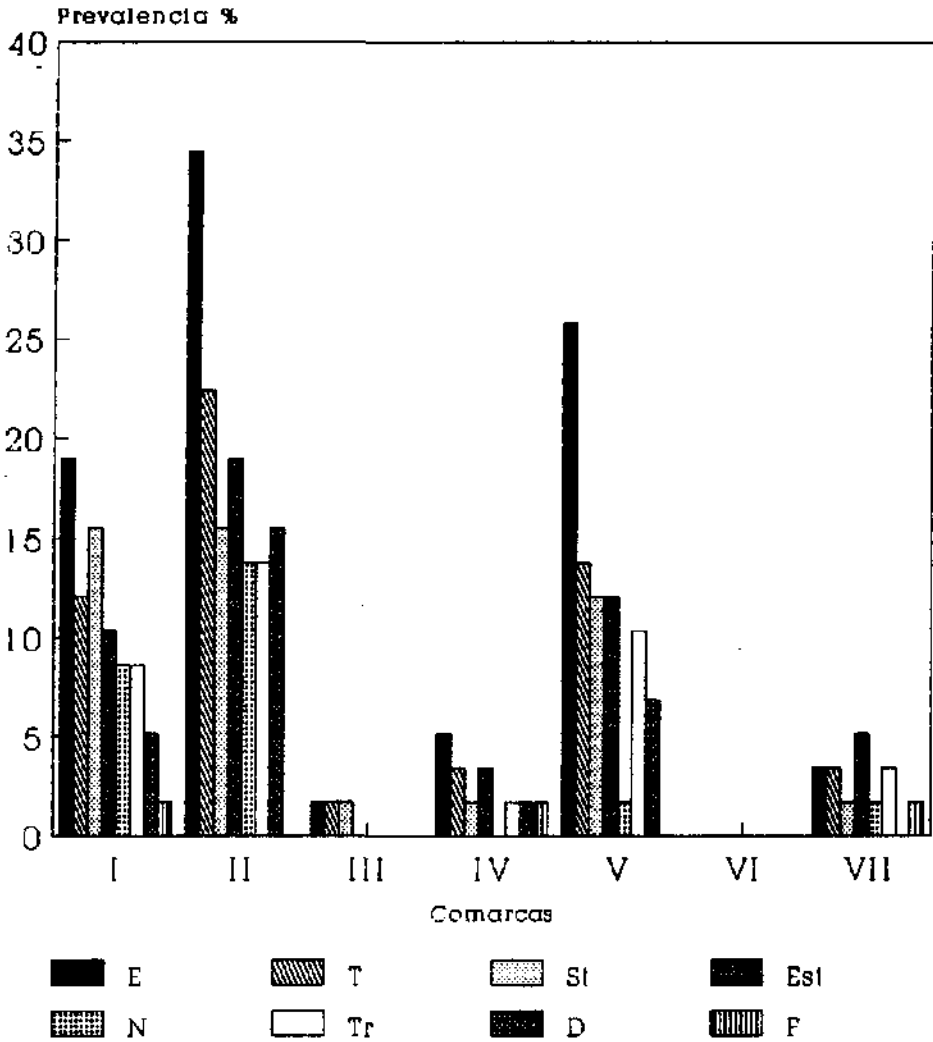
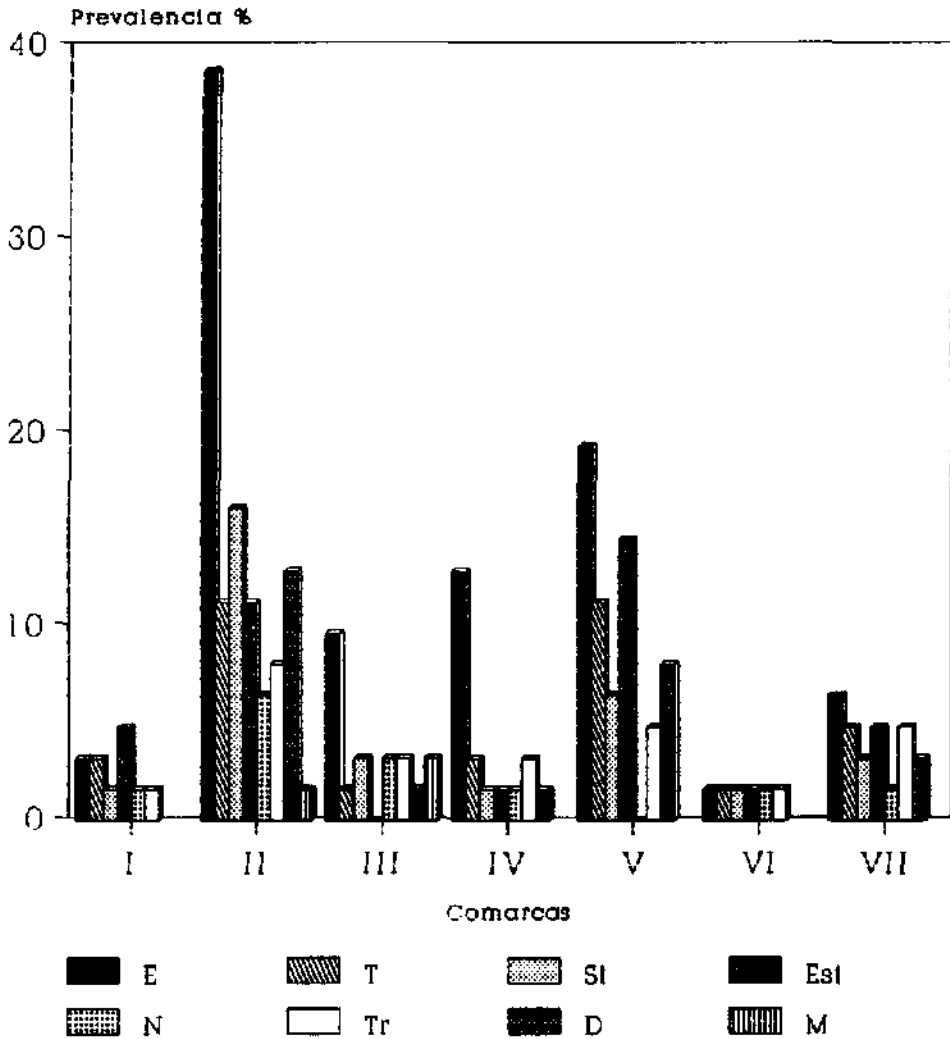


Fig. 3

**PREVALENCIA DEL ENDOPARASITISMO EN  
CAPRINOS SEGUN COMARCAS NATURALES  
PROVINCIA DE GRANADA**



- Fig. 4 -

### ENDOPARASITISMO OVINO Y CAPRINO SEGUN ESTACIONES ANUALES PROVINCIA DE GRANADA

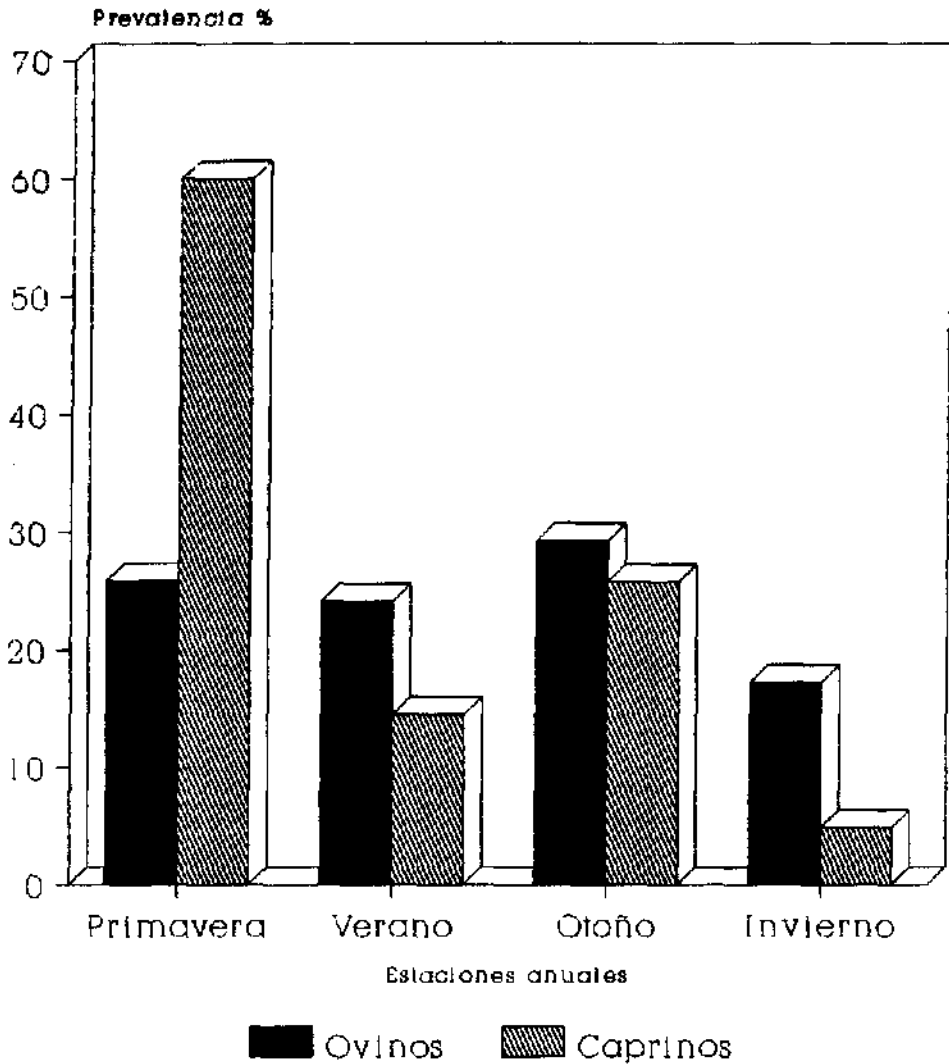


Fig. 2.

### PREVALENCIA DEL ENDOPARASITISMO EN OVINOS SEGUN ESTACIONES ANUALES PROVINCIA DE GRANADA

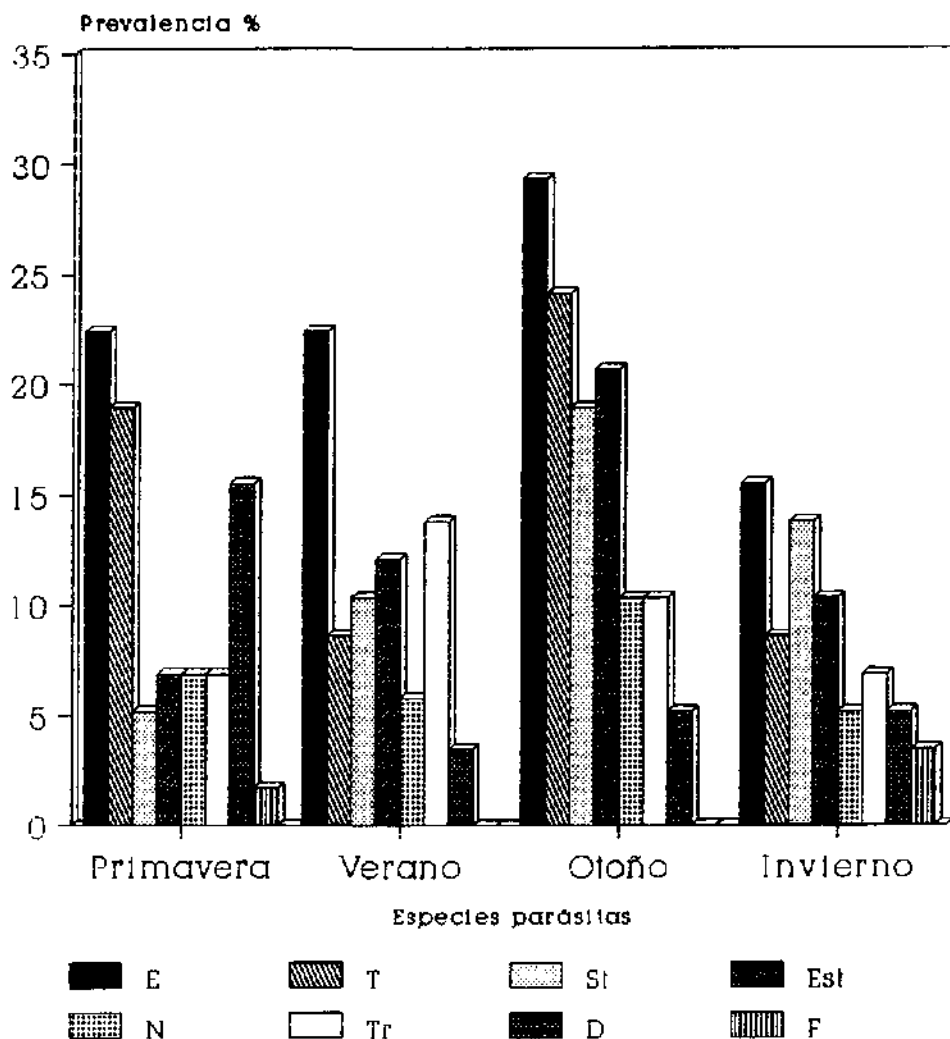
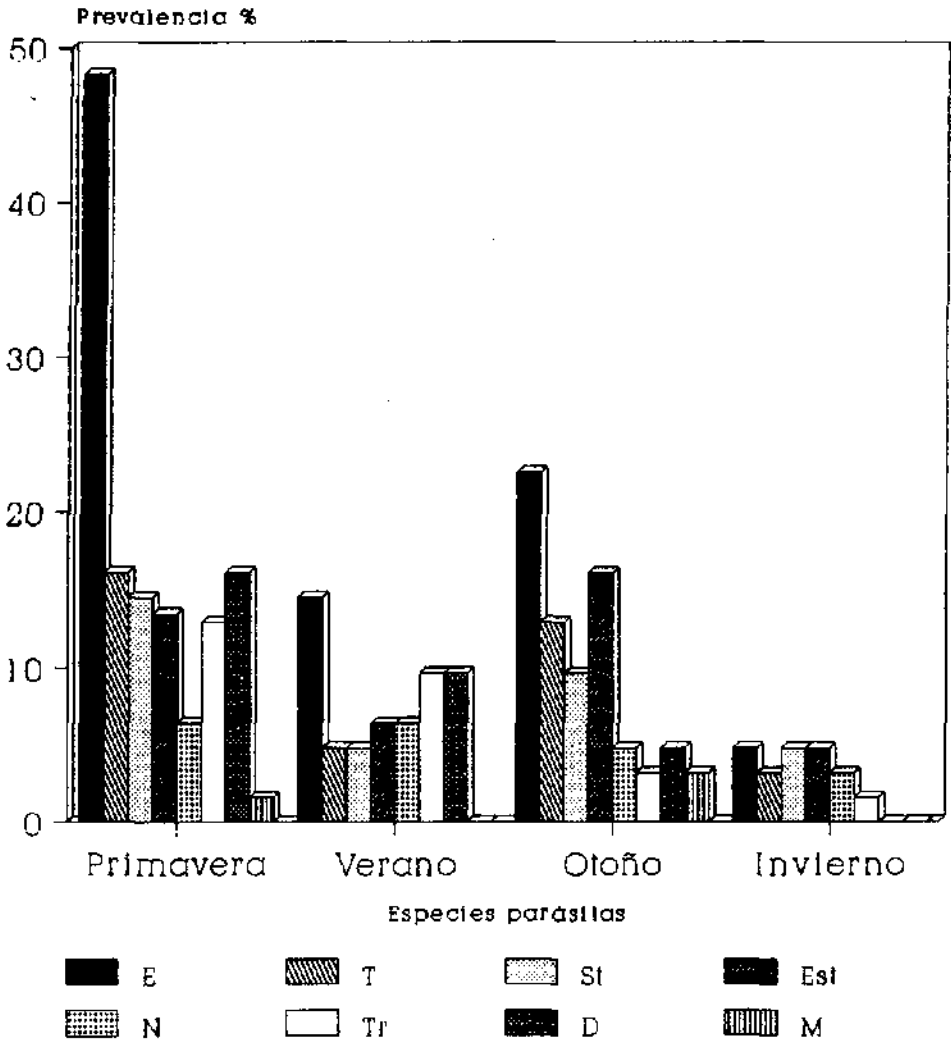




Fig. 6

### PREVALENCIA DEL ENDOPARASITISMO EN CAPRINOS SEGUN ESTACIONES ANUALES PROVINCIA DE GRANADA



**TITULO: SISTEMA DE ANÁLISIS DE RIESGOS, INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE PUNTOS CRÍTICOS EN SALADEROS-SECADEROS DE JAMONES. PARTICULARIDADES DEL JAMÓN DE TREVÉLEZ**

**AUTORES:** Arroyo Fera, F., Linares Miguel, A., Rubio Alcaráz, A\*, Maeso Villafaña, J\*\*, García Soriano M.C., Zuñiga Puerto M.D\*\*\*, López Hernández M.B\*\*\*\*.

**DIRECCIÓN:** Centro de Salud de Órgiva. C/ Alcalde Jesús Moreno, s/nº, 18400 ORGIVA (GRANADA).

---

**OBJETIVOS:**

Propuesta de un sistema de Análisis de Riesgo e Identificación y Control de Puntos Críticos en Saladeros-Secaderos de Jamones, y en particular su instauración en Distrito Granadino La Alpujarra.

**DISEÑO:**

Es un estudio teórico, basado en datos bibliográficos, así como a la experiencias obtenidas como Veterinarios oficiales de numerosas industrias de este tipo en la Z.B.S. de Orgiva.

**DISCUSIÓN:**

Actualmente, el sistema A.R.I.C.P.C. esta considerado como una de las principales herramientas en la prevención y control en higiene alimentaria. Mediante su aplicación se pretende controlar los riesgos que conlleva una cadena alimentaria, desde la materia prima hasta el consumo final del producto. Además, a diferencia del sistema tradicional de inspección, involucra a la empresa con la realización de autocontroles siempre en colaboración y bajo la supervisión del inspector oficial Veterinario.

El desarrollo de un sistema de A.R.I.C.P.C. en industrias cárnicas tiene como base legal los artículos 7 y 8 del R.D. 1904/93 de 29 de Octubre, por el que se establece las condiciones sanitarias de producción y comercialización de productos cárnicos y de otros determinados productos de origen animal.

Así, en su artículo 7, punto 1, indica que con el conocimiento y participación de la autoridad competente, se instaurará y mantendrá un sistema continuado de control basado en la metodología de análisis de riesgos y control de puntos críticos para cada una de los procedimientos de elaboración, y en el artículo 8 propone un control permanente por la autoridad competente del establecimiento, analizando regularmente los resultados de los controles previstos por el sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos.

---

\* Veterinario Z.B.S. Órgiva. \*\* Coordinador Educación para la Salud D.S. Alpujarra. \*\*\* Tratamiento Informático. \*\*\*\* Coordinadora Epidemiología D.S. Alpujarra.

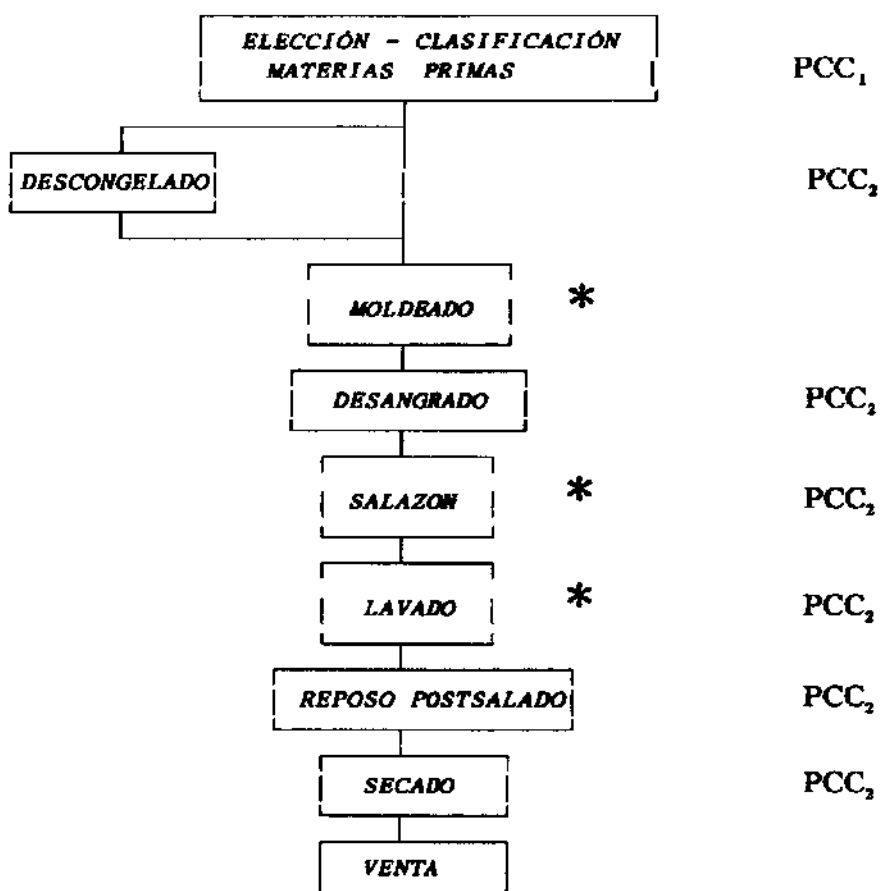
## CONCLUSIÓN:

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente y la existencia de un gran censo de Saladeros-Secaderos de jamones en el Distrito Sanitario de La Alpujarra, es por lo que nos propusimos el realizar un diseño, si bién, enfocado al control de riesgos epidemiológicos, de un sistema de control de puntos críticos para este tipo de industrias cárnicas. Para ello se han seguido los siguientes pasos:

- \* En primer lugar se elaboró un Diagrama de Flujo con las fases de elaboración del producto.
- \* En segundo lugar se han identificado los riesgos epidemiológicos que pueden aparecer en la elaboración de este producto. Como Inspectores de Sanidad es la calidad higiénica el fin que perseguimos, por lo que consideramos como riesgos la aparición de una serie de gérmenes que en ciertas condiciones pueden producir enfermedad, bien por ellos mismos o por sus toxinas. (Elijiendo al mismo tiempo unos niveles de tolerancia para estos riesgos microbiológicos).
- \* Determinación de las medidas preventivas o de control eficaces y especificación de sí la operación está bajo control, PCC<sub>1</sub> o PCC<sub>2</sub>.
- \* Vigilancia de cada punto crítico para asegurar que el mismo esta bajo control.
- \* Cuando los resultados de la vigilancia nos indican que la operación o fase no esta bajo control, se podrian en funcionamiento unas prácticas correctoras inmediatas.

A la vez se han indicado algunos datos de como se adaptaria este sistema de ARICPC a los "Jamones de Trevélez" teniendo en cuenta los datos de su Reglamento asi como bibliográficos.

**DIAGRAMA FLUJO ELABORACION JAMON SERRANO  
PUNTOS CRITICOS Y CONTAMINACIÓN.**



PCC<sub>1</sub>: Punto Efectivo de Control

PCC<sub>2</sub>: Punto de Control no absoluto.

P.C.C. -> Puntos/Procedimientos/Pases de operaciones que puedan controlarse para eliminar los riesgos o para reducir al mínimo su posible aparición.

\* -----> Punto de Contaminación.

DIAGRAMA DE FLUJO	EVALUACIÓN DE RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	IDENTIFICACIÓN PUNTO CRÍTICO	NIVELES DE TOLERANCIA MICROBIOLÓGICAS	MONITORIZACIÓN	CORRECCIÓN DE DEFECTOS
ELECCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	Existencia de páramos productores de enfermedades, bien por contaminación endógena o exógena. Considerarse como fundamentales: - Salmonella sp. - Escherichia aureus - Clostr. Botulinum.	Control Origen Materias Primas Control del PH. - PH <sub>2</sub> en: 5'8 <u>PH 200-6</u> - 6'2 carnes P.F.P. 2sh. - 5'8 prali ClaeL. - 5'8 carnes P.O.E. Control T° transporte - Refrig. 0-4°C <u>Transporte R-225</u> <u>200-6</u> - Congelación -18°C Correcta manipulación, perfilado, colocación del sellado maduración. Higiene de los utencilios Higiene de los Manipuladores	PCC <sub>1</sub>	Niveles tolerancia microbiológicos de la carne fresca. Salmonella 0 per/gr StH. aureus < 10 per/gr Cl. botulinum < 10 per/gr	- Registro de Origen Materias Primas - Registro PH <sub>2</sub> en - Registro T° transporte - Registro Manipulador. - Carnes de Manipulador. - Certificado Método período - Registro de análisis microbiológico periódico de la carne.	Eliminación de Materia Prima no adecuada. Corrección de T° transporte Eduación Sanitaria.
DESCONGELACION	Una descongelación inadecuada en T° y tiempo provoca la proliferación de los microorganismos patógenos.	Control descongelación 0-4°C 48° h	PCC <sub>2</sub>	Niveles tolerancia microbiológicos de la carne fresca	- Registro de análisis microbiológico periódico de la carne. - Vigilancia del estado de descongelación. - Examen del producto descongelado. - Registro T° y tiempo.	Modificación del Método de descongelación.
DESANGRADO	Se debe evacuar totalmente de sangre. La presencia de este produce focos de contaminación.	Correcta manipulación Higiene Personal Higiene Utencilios	PCC <sub>2</sub>	Niveles tolerancia microbiológicos de la carne fresca	- Registro de análisis microbiológico periódico de la carne. - Visual	Revisión de las operaciones hasta la consecución del objetivo.
SALAZÓN 2.450/2.460	Una de las funciones de Salazón es de inhibición del desarrollo de los microorganismos, por lo que se debe hacer a T° humedad y tiempo correcta, así como con una sal de calidad higiénica adecuada.	T° salazón: 5°C  Utilización de sal de buena calidad higiénica, no reutilizarla	PCC <sub>2</sub>	Niveles de tolerancia microbiológica del producto en esta fase: Igual al de la carne fresca.  Niveles de tolerancia microbiológica para una sal de buena calidad: StH. aureus < 10 <sup>4</sup> per/gr Cl. Botulinum 10 <sup>4</sup> per/gr	- Registro de análisis microbiológico periódico de la carne. - Registro T° y Humedad (90-95%) - Control de la Sal	Cuando se aprecian desviaciones en T° y H. se procederá a la corrección de las mismas.  Sustitución de la Sal.
LAVADO	Contaminación cruzada.	T° del agua no debe ser muy caliente, se producen desnaturalizaciones	PCC <sub>2</sub>	REAL DECRETO 1130/90, sobre control de calidad de aguas potables.	- Registro de análisis microbiológico periódico de la carne. - Registro de calidad microbiológica del agua.	Utilización de agua de buena calidad. Microbiológica
REPOSO Ó POSTSALADO 2-3 minutos**	T° y H. no adecuada produce el desarrollo de páramos patógenos	T°: 15°C <u>18-20-100</u> <u>18-20-200</u>	PCC <sub>2</sub>	Niveles tolerancia microbiológica del producto en esta fase. Igual al de la carne fresca.	- Registro de análisis microbiológico periódico de la carne. - Registro de T° y humedad	Cuando se aprecian desviaciones de T° y H. se procederá a la corrección de las mismas.
SECADO 2-3 Minutos*	Riesgo Microbiológico.	Control de T° y H. T° 12-18°C H: 70-75% <u>18-12-1450</u> <u>18-70-200</u>	PCC <sub>2</sub>	Niveles tolerancia microbiológica del producto en esta fase. Igual al de la carne fresca.	- Registro de análisis microbiológico periódico de la carne. - Registro de T° y humedad	Cuando se aprecian desviaciones de T° y H. se procederá a la corrección de las mismas.

(DATOS DEL JAMÓN DE TREVEZ)

\* Reglamento denominación específica "Jamón de Trevélez" y Consejo Regulador

\*\* Manual Práctico de la Carne.

## BIBLIOGRAFIA

- \* *El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos Su aplicación a las industrias de alimentos.*  
ICMSF. , editorial ACRIBIA
- \* *Evaluación de riesgos e identificación de puntos críticos de control para jamón serrano español.*  
M.E. Marín, I. Cosnejo. y A.V. Carascosa.  
Instituto de Fermentaciones industriales (CSIC), Madrid  
Eurocarne nº 20.
- \* *Estudio-experiencia de aplicación del sistema ARIPCP.*  
F.I.A.B. Ministerio de Sanidad y Consumo.
- \* *Control de calidad (ARICPC) para jamón serrano español. Valores microbiológicos de referencias.*  
Eurocarne nº 24.
- \* *Microbiología Moderna de los Alimentos.*  
ACRIBIA.
- \* *La calidad de la materia Prima en la elaboración del jamón curado.*  
Jacinto Arran; Arboix. Jefe de la Unidad de Tecnología del Centro de tecnología de la carne de l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries (IRTA). EUROCARNE 21.
- \* *Manual Práctico de la Carne.*  
Coordinador S. Martín Bejarano.  
Ediciones MARTIN & MACIAS.
- \* *R.D. 1904/93 de 29 de Octubre, por el que se establece las condiciones sanitarias de producción y comercialización de productos cárnicos y de otros determinados productos de origen animal.*
- \* *Orden de 20 de Agosto de 1.992, por la que se aprueba el reglamento de la denominación específica Jamón de Trevélez.*



## BROTE DE TRANSMISION HIDRICA. ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES

López Hernández B.\* , Jimenez de la Higuera A.\*\* , Maeso Villafaña J. , Linares Miguel A.\*\*\* , Arroyo Feria F.\*\*\*

*Distrito Sanitario Alpujarra.*

\* : Médico. \*\* : Farmacéutico. \*\*\* : Veterinario.

### INTRODUCCION

Las enfermedades de transmisión alimentaria son causa importante de morbilidad en el hombre. Estas enfermedades se están multiplicando en Europa en los últimos años y se hace necesario mejorar las medidas de prevención y de lucha. Para esto hace falta disponer de datos precisos y pertinentes sobre la contaminación de los alimentos y sobre los riesgos resultantes para la salud<sup>1</sup>.

Según los datos ofrecidos por el Servicio de Vigilancia Epidemiológica y Evaluación de la Dirección General de Salud Pública y Consumo, de la Junta de Andalucía, durante 1993 se notificaron 21 episodios de brotes hídricos, cifra superior a la declarada en años anteriores, con probabilidad relacionada con la situación de sequía que estamos atravesando. La mayor parte de los brotes están asociados a la distribución general del agua de la red o a fuentes públicas, siendo factores contribuyentes los cortes frecuentes del suministro, la contaminación durante la construcción o reparación y el tratamiento deficiente del agua. Los resultados de laboratorio para la investigación etiológica del brote son en general deficientes, ya que en su mayoría han resultado inespecíficos.

Los datos nacionales sobre brotes de transmisión hídrica declarados desde 1988 hasta 1991 muestran que el porcentaje de brotes de etiología desconocida es muy elevado. Es deficiente la relación de los factores contribuyentes, ya que en su mayoría se declaran factores con poca precisión y con excesiva generalidad que no esclarecen la causa originaria del brote<sup>2</sup>.

La escasez de datos en los brotes de transmisión hídrica, la falta de asignación del agente etiológico, la escasa claridad de los factores contribuyentes, y la presunción de que se produzca un aumento por las características meteorológicas de sequía que estamos sufriendo, hace que el estudio de los brotes deba extremarse y así conocer la etiología de los ocurridos y evitar la existencia de brotes futuros.

En una zona rural, a mediados de agosto, comenzó un brote de gastroenteritis en la localidad de Cadiar por la extensión y distribución del brote se sospechó su origen hídrico, ya que los casos se presentaron en poco tiempo y no se limitaban a una zona geográfica determinada; como posibles transmisores se barajaron la red pública de agua potable y una fuente pública no conectada a la red de distribución. Se inició la investigación del brote.



## MATERIAL Y METODOS

Se definió como caso todo aquel con un diagnóstico de gastroenteritis efectuado por el médico que lo atendió.

Los casos afectados totales se estiman entre 100 y 150, pero sólo en 77 se pudo realizar una encuesta epidemiológica completa.

Los controles, no apareados, fueron todos los pacientes que acudieron al centro de salud por otros motivos, los que referían con sintomatología inespecífica fueron eliminados del estudio. Como el seguimiento de controles se prolongó durante varios días consecutivos, se eliminaron de la muestra aquellos en los que surgieron, posteriormente, síntomas sospechosos de gastroenteritis.

A los 77 casos y 79 controles se les realizó una encuesta personal, en el caso de niños a los adultos que los acompañaban, para conocer el origen del agua que habían consumido los días previos al brote. Se recogieron datos personales de edad, sexo y domicilio en el fin de semana y habitual. En los casos se relacionaron, además, los síntomas principales que les afectaban.

El material de estudio se introdujo en una base de datos, y se realizó la estadística con los paquetes informáticos SPSSPC y EPIINFO. Tras la descripción de la muestra, se procedió al cálculo de riesgos, tanto crudo, como multivariante siguiendo la técnica forward y el criterio de inclusión de variables estadístico ( $p < 0,05$ ).

Se tomaron muestras, del agua de la red y de la fuente, para el análisis bacteriológico y determinación de cloro residual libre.

Asimismo, se realizaron coprocultivos del 40% de los afectados.

## RESULTADOS

La distribución por sexo y edad se refleja en la tabla 1.

El periodo de incubación medio fue de 2,34 días. La curva epidémica se muestra en la figura 1.

Los afectados indicaron como sintomatología principal la relacionada en la tabla 2.

El cálculo crudo de la asociación entre las variables independientes y la variable efecto, gastroenteritis, se resume en la tabla 3. El análisis multivariante en la figura 2.

La determinación de cloro residual libre en el día 0, dió un resultado incorrecto, encontrándose niveles inferiores a 0,2 mg/l.

El análisis bacteriológico realizado a la fuente cumplía la reglamentación técnico sanitaria. El agua de la red de distribución, antes de la entrada al depósito, presentó los siguientes parámetros alterados:

- bacterias aerobias a 37° C.....110 ufc.
- coliformes totales.....1200 ufc.
- coliformes fecales.....800 ufc.
- estreptococos fecales.....190 ufc.

El agua procedía de una acequia de riego. La muestra tomada de la red de distribución después de su cloración, se calificó como potable.

Se solicitó cultivo de heces en 40 individuos y se aisló shigella sonnei en un 60% de las muestras, en el resto no se identificó ningún germen patógeno.

## DISCUSION

La transmisión del agente infeccioso se produjo por la distribución de agua no tratada. La repercusión de los brotes originados por la distribución de agua sin tratar es siempre extremadamente grave, más aún cuando el agua bruta transporta una alta carga bacteriana<sup>3</sup>.

Una vez más no fué posible la identificación del microorganismo en el agua, la demora en la actuación y las condiciones especiales requeridas para el aislamiento del germen lo impidieron.

En España son pocos los brotes en los que se identificó el agente causal, perteneciendo a la categoría de desconocido el 72,9% de los ocurridos entre 1988 y 1991. En aquellas situaciones en las que se aisló el microorganismo. El virus de la hepatitis A fué el más frecuente, encontrándose en el 22,2% de las ocasiones, otros germenos aislados por orden de importancia han sido: Salmonella sp (17,9%), Shigellas sp (15,8%), Rotavirus (11,6%), E.coli (10,5%), otros virus (9,6%), G.lambliia (6,3%) y otras bacterias (4,2%). Si consideramos la situación de otros países (EEUU) con series más amplias vemos que el espectro etiológico ha ido variando a lo largo del tiempo siendo en la actualidad la Giardia el principal agente causal<sup>2,4</sup>.

La shigella se transmite principalmente por contagio directo fecal oral, aunque está probada la posibilidad de contaminación del agua corriente no clorada, donde persiste viable más de tres días. En el brote que nos ocupa parece evidente su origen hídrico, aunque la transmisión fecal-oral también ha tenido lugar ya que los casos se han dado con mayor frecuencia entre los niños y mujeres jóvenes, que son los más susceptibles en adquirir la infección por contagio directo, los niños son poco conocedores de las normas higiénicas, y las mujeres jóvenes mantienen un contacto más estrecho con los niños<sup>4,5</sup>.

El análisis estadístico de los datos nos muestra el origen de la red de agua potable de la shigella, y la edad como protectora de adquirir la enfermedad, comentado en el apartado anterior. El análisis crudo de los datos mostró un riesgo superior a padecer la enfermedad en desplazados que en autóctonos, riesgo que queda anulado en el análisis multivariante, lo que puede explicarse porque en temporada de vacaciones acuden a la comarca sujetos de edades inferiores a las personas autóctonas, o que estas personas desplazadas sólo acuden al servicio sanitario en caso de urgencia.

La falta de cloración y la conexión a la red de una acequia han sido determinantes en la contaminación del agua, y una vez más se ha demostrado la fuerte repercusión del saneamiento ambiental en la salud pública<sup>7</sup>.

## RECOMENDACIONES

Atención de los afectados, de manera eficaz y sin alarmismos.

Educación sanitaria. El equipo de atención primaria deberá consensuar los mensajes que ayuden a limitar la propagación del brote.

Realizar la investigación epidemiológica de toda sospecha de brote, instrumento imprescindible tanto como para conocer los mecanismos desencadenantes, como para evitar, en lo posible, brotes futuros.

Implantar medidas correctoras de forma urgente.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Investigación de brotes epidémicos de Enfermedades de origen alimentario. Consejería de Salud y Servicios Sociales. Junta de Andalucía. 1992.
- 2.- Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumo. Boletín epidemiológico y Microbiológico. 1993. Vol 1, nº2:21-40.
- 3.- Ibarlucea JM. Epidemiología de las enfermedades infecciosas de transmisión hídrica. Aguas de consumo. 1<sup>er</sup> Curso de Formación para técnicos de Salud Ambiental. Dirección de Salud Pública. Departamento de Sanidad del gobierno Vasco. 1992-1993.
- 4.- Hughes JM, Tauxe RV. Enfermedades vehiculizadas por alimentos. En: Mandell GL, Douglas RG, Bennet JE. *Enfermedades Infecciosas Tomo I (941-953)*. Panamericana. Buenos Aires, 1991.
- 5.- Dupont HL. Especies de Shigella (disentería bacilar). En: Mandell GL, Douglas RG, Bennet JE. *Enfermedades Infecciosas Tomo II (1814-1820)*. Panamericana. Buenos Aires, 1991.
- 6.- García San Miguel J. Infecciones por Salmonella y Shigella. En: Ferreras Valenti P, Rozman C. *Medicina Interna. Volumen II (2063-2075)*. Doyma. Barcelona, 1988.
- 7.- Salleras L. La medicina clínica preventiva: el futuro de la prevención. *Med Clin*. 1994. Vol 102. Suplemento 1 (5-13).

EDAD	CASOS		CONTROLES	
	VARONES	MUJERES	VARONES	MUJERES
1 <sup>ER</sup> CUARTIL	3 años	8 años	10 años	7 años
2 <sup>º</sup> CUARTIL	10 años	13 años	27 años	28 años
3 <sup>ER</sup> CUARTIL	17 años	33 años	59 años	45 años
MEDIA	18.16	19.62	34.54	32.11
TOTAL	38	39	37	42

Tabla 1.-Distribución por sexo y edad en casos y controles.

SINTOMAS	N	%
FIEBRE	51	66.2
CALAMBRES ABD.	31	40.3
VOMITOS	40	51.9
DIARREA	69	89.6

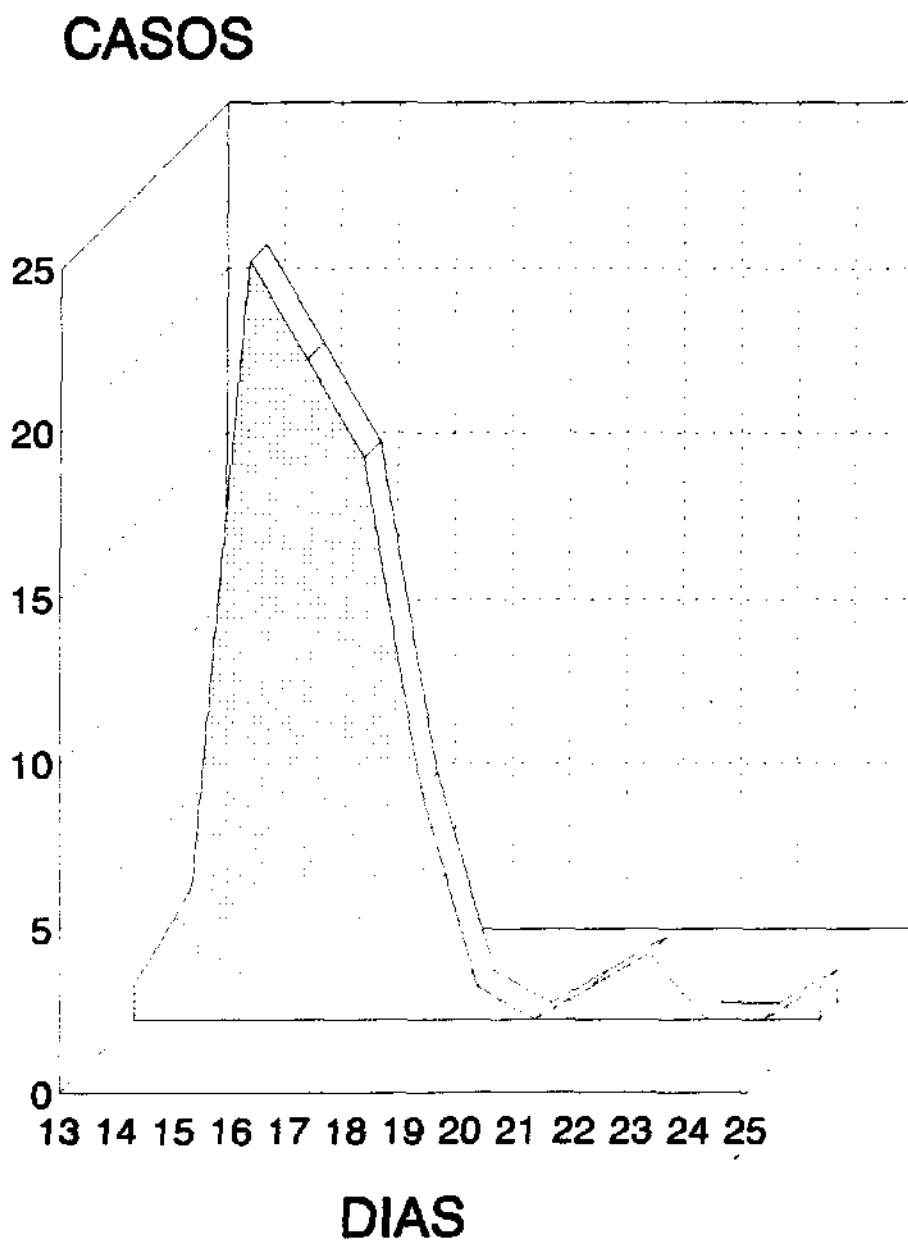
Tabla 2.-Sintomatología de los afectados.

VARIABLE	CASO	CONTROL	TEST	P
DESPLAZADO	23 (29.9)	7 (8.9)	chi <sup>2</sup> =9.77	0.0017
VARONES	38 (49.4)	37 (46.8)	chi <sup>2</sup> =0.02	0.8775
EDAD	18.90	33.25	KW =10.09	0.0014
RED	52 (67.5)	16 (20.3)	chi <sup>2</sup> =33.55	0.0001
FUENTE	41 (53.2)	45 (57.0)	chi <sup>2</sup> =0.09	0.7601

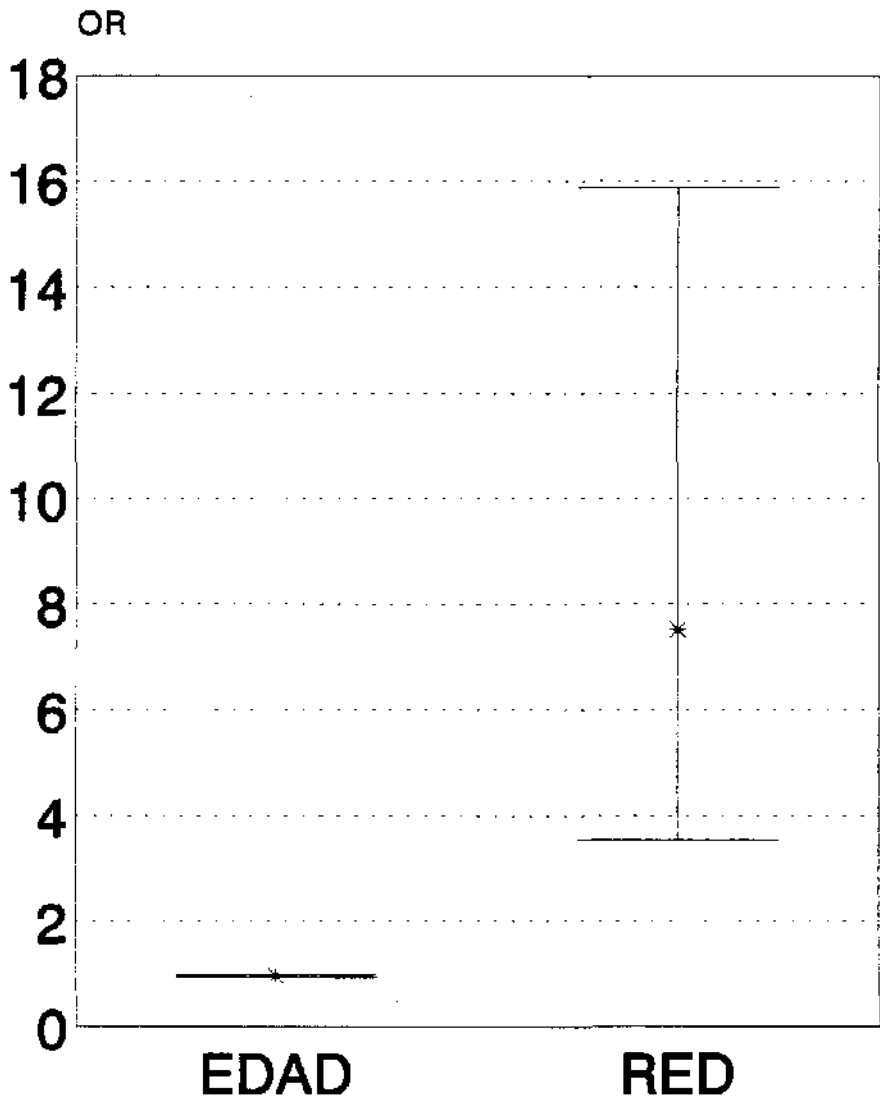
Tabla 3.-Análisis crudo de las variables presuntamente relacionadas con el brote.

**FIGURA 1.- BROTE DE GASTROENTERITIS  
CURVA EPIDEMICA**

---



# FIGURA 2.- Análisis Multivariante.



Máximo		0,99	15,88
Mínimo		0,95	3,55
OR	*	0,97	7,51



## **INFORME MOTTVADO DEL RECONOCIMIENTO EN CORRALES DEL TORO DE LIDIA.**

Autores: J. Del Pino Martínez\*, J. A. Fernández Fernández\* .

\* Veterinarios

### **INTRODUCCION.**

La Ley 10/1991 de 4 de Abril sobre potestades administrativas en materia de Espectaculos Taurinos ha venido a acomodar a las exigencias constitucionales el régimen jurídico de La Fiesta de los Toros.

Sin embargo el referido texto legal exige para su ejecucion la aprobacion de un Reglamento contemplado el RD 176/92 de 28 de Febrero que contiene el desarrollo de los principios de la Ley y procede a la creacion y puesta en practica de instrumentos administrativos que garantizan tanto la pureza e integridad de La Fiesta de los Toros como las medidas precisas para asegurar la integridad del Toro de lidia, su Sanidad y Bravura y la intangibilidad de sus Defensas, previendo a este fin la practica de Reconocimientos y Analisis que lleguen a determinar con absoluto rigor científico y con total objetividad las posibles manipulaciones fraudulentas de las reses.

El Artículo 57 de dicho Reglamento especifica que el primer Reconocimiento versará sobre las Defensas Trapio y Utilidad de las reses a lidiar teniendo en cuenta las características zootécnicas de la ganadería a la que pertenezcan. Los Veterinarios actuantes dispondrán lo necesario para la correcta apreciación de las características de las reses y emitirán **INFORME MOTTVADO POR ESCRITO Y POR SEPARADO** respecto de la concurrencia o falta de las características, requisitos y condiciones reglamentarias exigibles en razón de la clase de espectáculo y de la Categoría de la Plaza, si advirtiera algún defecto lo comunicará al Presidente y lo hará constar en su INFORME indicando con toda precisión el defecto o defectos advertidos. A la vista de dichos INFORMES y de las opiniones expresadas por los intervinientes en el acto, Ganadero, Empresario y lidiadores o sus representantes , El Presidente resolverá lo que proceda sobre la aptitud o no de las reses Reconocidas.

El Artículo 58 concreta, De la practica de los Reconocimientos y del Resultado de los mismos se levantará Acta circunstanciada de las reses Reconocidas y los INFORMES VETERINARIOS remitiéndose todo ello para su archivo al Gobierno Civil.



Destaca pues, la importancia que en el texto legal tiene el INFORME MOTIVADO por ESCRITO y por SEPARADO, importancia que hasta ahora no se le ha dado o no ha interesado dar en base a razones desconocidas o tal vez poco valientes y nunca justificables para los Veterinarios Especialistas en Espectáculos Taurinos, cuyo único patrimonio es su credibilidad al hacer los Reconocimientos con Afición, Conocimientos y Objetividad Técnica y cuyo Fin sea la Defensa a ultranza del TORO DE LIDIA.

El presente trabajo es el resultado funcional de la experiencia en las actuaciones como miembros del Equipo de Veterinarios de la Plaza de Toros de Motril (Granada) durante 12 años diversas actuaciones en Plazas portátiles y una actuación en La Plaza de Toros de Granada capital. La problemática vivida con Empresarios, Ganaderos, Representantes de toreros e incluso con la propia Autoridad Gubernativa en TRES suspensiones justifica la necesidad ya establecida legalmente (LEY 10/91 y RD 176/92 art 57) de plasmar en un documento OFICIAL por ESCRITO y por SEPARADO el criterio Veterinario a la hora de dictaminar la Utilidad no para la Lidia.

El conocimiento de las Castas o Troncos fundamentales de los que derivan los diferentes Encastes de las Ganaderías bravas actuales resulta imprescindible a la hora de la valoración del Trapío de sus productos, palabra "Taurina" la de Trapío, que se corresponde con el conjunto armónico de caracteres visibles que el individuo patentiza u ostente y que respondan o se correspondan con el tipo zootécnico del encaste del que procede la ganadería. Técnicamente la palabra "Taurina" Trapío, encierra una serie de parámetros a valorar que nos llevará a emitir un Dictamen lo más objetivo posible y que debería evitar polémicas y discusiones cruzadas con quien de forma particular defiende sus propios intereses, el empresario su dinero, el ganadero su producto o su marca de calidad, el apoderado y torero su sociedad anónima (S.A., tanto por ciento, comisión, seguridad en el trabajo, entiéndase afeitado o humanización, etc), la autoridad gubernativa al público y la no existencia de altercados de orden y los veterinarios la defensa a ultranza del toro de lidia y su prestigio profesional, a veces poco acertado o equivocado al no querer dar por ESCRITO Y POR SEPARADO, las motivaciones de sus decisiones en los corrales al terminar el reconocimiento, siéndoles más fácil y sin generalizar, la defensa de unos criterios zootécnicos respaldados por un título académico, más que un criterio valiente por ESCRITO Y POR SEPARADO,

basado en el conocimiento real y permanente de las características del TORO DE LIDIA actual.

El INFORME MOTTVADO anexo, objeto del presente trabajo, consta de tres cuerpos diferenciados. Es individual, uno por cada res y autocopiable por triplicado.

En el primer cuerpo se reflejará el nombre del Veterinario que realiza el Reconocimiento la hora y la fecha como asimismo la Plaza de Toros y su Categoría 1ª, 2ª, 3ª o portatil.

En el segundo cuerpo se identificarán los datos individuales de la res que deberán coincidir con el Certificado de Sanidad y con los Certificados de Nacimiento del ganado que el Empresario deberá haber entregado con anterioridad a la Autoridad.

Se comprobará la Ganadería , si coincide el Hierro, la Señal en la oreja, el Guarismo del año de Nacimiento , el Número de la res, la Capa y sus Particularidades y se anotará el Nombre de la res la Edad y el Peso si procede.

En el tercer cuerpo se realizará una Valoración Zootécnica del Trapio en base siempre al Encaste del que proceda la Ganadería y se Dictaminará su Utilidad o no para la Lidia. Consta este cuerpo de cuatro apartados en función de las regiones o partes anatómicas de la res a valorar, CABEZA, CUELLO, TRONCO Y EXTREMIDADES.

**CABEZA:** Se valorará si es ancha y corta, frente ancha y cuadrada, se hará un examen de la visión teniendo en cuenta tanto las enfermedades idiopáticas propias del órgano visual, CONJUNTIVITIS, QUERATITIS, CICLITIS, IRIDOCICLITIS, GLAUCOMAS, etc, como las generales que puedan producir lesiones a simple vista teniendo en cuenta las actitudes que adopta la cabeza para acomodar la visión , pueden descubrirse también mediante el examen indirecto incitando la expresión visual por el manejo cuidadoso de estímulos a distancia.

**CONFORMACION DE LAS ASTAS:** Se valorará la ausencia de Defectos que hagan impropia para la Lidia a la res objeto del Reconocimiento. No deben aceptarse aquellas reses cuya conformación de astas tanto por su desarrollo, dirección y constitución den la impresión de falta de peligrosidad entendiéndose aquellas reses muy cubetas, muy abiertas de cuerna, mogones, hormigones cornigachas, cornibrochos etc.

**PITONES LIMPIOS:** Ausencia de astillados y escobillados.

**TERMINACION EN PICO DE PATO:** Insistir en que las astas deben aparecer limpias con pitones en forma de pico de pato y con apariéncia de ofensividad,

sospechando de las Puntas que tienen forma Cónica y muy Redondeada.

**SOSPECHA DE AFEITADO:** Ante la sospecha de manipulación de forma artificial fraudulenta, el Veterinario deberá hacerlo constar en su INFORME a fin de que se sigan los cauces legales existentes por parte de la Autoridad Gubernativa.

**CUELLO:** Se valorará si esta musculado con la cruz ancha y el morrillo bien desarrollado (EMMORRILLADO).

**TRONCO:** Se verá si el pecho es ancho y amplio, línea dorsolumbar recta o ligeramente inclinada, grupa cuadrada, breve horizontal y bien musculada con amplio diámetro bicostal, ijar breve lleno; lo que se denomina estar REMATADO.

**EXTREMIDADES Y APLOMOS:** Si presenta defectos dependiendo de la región a valorar. La dirección viciosa de la región tibial hace a las reses cerradas o abiertas de piernas, la dirección anómala del corvejón produce hacia adentro el zambo, zancajoso o cerrado de atrás, la inclinación hacia fuera produce el estevado etc. Si presenta hidrartrosis del tarso. En las extremidades anteriores se verá de igual manera los defectos de aplomos por anomalías de dirección como el corvo, transcorvo, etc, todas ellas entorpecen la normal transmisión del impulso si son muy acusadas lo que los haría NO UTILES para la Lidia al igual que si padece algún tipo de cojera por lo que deberá observarse a la res en la estación, al paso y en carrera no escatimando la realización de las pruebas necesarias para poner de manifiesto dichas claudicaciones.

**ORGANOS GENITALES:** El examen recaerá sobre todo en determinar si los Testículos están alojados en sus bolsas y estas penden de forma natural. Los Monórquidos y Criptórquidos serán rechazados.

Por lo que se refiere a la SANIDAD APARENTE: El Certificado de Origen garantizará que en la zona de procedencia no existen enfermedades infectocontagiosas ni parasitarias propias del ganado y tampoco zoonosis transmisibles; no obstante el examen no puede ni debe omitir la atención que este grupo de enfermedades merece y debe fijarlas tratando de descubrir las manifestaciones externas o aparentes que un examen tan especial sea posible poner al descubierto.

Merece especial atención el apartado dedicado al COMPORTAMIENTO PSICOMOTRIZ: En relación directa a las manifestaciones anómalas que puedan apreciarse en la res (TAMBALEOS, ONNUBILACION DEL SENSORIO, MAREOS, COMPORTAMIENTOS EXTRAÑOS) impropios del ganado de Lidia y que pudieran

estar influenciados por la presencia de DROGAS O TRANQUILIZANTES.

Se sabe aunque no se quiere reconocer abiertamente del uso de Tranquilizantes empleados la mayoría de las veces sin ningún control para facilitar el transporte de las reses a la Plaza. No somos partidarios de este tipo de prácticas, incluso ante un supuesto control Veterinario. El Toro de Lidia ha de ser un animal INTOCABLE. El Toro de Lidia presenta una heterogeneidad tan manifiesta en sus dimensiones corporales según ENCASTES, GANADERIAS y ZONAS que las investigaciones realizadas dejan al descubierto en materia de ANESTESIAS e INMOVILIZACION las diferentes dosis necesarias para obtener iguales resultados. El Toro de Lidia ha de ser considerado como un animal DIFERENTE con una característica, LA BRAVURA, que por no ser igual en todos nos avisa de un carácter de verdadera selección a pesar de tratarse de un valor intangible y por lo tanto NO CONTROLABLE ni en el tiempo ni en la dosis.

Por otra parte no hay que olvidar que el empleo de este tipo de sustancias esta prohibido por la legislación vigente y le debería ser aplicado el Plan Nacional de Residuos Tóxicos en su normativa CEE, por lo que ante la sospecha de su existencia en Carnes procedentes de estas reses sería causa de Intervención Cautelar, toma de muestras reglamentarias y posterior Decomiso si procede ante el evidente riesgo de su consumo para la Salud Pública.

**TIPO ZOOTECNICO:** Que se correspondan todas las características zootécnicas (morfológicas, de constitución, conformación, etc) propias y únicas del Toro de Lidia visibles exteriormente, con el ENCASTE del que procede la Ganadería (lo que significa estar en TIPO). Y que de ser plenas y armónicas darían lugar al TRAPIO.

Una vez finalizado el reconocimiento individual hay que hacer un RECONOCIMIENTO EN CONJUNTO: Para ver su uniformidad o desigualdad a fin de determinar los individuos que presentan menor desarrollo corporal, ante las posibles dudas de falta de trapio de alguna res en particular; estas apreciaciones deberán realizarse desde una doble perspectiva, una desde un plano superior al que se encuentran las reses y otra al mismo nivel que estas.

Por último y en base a todos y cada uno de los parámetros valorados se emitirá un DICTAMEN de UTILIDAD o NO para la lidia; DICTAMEN que se entregará al PRESIDENTE para que este como máxima AUTORIDAD, "DECIDA Y RESUELVA".

# ANEXO I

## MODELO DE INFORME MOTIVADO

Nº000001

### INFORME MOTIVADO DE RECONOCIMIENTO DE RESES DE LIDIA

(Arts 57 y 58 del RD 176/92 de 28 de febrero)

VETERINARIO	HORA
PLAZA DE TOROS	CATEGORIA

#### IDENTIFICACION INDIVIDUAL

GANADERIA	HIERRO	SEÑAL	
NOMBRE	GUARISMO	EDAD	
CAPA	NUMERO	PESO	

#### VALORACION DE TRAPIO Y UTILIDAD PARA LA LIDIA

1º

2º

I	Cabeza ancha y corta.....	SI	NO	SI	NO
	Frente ancha.....	SI	NO	SI	NO
	Vision ojo derecho.....	SI	NO	SI	NO
	Vision ojo izquierdo.....	SI	NO	SI	NO
	Conformacion y desarrollo astas.....	B	R	M	B R M
	Pitones limpios.....	SI	NO	SI	NO
	Terminacion en pico de pato.....	SI	NO	SI	NO
	Sospecha de afeitado.....	SI	NO	SI	NO
II	Cuello potente y musculado.....	SI	NO	SI	NO
	Cruz ancha.....	SI	NO	SI	NO
	Morrillo desarrollado.....	SI	NO	SI	NO
III	Tórax fuerte profundo y armónico.....	SI	NO	SI	NO
	Linea dorso lumbar recta.....	SI	NO	SI	NO
	Pecho ancho.....	SI	NO	SI	NO
	Grupa cuadrada y bien musculada.....	SI	NO	SI	NO
	Rematada.....	SI	NO	SI	NO
IV	Extremidades y aplomos.....	B	R	M	B R M
	Cojeras aparentes.....	SI	NO	SI	NO
	Tercio posterior rematado.....	SI	NO	SI	NO
	Testiculos normales.....	SI	NO	SI	NO
V	Sanidad aparente.....	B	R	M	B R M
	Varetazos o heridas.....	SI	NO	SI	NO
	Comportamiento psicomotriz.....	NORM	ANORM	NORM	ANORM
	Tipo Zootecnico.....	SI	NO	SI	NO
	Reconocimiento Conjunto.....	B	R	M	B R M

#### DICTAMEN

#### OBSERVACIONES

a de de 199

EL VETERINARIO ACTUANTE

SR. PRESIDENTE DEL ESPECTACULO TAURINO

\*J. Del Pino, J. A. Fernandez



## CRIPTOSPORIDIOSIS EN OVINOS Y CAPRINOS EN LA PROVINCIA DE GRANADA

Llamas Trujillo,R.. Illescas Gómez,P.: Ardoy del Hoyo,L. y Llamas Cruz,A.

Laboratorio de Sanidad y Producción Animal. Junta de Andalucía. Santa Fé. Granada.

### INTRODUCCION

La Criptosporidiosis es una enfermedad parasitaria causada por un protozoario perteneciente al género Cryptosporidium. El poder patógeno de este parásito, es conocido en la actualidad, siendo la causa de las diarreas neonatales en rumiantes jóvenes(ANDERSON y BULGIN,1981; MASON y col.,1981; SNODGRASS y ANGUS,1983). con importante repercusión no únicamente sanitaria, por su papel en la epidemiología de la infección en humanos, sino por las pérdidas económicas que produce en los animales de abasto, siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad de los jóvenes rumiantes en las primeras semanas de vida.

La Criptosporidiosis está ampliamente difundida, habiéndose denunciado en numerosos países (TZIPORI,1983). En España la infección humana se describió por primera vez en 1984 (SERRA y col.,1984) y en animales en 1985 (ROJO VAZQUEZ y col.,-1985), desde entonces han sido numerosas las denuncias realizadas en nuestro país (GONZALEZ y RESPALDIZA,1987; ROJO VAZQUEZ y col.,1987; ARES y col.,1988; FERNANDEZ y col.,1988; CLAVEL y



col.,1989; GOMEZ BAUTISTA y col.,1989; y SANCHEZ ACEDO y col., 1991).

La falta de datos sobre la prevalencia de esta parasitosis en corderos y cabritos en la provincia de Granada, nos ha inducido a la realización de este trabajo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se ha realizado en animales fallecidos, procedentes de diferentes explotaciones ganaderas de la Provincia y enviados al Laboratorio de Sanidad y Producción Animal de la Junta de Andalucía en Granada, para la determinación del agente etiológico causante de los cuadros patológicos, diarreas y deshidratación que presentaban y que causaron su muerte, todos los animales remitidos oscilaban sus edades entre 1 y 10 días de vida.

A partir del contenido intestinal, tanto de mucosa epitelial como de heces, se ha procedido a la investigación de Cryptosporidium spp., siguiendo la metodología propuesta por ZIEHL-NEELSEN modificada (HENRIKSEN,1981).

Se realiza un estudio bacteriológico, con objeto de comprobar la existencia de otros agentes, realizándose cultivos en agar triptosa y agar McConkey.

## RESULTADOS

Se han estudiado 77 jóvenes ruminantes, 33 corderos y 47 cabritos, detectando en 36 animales (46,75%) la presencia de oquistes de Cryptosporium spp., siendo 20 los corderos parasi-

tados (25,97%) y 16 los cabritos (20,78%) (Tabla I).

La presencia de Cryptosporidium spp. causante de la mortalidad de los corderos y cabritos en las diferentes comarcas naturales de la provincia (Tabla II) (Fig 1), oscila entre (11,69%) en la comarca de Loja al (1,3%) en la comarca de la Alpujarra, no disponiendo de datos de la comarca de la Costa.

En todos los animales estudiados, tanto en los parasitados por Cryptosporidium spp. como en los negativos, se detectó la presencia de organismos enteropatógenos bacterianos (E.coli).

## DISCUSION

La evidencia, según los resultados obtenidos de la presencia de la Criptosporidiosis en ovinos y caprinos jóvenes en la provincia de Granada (46,75%), nos indica la necesidad de la investigación de estos parásitos, facilitada por las técnicas de diagnóstico simple, debiendo ser aplicadas ante la presencia de diarreas neonatales en animales domésticos e individuos inmunodeficientes, por ser los causantes de trastornos clínicos a veces muy graves, tanto en medicina humana como en veterinaria.

Hasta el momento presente, la no existencia de un tratamiento contra este parásito (GUNTHER,1984), la detección de su presencia en los sujetos afectados, permite la adopción de medidas de higiene indispensables para prevenir su contaminación y difusión (CAMPBELL y col.,1982 y MASON y col.,1981). Se ha demostrado que los Cryptosporidium spp. se transmiten de una especie animal a otra, y en el seno de una especie de un

individuo a otro (ANGUS,1980 y O'DONOGHUE,1985), esto está igualmente verificado en la especie humana donde las contaminaciones interpersonales han sido observadas (ANDERSON Y BULGIN,1981; MOOD y WOODMANSEE,1986).

La falta de especificidad de los Cryptosporidium spp., añadido el hecho, de que muchos enfermos humanos han estado en contacto previamente con animales infectados, indica que la Criptosporidiosis sobre todo en niños y en adulto inmunocompetentes (MATA y col.,1984), tiene un origen zoonótico (TZIPORI,1981; ANDERSON y col.,1982; CURRENT y col.,1982; TZIPORI y col.,1983 y LEVINE,1984) cuya epidemiología permite definir las circunstancias de su aparición.

#### BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON,B.C.: BULGIN,M.S.,1981. Enteritis caused by Cryptosporidium in calves. Vet. Med./Small Anim.Clin.. 76:865-868.
- ANDERSON,B.C.: CALDWELL,A.M.W.: DONNEDELIN,M.D.: WILKINS,R. and SMITH,J., 1982. Cryptosporidiosis in a Veterinary student. J. Am. Vet. Med. Ass.,180: 408-409.
- ANGUS,K.W.,1980. Cryptosporidiosis in ruminants. Cryptosporidiosis of man and animals. Eds. Dubey,J.P.: Speer,C. A. and Fayer,R., Crc Press. Boca Raton Ann. Arbor Boston. pp.83-103.
- ARES,M.E.: VILLACORTA,I.: BAJO,M.T.: PEREZ DEL MOLINO,M.L. y BALBOA,M.J.,1988. Detección de Cryptosporidium spp. en las ganaderías ovinas y porcinas gallegas. Rev. Iber. Parasitol., 48:241-244.

- CAMPBELL,I.: TZIPORI,S.: HUTCHINSON,G. and ANGUS,K.W.,1982. Effects of desinfectants on survival of *Cryptosporidium oocyst*. *Vet. Rec.*, 11:411-415.
- CLAVEL,A.: FLETA,J.: CASTILLO,J. y SANCHEZ ACEDO,C.,1989. Incidencia de *Cryptosporidium* en heces de ovino. Comparación de métodos de identificación. VI Congreso Nacional y I Congreso Ibérico de Parasitología, Caceres. pg.252
- CURRENT,W.: REESE,P.D.;ERNEST,J.V. and BAILEY,W.S.,1982. Human *Cryptosporidiosis*. *Morb. Mort. Week. Rep.*, 31: 252-254.
- FERNANDEZ,A.: GOMEZ-VILLAMANDOS,J.C.: CARRASCO,L.: PEREA,A.: QUESADA,M. y GOMEZ,A.,1988. Brote diarreico en potros asociado a *Cryptosporidios*. *Med.Vet.*, 5: 311-313.
- GOMEZ BAUTISTA,M.: ORTEGA MORA,L.M.: GASS,A.: TRONCOSO,J.M. y ROJO VAZQUEZ,F.,1989. Epizootiología de la *Cryptosporidiosis* en rumiantes (terneros,corderos y cabritos). VI Congreso Nacional y I Congreso Ibérico de Parasitología. Caceres. pg.187.
- GONZALEZ HIDALGO,E.: RESPALDIZA CARDEOSA,E.,1987. Incidencia de *Cryptosporidiosis* en ovinos y caprinos. V Congreso Nacional de Parasitología. Salamanca. pg.293-294.
- GUNTHER,V.,1984. Bekämpfung der bovinen Kryptosporidiose. *Mh. Vet. Med.*, 39:730-733.
- HENRIKSEN,SV.AA.,1981. *Cryptosporidia* by a modified ZIEHL-NEELSEN technique. *Acta Vet. Scand.*, 22: 594-596.
- LEVINE,N.D.,1984. Taxonomy and Review of the Coccidian genus *Cryptosporidium*. *J. Protozool.*,31: 94-98.

- MASON, R.W.: HARTLEY, W.J. and TIL, L., 1981. Intestinal Cryptosporidiosis in a kid goat. Aust. Vet. J., 386-388.
- MATA, L.: BOLAÑOS, H.; PIZARRO, D. and VIVES, M., 1984. Cryptosporidiosis in children from some Highland Costa Rican rural and urban areas. Am. J. Trop. Med. Hyg., 33:24-29.
- MOOD, H.W. and WOODMANSEE, D.B., 1986. Cryptosporidiosis. J. A. V. M. A., 189: 643-646
- O'DONOGHUE, P.J., 1985. Cryptosporidium infections in man, animals, birds and fish. Aust. Vet. J., 62:253-262.
- ROJO VAZQUEZ, F.; GASS, A. y ALUNDA, J.M., 1985. Denuncia en España de la Cryptosporidiosis ovina. IV Congreso Nacional de Parasitología, Tenerife, pg. 166.
- ROJO VAZQUEZ, F.; GASS, A.; IZQUIERDO, M. y ORTIZ MENENDEZ, J.C., 1987. Estudio sobre la Cryptosporidiosis de los pequeños rumiantes (ovinos y caprinos) en España. Med. Vet., 4:263-270.
- SANCHEZ ACEDO, C.; FLETA, J.; CLAVEL, J.; PARRILLA, A. y QUILES, J., - 1991. Prevalencia de parasitación por Cryptosporidium spp. en diversas especies de animales. I Congreso Internacional de las Asociaciones Sudoccidental Europeas ICASEP I. Valencia, pg. 288.
- SERRA, T.; BOTET, J.; PORTUS, M. y GALLEGRO, J., 1984. La Cryptosporidiosis humana en España. Estudio preliminar. IV Reunión Anual de la Asociación de Parasitólogos Españoles (APE), pg. 14

- SNOOGRASS,D.R.and ANGUS,K.W.,1983. Enteritis in young lambs. In: Diseases of sheep. (Ed.W.B.Martin), Blackwell Scientific Publications, pp.43-48.
- TZIPORI,S.,1981. The aetiology and diagnostic of calf diarrhoea. Vet. Rec., 108:510-514.
- TZIPORI,S.,1983. Cryptosporidiosis in animals and humans. Microb.Rev., 24-96.
- TZIPORI,S.; SMITH,M.; HALPIN,C.; ANGUS,K.W.; SHERWOOD,D. and CAMPBELL,I., 1983. Experimental Cryptosporidiosis in calves: Clinical manifestacions and pathological findings. Vet. Rec., 112: 116-120.

**TABLA 1****CRIPTOPORIDIOSIS EN LA PROVINCIA DE GRANADA**

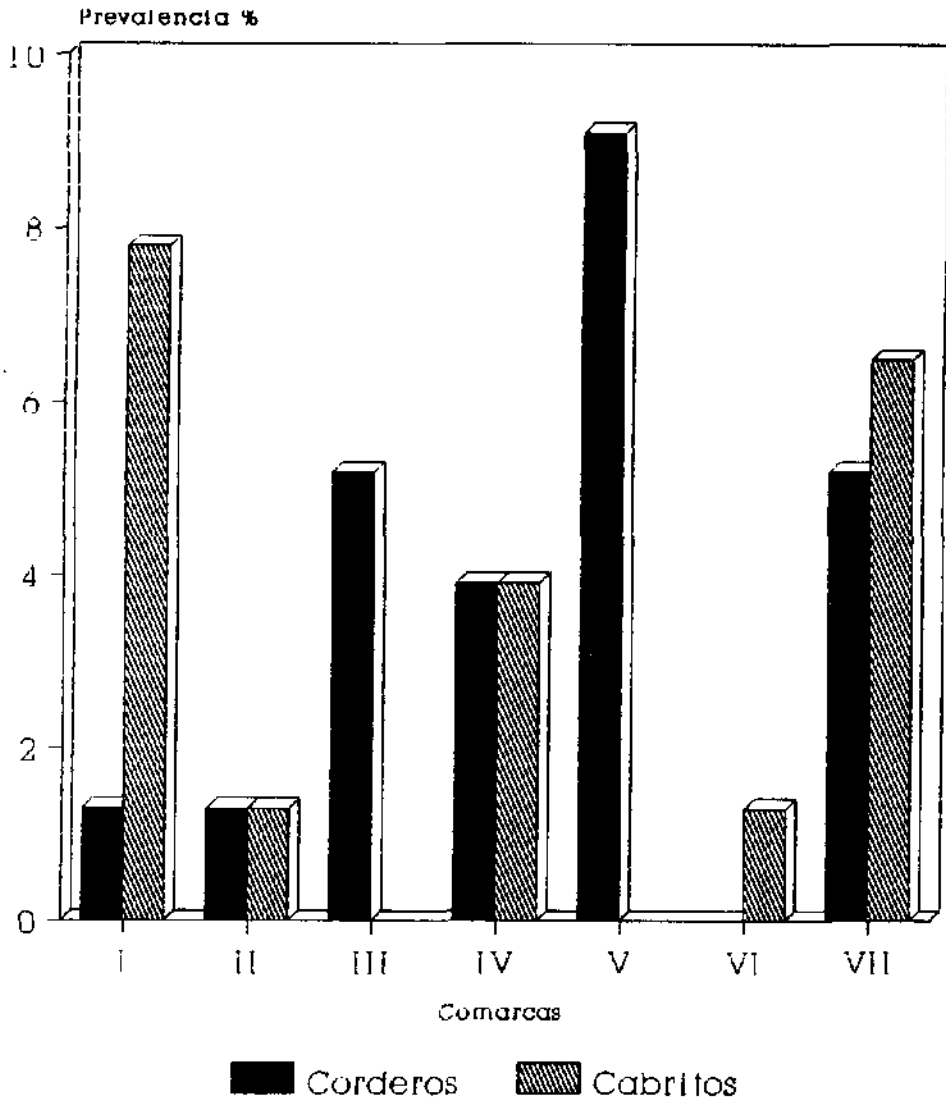
	CORDEROS	CABRITOS	TOTAL
Nº de Muestras	30 (38,96%)	47 (61,04%)	77
Con Criptosporidiosis	20 (25,97%)	16 (20,78%)	36 (46,75%)
Sin Criptosporidiosis	10 (12,99%)	31 (40,26%)	41 (53,25%)

**TABLA 2****PREVALENCIA DE LA CRIPTOPORIDIOSIS EN LAS DIFERENTES COMARCAS DE GRANADA**

<u>COMARCAS</u>	<u>CORDEROS</u>		<u>CABRITOS</u>		<u>TOTALES</u>		<u>TOTAL</u>
	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	
La Vega (I)	1(1,30%)	3(3,90%)	6(7,79%)	9(11,69%)	7(9,09%)	12(15,59%)	19(24,68%)
Huescar (II)	1(1,30%)	2(2,60%)	1(1,30%)	4(5,19%)	2(2,60%)	6(7,79%)	8(10,39%)
Baza (III)	4(5,19%)	---	---	2(2,60%)	4(5,19%)	2(2,60%)	6(7,79%)
Guadix (IV)	3(3,90%)	3(3,90%)	3(3,90%)	---	6(6,79%)	3(3,90%)	9(11,69%)
Los Montes (V)	7(9,09%)	1(1,30%)	---	---	7(9,09%)	1(1,30%)	8(10,39%)
Alpujarras (VI)	---	1(1,30%)	1(1,30%)	2(2,60%)	1(1,30%)	3(3,90%)	4(5,19%)
Loja (VII)	4(5,19%)	---	5(6,49%)	14(18,18%)	9(11,69%)	14(18,18%)	23(29,87%)

- FIG. 1 -

### CRIPTOPORIDIOSIS EN OVINOS Y CAPRINOS PROVINCIA DE GRANADA







## INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DURANTE EL TRANSPORTE SOBRE EL RESULTADO ANALITICO DE MUESTRAS DE HELADO.

Todos los veranos se vienen llevando a cabo tomas de muestras y su correspondientes análisis a diversos alimentos, con especial incidencia en esta época del año.

No es necesario destacar la importancia que tiene conocer la carga microbiana de estos productos tras haber sufrido diversas manipulaciones, que comúnmente van a producir un cambio en el número de microorganismos.

Las condiciones en que son transportados dichos productos desde el lugar de muestreo hasta el laboratorio para su análisis, han suscitado desconfianza o escepticismo tanto en los propietarios de los establecimientos, como en los responsables del muestreo, transporte y análisis del alimento. Básicamente, por las temperaturas que pudiera haber alcanzado el producto durante su traslado, debido a que las muestras son depositadas tan sólo en neveras isotermas con placas de hielo congeladas, a que el vehículo de transporte normalmente carece de refrigeración, y a las altas temperaturas veraniegas.

Un producto en el cual podrían incidir de forma significativa todas las consideraciones anteriores es el helado, por este motivo lo hemos elegido para realizar el presente trabajo, de forma que los datos y conclusiones que se extraigan puedan tenerse como referencia para otros alimentos, aunque sin olvidar que no sería lógico extrapolarlos directamente.

El material utilizado ha sido: una nevera tipo "playa", tres placas de hielo, un termómetro de masas, otro de

temperatura máxima y mínima, el congelador de almacenaje, el automóvil para el transporte y además el material para la toma de muestras.

El proceso consistió en la toma de temperaturas desde el momento del muestreo hasta el primer almacenaje en congelador, para después estudiar como afectaban éstas a los resultados analíticos (hay que considerar además, que posteriormente las muestras fueron trasladadas hasta un segundo punto de almacenaje, y desde aquí en un nuevo transporte, hasta el laboratorio).

Para comenzar se introducían las tres placas de hielo congeladas en la nevera, permaneciendo ésta cerrada durante un tiempo aproximado de treinta minutos, momento en el cual colocábamos el termómetro de temperatura máxima y mínima, para más tarde desplazarnos en automóvil a las heladerías, lógicamente llevando con nosotros la nevera. Una vez en el establecimiento se procedía a la toma de muestras, pidiendo la conformidad a su titular para tomar un cuarto recipiente destinado a la medición de temperaturas.

La toma de muestras se reflejaba en acta, indicando el tipo de helado, la hora en la que se producía y otros datos de menos interés en este momento. Una vez terminada ésta se introducían dichas muestras en la nevera, y se transportaban al congelador para su primer almacenaje.

Dependiendo de la distancia entre las diferentes heladerías y el congelador, el tiempo de transporte variaba. En el momento del almacenaje se anotaba la hora y la temperatura de la cuarta muestra, así como las temperaturas máxima y final del interior de la nevera.

Como hemos indicado anteriormente las tres muestras tomadas (pues se trataba de muestras reglamentarias) eran enviadas al laboratorio para su análisis, cuyo resultado es el tenido en cuenta en esta trabajo.

**Tabla de Resultados**

<b>Tiempo de transporte</b>	<b>Temperatura de la Muestra</b>	<b>Temperatura Nevera Máx/Final</b>	<b>Muestra</b>	<b>Resultado</b>
1h.30min	15°C	8°C/-2°C	Chocolate	C
30min	0°C	8°C/-2°C	Nata	I
7min	2°C	7°C/1°C	Limón	C
33min	-3°C	9°C/4°C	Leche Rizada	C
1h.04min	0°C	9°C/4°C	Naranja	I
2h.18min	3°C	4°C/0°C	Nata	C
47min	1°C	4°C/0°C	Mora	C
1h.15min	3°C	4°C/0°C	Café	C
1h.47min	-1°C	4°C/0°C	Limón	C
32min	0°C	9°C/-1°C	Leche Meren.	C
1h.32min	-1°C	9°C/-1°C	Caramelo	C
1h.00min	-3°C	9°C/-1°C	Piña	C
30min	-2°C	2°C/-1°C	Chocolate	I
43min	-4°C	10°C/8°C	Chocolate	C
28min	-1°C	11°C/9°C	Fresa	C
41min	-2°C	9°C/9°C	Vainilla	I
47min	-2°C	7°C/7°C	Vainilla	I
28min	-1°C	7°C/7°C	Fresa	C
1h.09min	-1°C	8°C/6°C	Fresa	C
44min	-4°C	8°C/6°C	Vainilla	I

1h.05min	2°C	5°C/1°C	Chocolate	C
35min	-4°C	5°C/1°C	Fresa	I
15min	5°C	14°C/8°C	Leche Meren.	C
45min	7°C	14°C/8°C	Ron Pasas	I
50min	0°C	15°C/10°C	Turrón	I
20min	5°C	15°C/10°C	Leche Meren.	C
25min	-1°C	12°C/-1°C	Chocolate	I
1h.15min	2°C	12°C/-1°C	Mora	I

Análisis Totales: 28

Correctos: 17 (60,71%)

Incorrectos: 11 (39,28%)

Con todos estos datos, podemos intentar determinar si alguno de los siguientes parámetros influye de manera significativa sobre el resultado analítico:

#### LA TEMPERATURA DE LA NEVERA:

Debemos distinguir entre la temperatura máxima y final.

- Respecto a la temperatura máxima de la nevera: en todos los casos la temperatura fue superior a 0°C, siendo la media cuando los resultados fueron incorrectos de 8,18°C y en los correctos de 8,05°C.

Se observa como la media de la temperatura en las muestras correctas es inferior a la media de la temperatura de las incorrectas, justo lo presumible, aunque la diferencia es pequeña, tan solo de 1,13°C. Hay que tener en cuenta que la temperatura máxima de la nevera desde el momento de introducir el termómetro no necesariamente es la misma que el helado ha

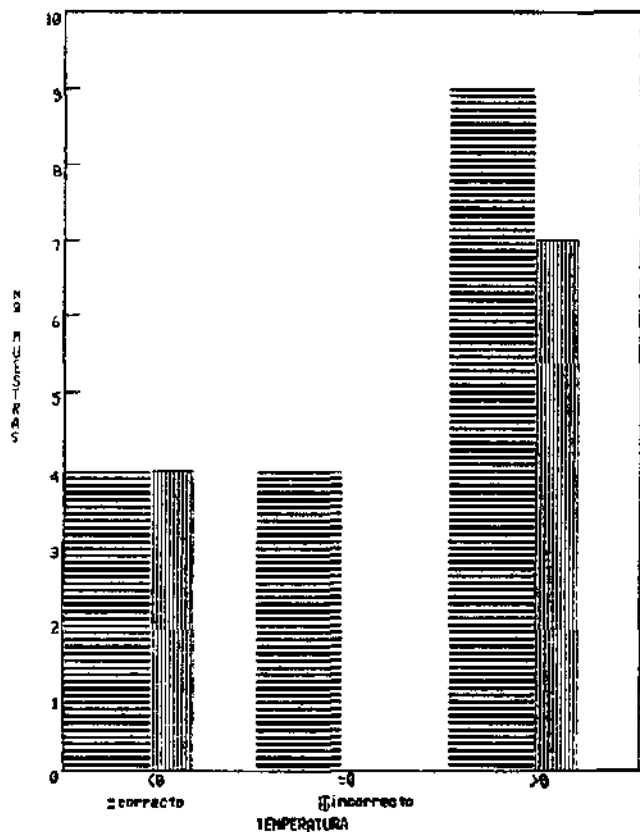
soportado desde la toma de muestras hasta el almacenaje, puesto que el termómetro registra la temperatura desde minutos antes.

- Respecto a la temperatura final de la nevera:

	Correctos	Incorrectos	Total
<0°C	4(50%)	4(50%)	8(100%)
0°C	4(100%)	0(0%)	4(100%)
>0°C	9(58,25%)	7(43,75%)	16(100%)

ó también:

	>0°C	0°C	<0°C	Total
Correcto	9(52,94%)	4(23,52%)	4(23,52%)	17(100%)
Incorrecto	7(63,63%)	0(0%)	4(36,36%)	11(100%)



Correctos: 60,71%

Incorrectos: 39,28%

A la vista de estos datos podemos determinar que los resultados son poco significativos, puesto que tanto en las muestras donde se han registrado temperaturas mayores de 0°C, como en las menores de 0°C, se ha producido un pequeño desvío de la media general, algo mayor en el segundo caso, pero en sentido contrario a lo esperado, pues aumentó el porcentaje de incorrectos.

Desde el otro punto de vista, se observa como tanto en los casos de resultado correcto como incorrecto el porcentaje es mayor a temperatura por encima de 0°C. Por lo que no se observa una relación que determine claramente el resultado.

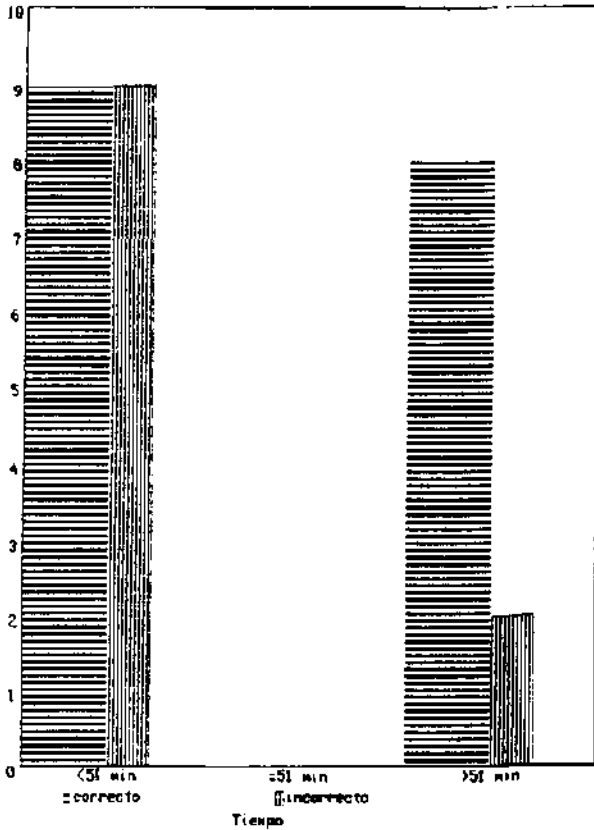
#### EL TIEMPO DE TRANSPORTE:

El tiempo medio de transporte ha sido de 51 minutos, esta cifra nos ha servido de referencia para hacer dos grupos con los resultados, mayor y menor que la media.

	Correcto	Incorrectos	Total
<51min.	9(50%)	9(50%)	18(100%)
>51min.	8(80%)	2(20%)	10(100%)

ó también:

	>51min.	<51min.	Total
Correcto	8(47,05%)	9(52,94%)	17(100%)
Incorrecto	2(18,18%)	9(81,81%)	11(100%)



Correctos: 60,71%

Incorrectos: 39,28%

Se observa que estas cifras difieren totalmente de lo esperado, pues en los casos en los que el tiempo fue mayor de 51 minutos el porcentaje de correctos se eleva al 80%, siendo del 50% cuando el tiempo es menor de 51 minutos.

Desde el otro punto de vista, observamos como el 52,94% de los resultados correctos son de casos con tiempo menor de 51 minutos, pero ese porcentaje se eleva al 81,81% en los casos de resultado incorrecto.



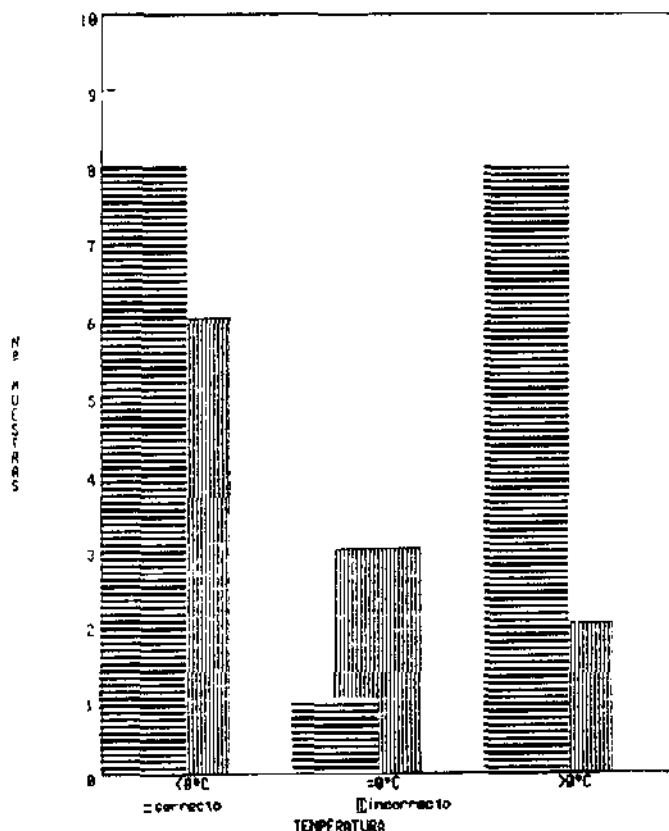
LA TEMPERATURA DE LA MUESTRA:

Los datos son los siguientes:

	Correcto	Incorrecto	Total
<0°C	8(57,14%)	6(42,85%)	14(100%)
0°C	1(25%)	3(75%)	4(100%)
>0°C	8(80%)	2(20%)	10(100%)

ó también:

	>0°C	0°C	<0°C	Total
Correcto	8(47,05%)	1(5,88%)	8(47,05%)	17(100%)
Incorrecto	2(18,18%)	3(27,27%)	6(54,54%)	11(100%)



Correctos: 60,71%

Incorrectos: 39,28%

Esta toma de temperatura es sin duda la más importante, y estudiando las tablas anteriores, podemos observar que uniendo los datos de temperatura mayor y igual a 0°C los porcentajes se distancian poco de las medias generales, si bien es en sentido contrario a lo esperado, pues a temperatura menor de 0°C los resultados correctos son el 57,14%, inferior al 60,71% general y el de incorrectos es de 42,85%, superior al 39,28% también general.

Si diferenciamos los resultados que corresponden a temperatura mayor de 0°C de los iguales a 0°C y nos detenemos en los primeros, se observa que el número de muestras correctas es cuatro veces mayor al de incorrectas, resultado sin duda no esperado.

Es notorio observar como la mayor parte de los resultados incorrectos (54,54%) son de muestras cuya temperatura en el momento del almacenaje era menor de 0°C.

#### CONCLUSIONES:

Todos estos datos nos llevan a establecer, que los niveles alcanzados por los parámetros objeto de este estudio, no han condicionado de forma clara los resultados de la analítica de las muestras y que para producir un aumento considerable de la flora microbiana son necesarios tiempos y temperaturas mayores que los alcanzados en los casos aquí reflejados, coincidiendo en esto con la bibliografía consultada.

Si nos detenemos en los intervalos de temperaturas donde se produce crecimiento de los microorganismos a los que se ha

dirigido la analítica, ( staphylococcus aureus, salmonella, shigella, escherichia coli, coliformes y aerobios mesófilos) observamos que la mínima temperatura a partir de la cual se produce crecimiento es 5 grados centígrados.

W.C.Frazier y D.C.Westhoff indican que los staphylococcus aureus en medio lácteo y la salmonella, necesitan una temperatura superior a 6'70C para multiplicarse, para la shigella y escherichia coli señalan entre 10 y 400C y para los coliformes entre 10 y 460C (Frazier W.C. y Westhoff D.C. 1985. Microbiología de los alimentos.Ed. Acribia).

R. Eley establece que el staphylococcus aureus y la salmonella se desarrollan a partir de 6'70C de temperatura, el escherichia coli enteropatógeno a partir de 100C y los aerobios mesófilos a temperaturas entre 5 y 470C.(Eley R. 1994. Intoxicaciones alimentarias. Ed. Acribia).

Por lo que sólo se produce crecimiento detectable por la analítica realizada a partir de 50C, nivel que sólo se produjo en dos casos, uno de 70C con resultado analítico incorrecto y otro de 150C con resultado correcto.

#### AUTORES:

Luis Peña Rivas

Jaime Angel Gata Díaz

Francisca María Vinuesa Ruiz

Inmaculada Cuesta Bertomeu

**CONTROL DE ZONOSIS. INFECCION POR BORDETELLA BRONCHISEPTICA  
ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO DE UN CASO EN LA ZONA BASICA DE SALUD  
DE MOTRIL ESTE.**

**AUTORES:** Del Pino Martinez J\*, Fernandez Fernandez J.A\*, Ocete  
Espinola M\*\*, Jeronimo Estevez R\*\*, Peinado J.\*\*\*.  
Casado I.M\*\*\*\*.

\* Veterinario E B A P  
\*\* Medico E B A P  
\*\*\* Servicios Centrales Junta de Andalucia  
\*\*\*\* Medico adjunto S. Neumologia H.G.B. de Motril

**INTRODUCCION.**

Aunque *Bordetella bronchiseptica* se dice se encuentra como causa de enfermedad del tracto respiratorio en muchos animales domesticos y salvajes; raramente se ha implicado como causa de infeccion en humanos. El presente trabajo incluye un caso clinico de un paciente del Centro de Salud Motril Este en el que se aislo *B. bronchiseptica* y su posterior estudio epidemiologico por los V E B A P dentro del programa de Seguimiento y Control de Zoonosis.

**QUIEN ES B. BRONCHISEPTICA**

*B. bronchiseptica* es un bacilo gram negativo que crece con relativa facilidad en los medios habituales de manera que en 24 horas de incubacion a 37º C podemos aislarla en agar sangre, agar chocolate e incluso en medios sin sangre como el CLED. La identificacion se lleva a cabo por las siguientes pruebas: aerobio estricto, fermentacion de carbohidratos negativa, movilidad positiva por flagelacion peritrica, oxidasa positiva, nitrato-reductasa positiva y ureasa rapida (menos de 4 horas).

Hay que diferenciarla de los generos *Brucella* y *Alcaligenes* asi como de las otras especies del genero *Bordetella*.

El crecimiento rapido la movilidad y la facultad paracrecer en CLED descartan al genero *Brucella*. La flagelacion peritrica y la ureasa rapida descartan al genero *Alcaligenes*. La movilidad y la nitrato-reductasa asi como el crecimiento en CLED descartan a *B. pertussis* y *B. parapertussis*.

Desde el punto de vista epidemiologico la infeccion suele ocurrir por contagio procedentes de animales.

**B. BRONCHISEPTICA EN ANIMALES**

El genero *Bordetella* comprende tres especies, *B. pertussis*, *B. parapertussis* y *B. bronchiseptica* una cuarta especie *B. avium* ha sido propuesta por Kesters y cols. Esta especie una de las causas de coriza del pavo se parece estrechamente a *Alcaligenes faecalis* y no se diferencia realmente de ella. Hay escasa informacion en cambios patologicos en humanos infectados por *B. bronchiseptica* aunque se piensa que causa enfermedad en una amplia variedad de animales domesticos y salvajes las observaciones experimentales y de campo han implicado primariamente a perros, cerdos y conejos. El papel de *B. bronchiseptica* como causa de infeccion

respiratoria en perros no fue establecida, hasta los informes de Wright y cols y otros algunas décadas, después de las observaciones de Ferry McGowan Torrey y Rahe. En base a las más recientes investigaciones la identificación de *B. bronchiseptica* se ha establecido como la causa de una traqueobronquitis infecciosa en perros conocida como "Tos de las perreras". En perros el proceso infeccioso se limita al árbol traqueobronquial y se caracteriza por adherencia y localización de bacteria a los cilios y estructuras de superficie de las células epiteliales respiratorias.

Se observa pero no se encuentra constantemente, en el "Moquillo canino" es un agente secundario importante y la mortalidad de la infección se atribuye en gran parte a la neumonía que produce.

McGowan ha descrito el hallazgo del germen en el huron, mono, cabra, cobayo conejo, gato, perro y cerdo. Asimismo dio a conocer que había sido aislado del exudado nasal de un empleado

que había manejado conejos y cobayos.

A finales de 1960 parecía claramente establecido que *B. bronchiseptica* era el agente responsable de un síndrome en cerdos caracterizado por atrofia de turbinas deformidad del hocico, neumonía y fallo en el crecimiento.

Al igual que *B. bronchiseptica*, *Pasteurella multocida* elabora una toxina dermonecrotica que en repetidas aplicaciones locales a turbinas porcinas causan una atrofia progresiva de las mismas, en una situación analoga al desarrollo de rinitis atrofica en cerdos *B. bronchiseptica* se penso que era un probable causante de otitis media y traqueobronquitis en conejos y cerdo de guinea. La evidencia actual muestra que *Pasteurella multocida* es el principal patógeno con *B. bronchiseptica* jugando un papel inductor o como oportunista.

#### B. BRONCHISEPTICA EN HUMANOS

De los 23 casos recogidos en la literatura mundial solo cuatro presentaban suficientes datos microbiológicos para la identificación fiable del microorganismo como *B. bronchiseptica*, las infecciones encontradas fueron sinusitis maxilar aguda iatrogenica, neumonía con septicemia traqueobronquitis nosocomial, neumonía aguda, septicemia y tos ferina (TRES). En los casos de tos ferina es probable que *B. bronchiseptica* actuara como colonizador y no como patógeno. Solo en uno de los casos se conocia contacto con un animal enfermo. En todos los casos el resultado del tratamiento antimicrobiano fue difícil de valorar.

#### CASO CLINICO ESTUDIADO

Mujer de 30 años con antecedentes de asma bronquial en primera infancia encontrándose asintomática desde entonces que consulta por cuadro de inicio brusco de tos expectoración y disnea. Exploración física anodina salvo discretos crepitantes en base pulmonar izquierda. En radiología torácica refuerzo iliar y peribronquial. Se instauro tratamiento con eritromicina 1000mg/12 horas y salbutamol en inhalador (2 inhalaciones /12 horas) no mejorando el cuadro clinico exaerbandose la tos y la disnea por lo que se solicito cultivo de esputo aislandose en el mismo *B. bronchiseptica*, sensible a ciprofloxacino,

cefotaxima, gentamicina y tobramicina. Serologías a Salmonella, Brucela y Micoplasma fueron negativas. Con el diagnóstico de bronquitis aguda por B. bronchiseptica se cambia el tratamiento a Ciprofloxacino 500mg/12 horas encontrándose asintomática a los 10 días.

#### ESTUDIO Y SEGUIMIENTO EPIDEMIOLOGICO

Se comunicó por el Médico del Centro de Salud a los VEBAP para su estudio y seguimiento epidemiológico ante la sospecha de una Zoonosis.

Se comunica a Distrito Sanitario siguiendo el CIRCUITO DE NOTIFICACION URGENTE (ANEXO I) recibiendo instrucciones al respecto.

Se daba la circunstancia particular que en ese momento no existía Coordinador Médico de Epidemiología y Programas ni se tenía información suficiente sobre B. bronchiseptica a ese nivel por lo que se continuó hasta el responsable del Área de Epidemiología de la Gerencia Provincial quien nos remitió a ponernos en contacto directo con BB.CC.

Se nos remite por Fax protocolo de actuación y se canaliza toda

la investigación del caso a través de los VEBAP de la Zona Básica

Los conocimientos y la experiencia durante varios años en Clínica de Pequeños Animales de uno de los VEBAPS de la zona básica fue concluyente a la hora de tomar esa decisión

Se elabora nuevo protocolo reformando el anterior y se procede a la recogida de datos y posterior Estudio Epidemiológico del caso.

Se realiza visita domiciliaria al paciente y se rellena el cuestionario en base a los datos recogidos en el ANEXO II

#### RESULTADO Y CONCLUSIONES

1- Excepto por deducciones que pueden extraerse revisando la patología y mecanismos patogénicos descritos en la bibliografía consultada por B. bronchiseptica falta información específica de la patología de la infección en humanos.

2.- De los datos disponibles parece que B. bronchiseptica se aísla ocasionalmente como colonizador o comensal, particularmente de fuentes respiratorias. La incidencia de aislamiento es altamente dependiente de la intensidad y método usados para buscar el microorganismo.

3.- La infección encontrada en el caso verificado y estudiado fue de Bronquitis aguda.

4.- La finalidad del presente seguimiento epidemiológico era valorar la propensión a sufrir enfermedad y la virulencia de B. bronchiseptica como agente causante en humanos. Del citado estudio NO se pudo demostrar que B. bronchiseptica actuará como causa de enfermedad primaria de este caso clínico y SI como oportunista. Por tanto será necesario procedimientos microbiológicos y estrictos criterios de identificación de B. bronchiseptica para determinar la verdadera incidencia del agente.

5.- Se demuestra la funcionalidad del trabajo multidisciplinar y en equipo del Medico y Veterinario en los Centros de Salud para estudios Epidemiologicos y control de Zoonosis en las Zonas Basicas de Salud.

6.-Se evidencia que investigar es la mejor via tal vez la unica para obtener nuevos conocimientos y es una forma diferente de ver el trabajo diario aunque los escasos registros existentes su falta de fiabilidad las carencias estructurales en que se desenvuelve nuestro trabajo diario el insuficiente apoyo metodologico por parte de estamentos especializados y la falta de una formacion adecuada hacen que investigar en nuestro medio sea una dificil y complicada tarea sin embargo el medico y el veterinario de Atencion Primaria pueden y deben investigar en Areas propias, como Clinica Terapeutica Epidemiologia Educacion y Promocion de Salud,Control de Zoonosis y Salud Alimentaria.

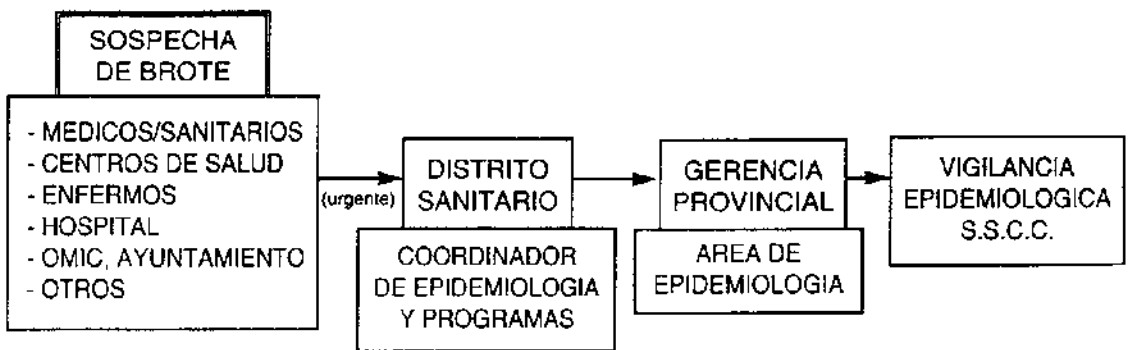
#### LOS AUTORES

Jose Del Pino Martinez	VEBAP
Jose A. Fernandez Fernandez	VEBAP
Maximiliano Ocete Espinola	MEBAP
Rafael Jeronimo Estevez	MEBAP
Jesus Peinado Alvarez	SS.CC SALUD
Ignacio M. Casado	M.H.G.B

#### Bibliografia

1. Gosh HK, Tranter. Bordetella bronchicanis(Bronchiseptica)infection in man:review and case report, J Clin Pathol 1979;32:546-548.
2. Stoll DB, Murphey SA, Ballas SK. Bordetella bronchiseptica infection in stage IV Hodgkin's disease. Postgrad Med J 1981;57:723-724.
3. Papasian CJ, Downs NJ, Talley RL, Romberger DJ, Hodges GR. Bordetella bronchiseptica bronchitis. J Clin Microbiol 1987;25:575-577.
4. M Lantero Benedito, M. Marquez de Prado, M. J. Gastañares Hernando y E. Undabeitia Santisteban. Infeccion humana por Bordetella bronchiseptica. Enf infec y Microbiol. Clin Volumen 8 Numero 4 Abril 1990.
5. Clinical Microbiology Reviews, July 1991 p 243-255 Human Infections Associated with Bordetella bronchiseptica. Beri F, Woolprey and Julia A. Moody.

## CIRCUITO DE LA NOTIFICACION URGENTE. I





ZONA BASICA DE SALUD MOTRIL ESTE

CONTROL ZONOSIS

ESTUDIO Y SEGUIMIENTO EPIDEMIOLOGICO

**1.-DATOS PERSONALES Y DE LOCALIZACION**

NOMBRE:	EDAD:
DOMICILIO:	SEXO:
LOCALIDAD: PROVINCIA:	TELEFONO:

**2.-DATOS SOCIOCULTURALES Y DE VIVIENDA**

UBICACION:			
TAMAÑO:			
N° HABITACIONES:			
SANEAMIENTO:	SI	NO	
CONDICIONES HIGIENICAS:	B	R	M
ALMACENAMIENTO ALIMENTOS:			
N° HABITANTES CASA:			
PARENTESCO ENTRE HABITANTES:			
SINTOMATOLOGIA ANTERIOR ZOONOSIS:			
SINTOMATOLOGIA PARECIDA VECINOS:			

**3.-DATOS EPIDEMIOLOGICOS**

ANIMALES DOMESTICOS:	SI	NO
EXISTENCIA ANTERIOR ANIMAL DOMESTICO:	SI	NO
TIPO ANIMAL:		
TIEMPO CONVIVENCIA:		
ESTABA VACUNADO:	SI	NO
-Enfermedades:		
-Fecha:		
VIVIA DENTRO CASA:		
RELACION CON CASO CLINICO:		
EXISTENCIA PERROS ENTORNO:	SI	NO
-Cuántos:		
RELACION CON VECINOS QUE POSEAN ANIMALES:	SI	NO
ALGUNO DE LOS PERROS TOSÓ:	SI	NO
HA FALLECIDO ALGUN PERRO	SI	NO
(en las dos últimas semanas)		
HA VISITADO ALCUNA GRANJA	SI	NO
(cerdos, conejos)		
(en las dos últimas semanas)		

**4.-CONCLUSIONES**

--

## INDICE

	<u>Página</u>
1.- Editorial .....	9
2.- Las ciencias veterinarias en la frontera del año 2.000..... Prof. Dr. D. Diego Santiago Laguna	11
3.- Lactancia artificial del animal prerrumiante. Un tema sugestivo de investigación..... Dra. María Remedios Sanz Sampelayo	33
4.- La calidad nutritiva de la carne de corderos y - cabritos .....	51
Dra. María Remedios Sanz Sampelayo	
5.- Edulcorantes naturales y derivados .....	65
Ilmo. Sr. D. Pablo Puerta Gómez	
6.- El huevo en la alimentación mediterránea .....	115
D. Antonio Tomás Ruiz Santa-Olalla	
7.- La dieta española y los alimentos de calidad .....	151
Ilmo. Sr. D. Ismael Díaz Yubero	
8.- Caracterización de los riesgos asociados a la pre- sencia de contaminación microbiana en las muestras de restauración .....	177
D. Arturo Linares Miguel y otros	
9.- Proyecto de desarrollo del Real Decreto 2505/1.983 del Reglamento de Manipuladores de Alimentos .....	189
D. José Antonio Fernández Fernández y otros	
10.-Reconocimiento del caballo de picar .....	203
D. José del Pino Martínez y otros	
11.-Estudio de la composición mineral de las astas del toro bravo .....	209
D. José M <sup>a</sup> Cabanás Espejo y otros	
12.-Infecciones naturales por parásitos gastrointesti- nales en ovinos y caprinos en la provincia de Gra- nada .....	221
D <sup>a</sup> Pilar Illescas Gómez y otros	

13.-Sistema de análisis de riesgos, investigación y - control de puntos críticos en saladeros secaderos/ de jamones. Particularidades del jamón de Trevélez. 233	233
D. Francisco Arroyo Fera y otros	
14.-Brote de transmisión hídrica. Estudio de casos y - controles ..... 239	239
López Hernández, B y otros	
15.-Informe motivado del reconocimiento en corrales del toro de lidia ..... 247	247
D. José del Pino Martínez y D. José Antonio Fernández Fernández	
16.-Criptosporidiosis en ovino y caprino en la provincia de Granada ..... 255	255
D. Rafael Llamas Trujillo y otros	
17.-Influencia de la temperatura durante el transporte sobre el resultado analítico de muestras de helado. 265	265
D.Luis Peña Rivas y otros	
18.-Control de zoonosis. Infección por bordetella bronchisépica. Estudio epidimiológico de un caso en la/ Zona Básica de Salud de Motril Este ..... 275	275
D. José del Pino Martínez y otros	





