

# **BOLETIN**

DEL

## **LABORATORIO MUNICIPAL DE HIGIENE**

**BROMATOLOGIA, MICRO-  
BIOLOGIA, EPIDEMIOLO-  
GIA Y DESINFECCION**



REPUBLICA ESPAÑOLA  
AYUNTAMIENTO DE MADRID

**COMITE DE REDACCION:**

**Lucas Torres Canal, J. Manuel  
Remis de Prado, Miguel Comen-  
ge, Ricardo Salaya, Salvador  
Rivas Goday y Paulino Borrallo.  
(PROFESORES DEL LABORATORIO)**

**DIRECCION: BAILEN, 43**

**AÑO III - ENERO, FEBRERO Y MARZO, 1935 - NUMERO I**



## Sumario

*Nuestro nuevo director.*

*Sobre la determinación de la acidez libre en los líquidos fuertemente coloreados, por los Dres. M. de Mingo y H. Thaler.*

*Algunos índices y ensayos del azafrán, por los Dres. D. César González Gómez y D. Salvador Rivas Goday.*

*Las materias colorantes en los embutidos, por el Dr. Miguel Comenge.*

*La higiene en las piscinas, por Lucien Leroux.*

*Publicaciones recibidas.*

*Necrología.*

**Se suplica el cambio. On désire l'échange. Man bittet den Wechsel. We beg the change. Si prega de concedere il cambio. Es prega l'intercanvi.**



Toda la correspondencia a nombre del director-jefe del **Laboratorio Municipal**, Bailén, 43, Madrid. Teléf. 70320.



REPUBLICA ESPAÑOLA - AYUNTAMIENTO DE MADRID

---

# BOLETIN DEL LABORATORIO MUNICIPAL DE HIGIENE

---

Año III

Enero, febrero, marzo, 1935

Número 1

---



Dr. D. Lucas de Torres-Canal

Director del Laboratorio Municipal de Higiene de Madrid



## Nuestro nuevo director

*El Comité de redacción de este BOLETÍN y, en general, el personal del Laboratorio Municipal de Higiene de Madrid se asocian con todo entusiasmo a los actos celebrados en honor del Dr. Torres-Canal, y agradeciéndolos como si fueran propios felicitan muy cordialmente al ilustre farmacéutico que supo colocarse, gracias a sus méritos e incesante trabajo, en tan elevado cargo.*

*Al mismo tiempo celebramos el nombramiento del Dr. D. César Chicote para el cargo de director honorario de este Laboratorio como premio a sus merecimientos, bien demostrados durante su prolongada actuación en beneficio de la salud del vecindario de Madrid.*

*A continuación damos cuenta de los actos celebrados en honor de nuestro nuevo director.*

El día 23 de febrero próximo pasado el excelentísimo señor alcalde de Madrid, D. Rafael Salazar Alonso, dió posesión del cargo de director de este Laboratorio Municipal a nuestro querido compañero, el doctor en Farmacia D. Lucas de Torres-Canal.

En este acto acompañaron al señor alcalde los gestores municipales Sres. D. Enrique Ortega Mayor, delegado de los Servicios Técnicos de Sanidad; D. Jesús de Castro Fernández, delegado de los Servicios de Beneficencia; D. Luis Muntán Claramunt, teniente alcalde del distrito del Centro; D. Mariano Berdejo Casañal, secretario del excelentísimo Ayuntamiento; D. José González del Campo, jefe de Beneficencia y Sanidad; D. Antonio Pelegrín Medina, jefe de Beneficencia; D. Julio Ortega Pérez, jefe de la Sección Técnica de Sanidad; profesores del Laboratorio Municipal, inspectores químicos y veterinarios, personal afecto a las Secciones de Profilaxis, Estadística y Desinfección, y numerosos médicos y farmacéuticos, cuyos nombres no incluimos por no hacer interminable esta lista.

En el ánimo de los que a este Laboratorio pertenecemos quedará con toda su fuerza emotiva el recuerdo imborrable de dicho acto, sobre todo por lo que supone para el personal de este centro el ver satisfechas sus justas aspiraciones respecto a la provisión de su jefatura.

Dió comienzo el acto con un elocuente y cariñoso discurso del jefe de la Sección Técnica de Sanidad, D. Julio Ortega, en el que, después de bosquejar los asuntos propios de la referida Sección y las relaciones de los distintos servicios de que consta, dedicó frases de gran cariño y elogio a la persona del Dr. Torres, en quien dijo están unidas



y se señalan con idéntico vigor la capacidad científica, la austeridad y la simpatía personal.

A continuación el Dr. D. Enrique Ortega Mayor usó de la palabra, excitando al nuevo director y a todo el personal a sus órdenes para seguir las tradiciones de este Laboratorio y continuar trabajando en defensa de los intereses sanitarios de Madrid, y si ello es posible, excediéndose en bien de la salud del vecindario de la capital de la República.

Seguidamente el nuevo director, Dr. Torres-Canal, leyó unas cuartillas, en las que da las gracias más efusivas al excelentísimo señor alcalde y personalidades que le acompañan por el honor que para él supone su presencia, y que agradece más por ser en definitiva el Laboratorio Municipal el agasajado.

Hace constar el Dr. Torres que en el nuevo cargo pondrá todas sus actividades, su buena voluntad y su inteligencia, precisamente por haber llegado a él por imperativo del momento, sin hacer gestión alguna para conseguirlo y, diciendo toda la verdad, contra su deseo.

Manifiesta a continuación que de todas las entidades, centros y personalidades que tienen relación con el Laboratorio han salido palabras de ánimo para su labor futura, y que en todas partes encuentra vivos deseos de que este Laboratorio persista con toda su autoridad y sin cortapisa alguna su genuina labor, como lo venía haciendo en tiempos del director anterior, el ilustre Dr. Chicote, al que dedica un cariñoso saludo.

Desea que el Laboratorio actúe en todo momento, no sólo en el ámbito de la Sanidad municipal, sino también en la provincial y nacional; es decir, que preste su cooperación a todo aquello que a la Sanidad se refiera.

Cree que todo lo dicho podrá conseguirlo con la ayuda de todos, y muy especialmente con la del señor gestor delegado, del jefe de los Servicios de Beneficencia y Sanidad, y del jefe de la Sección Técnica de Sanidad. Cuenta además, para alcanzar su objeto, el Dr. Torres con una completa independencia, sin mediatización de nada ni de nadie, y en cuya situación ha de permanecer durante toda su actuación.

El doctor en Farmacia, profesor de este Laboratorio, Sr. Utande, leyó una carta del director interino D. José de la Cruz Repila, que por hallarse enfermo no pudo asistir al acto, en la cual felicita cariñosamente al nuevo director. A continuación el Dr. Utande, por encargo expreso y en representación del personal del Laboratorio, agradece a las autoridades su asistencia al acto que se celebra, con el cual no sólo se honra al nuevo director del Laboratorio Municipal, sino a cuantos a esta casa pertenecemos. Después dedica un cariñoso recuerdo al insigne Dr. Chicote, y ofrece al nuevo director la más cordial y entusiasta colaboración de todos los profesores de este centro.



El excelentísimo señor alcalde, con su acostumbrada elocuencia, recogió las alusiones hechas por los doctores Torres y Utande respecto a la meritoria labor del Dr. Chicote, al que dedicó frases de honda y verdadera admiración, manifestando que el excelentísimo Ayuntamiento, por reciente acuerdo, había nombrado al Dr. Chicote director honorario del Laboratorio Municipal; ensalzó los méritos personales del nuevo director, y prometió extremar su atención y celo para que los servicios sanitarios de Madrid estén cada vez mejor atendidos, por entender que de no hacerlo así incurriría en gravísima responsabilidad.

Seguidamente dió posesión del cargo al Dr. Torres-Canal.

Al terminar el acto fueron muy aplaudidos todos los oradores, y el Dr. Torres-Canal especialmente recibió los saludos cariñosos de todos sus compañeros.

\*\*\*

Como homenaje merecidísimo a nuestro nuevo director se celebró el jueves 21 de marzo un banquete, con el que todas las clases sanitarias españolas hicieron presente la gran satisfacción con que en todos sus centros se había visto la designación del ilustre farmacéutico Dr. Torres-Canal para ocupar la dirección del Laboratorio Municipal de Madrid.

En este cariñoso acto estuvieron presentes el excelentísimo señor alcalde de Madrid y los señores gestores municipales Dr. Ortega Mayor, Dr. Verdes Montenegro y Dr. Castro Fernández; el rector de la Universidad Central, Dr. Cardenal; el excelentísimo señor subsecretario de Sanidad, Sr. Bermejillo; Dr. D. Francisco Tello, director del Instituto Cajal; Dr. D. César Chicote, director honorario del Laboratorio Municipal de Higiene de Madrid; D. Miguel Ferrero, gobernador de Cáceres; Dr. J. A. Palanca, diputado a Cortes y exdirector general de Sanidad; el jefe de la Sección de Farmacia de la Dirección de Sanidad, Dr. Bustamante; el presidente del Colegio de Farmacéuticos, Dr. Lancha de Lara; Dr. Landete, catedrático de la Escuela de Odontología; Dr. D. César González, catedrático de la Facultad de Farmacia; el señor secretario del Ayuntamiento, Sr. Berdejo; Dr. D. Julio Ortega, jefe de la Sección Técnica de Sanidad Municipal; Dr. D. José Casares Gil, catedrático de la Facultad de Farmacia; D. Antonio Pelegrín, jefe de la Beneficencia Municipal; Dr. D. José González Campo, jefe de la Beneficencia y Sanidad Municipal; Dr. D. Enrique Bardají, inspector provincial de Sanidad; D. Rafael González, director de la Escuela de Veterinaria, y muchas otras personalidades que sería prolijo enumerar.



El homenaje fué ofrecido por el Dr. D. César González, quien encomió la labor meritísima del Dr. Torres-Canal desde los comienzos de su carrera, haciendo resaltar las grandes cualidades que posee para el desempeño de su nuevo cargo. Agradece a las autoridades su asistencia, y da la más cordial enhorabuena al Laboratorio Municipal de Madrid por la alta personalidad que lo va a regentar. Dió por fin cuenta el Dr. González de las numerosas adhesiones recibidas, y entre ellas una que a continuación copiamos, porque su lectura impresionó gratamente al auditorio:

«Comisión Gestora del excelentísimo Ayuntamiento de Plasencia (Cáceres). Presidencia, número 442.

La Comisión Gestora de este excelentísimo Ayuntamiento, con cuya presidencia me honro, en sesión pública ordinaria celebrada el día de hoy, condecoradora del homenaje que a usted se proyecta tributar por su reciente promoción a la dirección del Laboratorio Municipal de Madrid, acordó por unanimidad adherirse al citado acto, testimoniando en nombre de Plasencia su admiración e íntimo orgullo por los merecidos triunfos de uno de sus hijos más preclaros.

Lo que en ejecución del precitado acuerdo me complace comunicarle. Viva usted muchos años.

Plasencia, a 20 de marzo de 1935.—El presidente, *Rafael Pastor Cano* (rubricado).

Sr. D. Lucas Torres-Canal, director del Laboratorio Municipal. Madrid.»

Seguidamente el Dr. Torres-Canal se expresó en los siguientes términos:

Excelentísimos señores, señores, compañeros, amigos todos: Heme aquí otra vez invadido por los mismos temores que me asaltaron al tomar posesión del cargo de director del Laboratorio Municipal. Ahora, como entonces, no quiero exponerme a que la emoción me impida expresar mis más íntimos pensamientos, adoptando el mismo medio de expresión, única forma de vencer en parte el acobardamiento que se experimenta al verse uno rodeado de personas que por su valía y significación nos emocionan al llamarnos amigos, viendo en unos la alta representación que ostentan, en otros al maestro o a amigos que siempre nos alentaron y fueron animadores de nuestros pequeños triunfos, o a compañeros copartícipes de épocas de luchas, de situaciones difíciles o de camaraderías de estudiantes.

La sola lectura de la circular que aquí os ha congregado hace predecir el ambiente de este acto, lleno de elogios a mi persona, todos desproporcionados a mis merecimientos. Yo no poseo esas cualidades que me atribuí. Haciendo yo mismo una disección de las que pueda tener, la única que me reconozco es la de haber procurado ser siempre un hombre afectivo y cordialísimo, que he tenido a honor y orgullo el



lograr la estimación y la amistad de las personas con quienes he convivido. Yo he tenido por norma de mi vida el estar propicio a cualquier requerimiento, si es que se juzgaban necesarios mis consejos, dándome por muy satisfecho con el honor que se me concedía. De este modo he tenido ocasión de estar muchas veces en contacto con los que han dirigido la Sanidad desde distintos campos, sin que ninguno de ellos pueda haber visto en mí una mira interesada, pues jamás pedí nada para mí ni para los míos, considerándome bien pagado con haber logrado de unos y otros la simpatía que todos me han dispensado. De todo esto sí que me siento orgulloso y envanecido, recogiendo ahora el fruto de lo que sembré durante toda mi vida al verme acompañado de numerosos amigos, presididos por las altas personalidades que me honran con su presencia. Yo saludo a todos y ofrendo con la mayor efusión mi más fervorosa gratitud a la Universidad, a la Sanidad nacional, provincial y municipal, agrupadas todas alrededor del excelentísimo Ayuntamiento, no citando los nombres de los que representan a unas y otras porque todos sabemos quiénes son y todos pueden darse por aludidos en cuanto a mi afecto y consideración.

No hace aún el mes cuando yo decía públicamente que mi ideal era llegar a poder colaborar en todo lo que con la Sanidad se relacionase, y la presencia aquí de sus más autorizadas representaciones me afirma más en la creencia de que ello puede ser una realidad. No tiene gran mérito profetizar que entre los aquí presentes están los futuros ministros de Sanidad, a los que desde aquí aseguro que tendrán, si la juzgan estimable, la colaboración de todo el profesorado del Laboratorio Municipal, prestada con toda fe y lealtad. Es más: aprovechando la efusividad de estos momentos me atrevo a brindarles también otra muy estimable, la de la clase farmacéutica, cuyo ejercicio tiene varias modalidades, no soliendo ver, por desgracia para ella, más que una de sus facetas, cuando las tiene tan múltiples y variadas por la mutiplicidad de las disciplinas que constituyen sus estudios. Futuros ministros de Sanidad, yo quiero sepáis que no son sólo los problemas comerciales los que afectan a esta clase, ni siquiera son éstos los más importantes. Para ella es de vida o muerte el que se la reconozca o no en todas las esferas su capacidad científica, que puede y debe ser utilizada. Una voz tan humilde como la mía se atreve a pedir os que en unión de la Universidad la exijáis lo que queráis, la sometáis a todas las pruebas que estiméis precisas como garantía de su competencia, todo, todo menos que prescindáis de ella.

Con todo respeto quiero dedicar unas palabras al excelentísimo señor alcalde, quien con su asistencia a este acto colma las múltiples atenciones con que me viene abrumando y que yo nunca agradeceré bastante. Me dirijo asimismo a todos los gestores, al ilustrísimo señor



secretario y altos jefes sanitarios del Ayuntamiento. A todos ellos debo lo que está ocurriendo, pues son los que me han elevado al puesto que ocupo, y quiero sepan que pueden contar con la disciplina y lealtad del personal del Laboratorio Municipal, quien no sólo la entiende como una obligación inexcusable, sino que cree un deber exagerarla, considerando un punible abuso de confianza el negársela a aquellos que depositan los altos intereses a ellos confiados en nuestro tecnicismo, que ellos no tienen obligación de conocer. Por eso a cambio de la confianza que en nosotros depositáis os brindaremos siempre todas nuestras asistencias de un modo ilimitado e incondicional, procurando todos por lo menos no mermar prestigio al Laboratorio, si es que no podemos aumentársele. Os debemos además gratitud inmensa por haber sabido captar con sensibilidad exquisita algo que nos ha honrado grandemente nombrando al Dr. Chicote director honorario del Laboratorio Municipal, gesto éste de un valor incalculable para nosotros. Por lo que a mí respecta para mí lo seguirá siendo efectivo, pues si él me lo permite yo estaré en contacto suyo y solicitaré sus consejos y concursos mientras viva, que será por fortuna mucho tiempo, pues posee un secreto que le es exclusivo: el de aparecer muerto un día y resucitar antes del tercero.

Con lo dicho debía yo ya terminar, pero me habéis de permitir todavía una evocación y un recuerdo. En estos momentos, en los que se aparecen ante uno todos los detalles y recuerdos de la vida, no puede faltar asociado a ellos el de mi patria chica. Veo aquí representándola al presidente del Hogar Extremeño, Sr. Sancho, y al excelentísimo señor gobernador civil de Cáceres, D. Miguel Ferrero, los dos queridísimos amigos míos, a los que ruego acepten que deposite en ellos el testimonio más emocionado y efusivo de mi cariño hacia mi región, de la que salí sin más bagaje que mis ilusiones ni más hatillo que mi voluntad de estudiar y trabajar, llegando a este Madrid tan noblemente acogedor, al que estoy ya ligado de por vida y para siempre por alegrías y dolores, y a cuyo servicio he de estar siempre, procurando, si ello es posible dentro de mi modestia, su mayor engrandecimiento.

No os canso más. Mis últimas palabras han de ser para rogaros me permitáis ofrende este homenaje, con una sola reserva mental muy íntima mía que sólo a mí me pertenece, a mis maestros, a los que me pusieron en condiciones de recibirle, al Dr. Chicote, aquí presente entre nosotros, y a los por desgracia fallecidos Dres. Puerta, Bonet y Carracido. Señores, gracias a todos.

A continuación hace uso de la palabra el presidente del Hogar Extremeño, que felicita al Dr. Torres en nombre de la región, que se siente orgullosa del merecido éxito de su hijo, y en sentidas frases comenta diversos episodios de la vida del nuevo director y de las nobles luchas entabladas para alcanzar el justo éxito que hoy se celebra.



El Dr. Cardenal se adhiere a lo dicho por los anteriores oradores, y en frases humorísticas afirma que en la fiesta es él tal vez una pequeña excepción, pues presiente con egoísmo explicable que la enorme absorción de actividades que el nuevo cargo impone al Dr. Torres perjudicará a las que éste venía dedicando al Hospital Clínico, que tanto le debe.

Termina deseando toda clase de éxitos y satisfacciones al agasajado, al que le unen lazos de cariño pocas veces igualados.

También se adhiere al homenaje en breves y sentidas palabras el Dr. Lancha de Lara, presidente del Colegio de Farmacéuticos de Madrid.

El Sr. Salazar Alonso ensalza la personalidad del nuevo director del Laboratorio Municipal; dice que asiste como alcalde de Madrid y como diputado extremeño, y dedica entusiastas frases a la región extremeña, cuna de sus mayores y del Dr. Torres, y señala cómo las virtudes de la raza están representadas en el nuevo director.

Cierra los discursos el subsecretario de Sanidad con elocuentes frases, en las que, después de reconocer los méritos del Dr. Torres, felicita al Ayuntamiento de Madrid por el incuestionable éxito que ha alcanzado con el nombramiento del nuevo director para su Laboratorio de Higiene.

Terminado el acto, en el que todos los oradores fueron calurosamente aplaudidos, recibió el Dr. Torres las más entusiastas felicitaciones de todos los asistentes.

\* \* \*

A fin de que no pueda parecer nuestro juicio apasionado por efecto de la amistad y cariño que desde hace tanto tiempo nos une con nuestro actual director, el Dr. Torres-Canal, nos abstenemos de trazar sus datos biográficos, y transcribimos íntegramente las manifestaciones que la Comisión organizadora del homenaje, constituida por personalidades del mayor prestigio y significación social y científica, hizo públicas en su invitación de marzo del corriente año:

«Por haber sido nombrado director del Laboratorio Municipal de Madrid el ilustre Dr. Torres-Canal, las clases sanitarias, comprendiendo sus merecimientos, quieren testimoniarle la adhesión, el cariño y el respeto que todos sus miembros sienten por tan preclaro hombre de ciencia, hijo del trabajo y la honradez, pues en los comienzos de su vida no tuvo otra ayuda que su poderosa inteligencia y su firme voluntad, viéndose obligado e ingresar en una farmacia para ganarse la vida, teniendo, pues, que alternar el trabajo material con el intelectual, al que dedicaba horas robadas al descanso, no obstante lo cual



alcanzó siempre las mejores calificaciones, como lo demuestra su brillante hoja académica; dándose el caso de que en algunas convocatorias fuese él el único que logró la máxima calificación, como sucedió en las asignaturas de Análisis química y Química biológica, finalizando los estudios con el premio extraordinario.

Sus grandes conocimientos en estas materias hicieron que el Dr. Puerta rogase al Dr. Torres-Canal se encargase de la auxiliaría de Química inorgánica, cargo que desempeñó de modo admirable y que posteriormente tuvo que abandonar en busca de una mayor remuneración, viéndose obligado a pensar ejercer la profesión, lo que no llegó a realizar por la oportuna invitación del catedrático de Química orgánica Dr. Bonet, quien convencido de su positivo valer requirió su ayuda para la preparación en España de productos químicos, cristalizando tal consorcio en la obtención de más de cincuenta, pudiendo conceptuarse por tal motivo como uno de los creadores de la industria química española.

Su gran competencia en Química biológica hizo que el insigne profesor, honra de la Farmacia española, Dr. Carracido invitase a Torres-Canal a desempeñar la auxiliaría de su cátedra, que por aquel entonces dejó vacante el ilustre profesor Dr. D. Obdulio Fernández.

El historial expuesto hizo comprender al Dr. Chicote la conveniencia de incorporar al Laboratorio Municipal un hombre de tan sólida preparación en las materias que integran el cometido esencial de dicha institución, por lo que desde su ingreso fué nombrado jefe de la Sección de Química biológica, cargo que ha desempeñado con excepcional competencia.

Recién terminada su carrera, a pesar de su juventud, fué nombrado subdelegado de Sanidad, alcanzando el decanato de la Sección de Farmacia.

Su competencia en asuntos sanitarios ha hecho que el Dr. Torres-Canal fuese requerido y oído por múltiples organismos sanitarios y haya logrado ser vocal de la Junta técnica de la restricción de estupefacientes, así como otra serie de nombramientos honoríficos que su modestia no le permitió ostentar.

Requerido por la Facultad de Medicina explicó un ciclo de conferencias sobre la Química aplicada a la Higiene, siendo por ello nombrado profesor honorario de dicha Facultad, caso único por aquel entonces.

Creada en la Facultad de Medicina la plaza de jefe del servicio farmacéutico del Hospital Clínico le fué adjudicada en reñido concurso, después de una minuciosa revisión de los expedientes por hombres de solvencia científica e independencia como los que constituían la Junta de Clínicas, integrada por maestros tan ilustres como Recaséns, Azúa, Cardenal, Cisneros y otros.



Sen ven, pues, por lo anteriormente expuesto, los grandes merecimientos de este hombre que ha logrado alcanzar las altas esferas de la ciencia después de una vida perseverante y tenaz al servicio de una gran inteligencia, que no sólo ha de servir de ejemplo vivo a los amantes de las ciencias sanitarias, sino que le servirán para dar sazonado fruto al frente de tan elevado puesto, cosa en extremo interesante, pues sobre estas ciencias descansa la grandeza de los pueblos cultos.

No tiene, pues, nada de particular que las clases sanitarias reunidas experimenten el máximo placer al tributar tan justo y merecido homenaje a quien sólo ha vivido para engrandecerlas con su laboriosidad y honradez.

El homenaje consistirá en un almuerzo, que se celebrará el jueves 21 del corriente, a las dos de la tarde, en el Hotel Nacional.

Marzo, 1935.—León Cardenal, rector de la Universidad Central; Jesús Castro Fernández, gestor delegado de Sanidad y Beneficencia; Dr. R. Villamil, gestor; Obdulio Fernández, decano de la Facultad de Farmacia; José Lancha de Lara, presidente del Colegio de Farmacéuticos; Teófilo Hernando, director del Instituto de Farmacobiología; Manuel Márquez, decano de la Facultad de Medicina; Rafael Folch, catedrático; José Casares, catedrático; Enrique Bardají, inspector provincial de Sanidad; Enrique Ortega, gestor delegado del Laboratorio Municipal; Jorge Francisco Tello, director del Instituto Cajal; Bernardino Landete, director de la Escuela de Odontología; Gustavo Pittaluga, director de la Escuela Nacional de Sanidad; César González, catedrático; Julio Ortega, jefe de los Servicios Técnicos de Sanidad municipal; Dr. Ruiz Valdés, presidente del Colegio de Odontólogos; Antonio Pelegrín, jefe de los Servicios Técnicos de Beneficencia; José González Campo, jefe de los Servicios de Sanidad y Beneficencia; Dr. Verdes Montenegro, exdirector general de Sanidad; Paulino Borrillo, José de la Cruz Repila y Salvador Rivas, profesores del Laboratorio Municipal; presidente del Hogar Extremeño; José Velasco Pajares, presidente del Colegio de Médicos; Rafael González, director de la Escuela de Veterinaria; Toribio Zúñiga, vicepresidente de la Academia de Farmacia; Joaquín Hernández, decano de los veterinarios municipales; Bernardo Butragueño, veterinario municipal; Luis Pascual Alfajeme, inspector químico; Manuel Martínez Pacheco y Ricardo Pascual, profesores de la Facultad de Farmacia.»



## Sobre la determinación de la acidez libre en los líquidos fuertemente coloreados

por los DRES. M. DE MINGO y H. THALER. (Universitätsinstitut und Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie in München.)

Con el fin de determinar la acidez en líquidos fuertemente coloreados se ha aplicado, durante el transcurso del tiempo, una gran serie de métodos; todos ellos persiguen el fin de conocer con toda exactitud por medio de los indicadores coloreados, el final de una titulación, apreciando neta y exactamente el viraje de un color a otro, aun en el caso de líquidos en los que el suyo propio enmascara o estorba esta determinación.

Se ha tratado, por ejemplo, de hacer resaltar el final de la valoración acidimétrica aplicando una más alta concentración de indicador coloreado, de modo que éste envuelva y encubra el propio del líquido problema a titular. Así se procede, por ejemplo, en las grasas fuertemente coloreadas con el azul C4B (aceites de pescado).

Más posteriormente se han utilizado los denominados *titrierstäbchen* (bastoncillos de titulación) (1), por medio de los cuales, en lugar de observar directamente una gran masa de líquido, se examina una muy delgada capa de éste, en la que puede reconocerse el viraje del indicador a pesar del propio e intenso color del material problema.

En la química bromatológica ha tomado carta de naturaleza el denominado método de los toques (*tiüpfeln*). Por medio de él, y utilizando sensibles papeles indicadores, consíguense en muchos casos resultados satisfactorios; pero, a pesar de todo, el método de trabajo es inseguro y sumamente variable, pues depende del modo personal de apreciar el fin de la reacción. Es muy frecuente sobrepasar el límite final, toda vez que en general el papelito indicador muestra muy poco contraste entre su color propio y el del líquido fuertemente teñido que se valora; especialmente difícil es apreciar el punto final del viraje, pues en este momento se difunden los dos colores en la superficie del papel de manera que se hace casi imposible su distinción. Tropiézase con estas dificultades prácticas al tratar de valorar la acidez en los extractos líquidos obtenidos de materiales bromatológicos, como son

(1) E. Rossmann, *Chem. Ztg.*, 1931, 55, 403.



el café, sus sucedáneos, adulterantes, condimentos, etc., y principalmente en los mostos y zumos de frutas, como zarzamoras, mirtilos, uvas, manzanas, etc., etc., que cada día se difunden y usan más en la alimentación.

En estos casos aplican con excelentes resultados los denominados métodos electrométricos, de todos los cuales los basados en la conductividad (conductométricos) y en la diferencia de potencial (potenciométricos) son los preferentemente utilizados. Su aplicación general está, sin embargo, muy condicionada, de una parte por la complejidad de los aparatos necesarios, y de otra por el coste de los mismos.

A pesar de todo, se ha tratado en estos últimos años, por lo que se refiere a los métodos potenciométricos, de generalizar su empleo, sustituyendo el costoso y largo de preparar electrodo de hidrógeno por el sencillo de quinhidrona. A este fin han sido construídos una serie de aparatos, que se encuentran en el comercio bajo tan variados nombres como ionómetro, acidímetro, potenciómetro, compensador, electrómetro, etc., etc. (1).

Ocasionalmente, y como consecuencia de una serie de investigaciones sobre el valor de la acidez en el extracto acuoso de distintas suertes de café, achicoria y demás sucedáneos de este producto, hemos utilizado con éxito satisfactorio el aparato de G. Roeder (2); con ello hemos conseguido una más amplia aplicación de este procedimiento, y creemos que sus resultados prácticos serán de utilidad para muchos especialistas.

El principal fin perseguido en la nueva construcción del electrómetro de Roeder estriba en la facilidad de renovar la capa superior de mercurio del capilar electrométrico, con lo que se eliminan los inconvenientes de la polarización. Algo original también son los vasos electródicos, en los cuales la conexión al circuito de potencial se verifica directamente con los bornes del electrómetro por contacto de sus fondos de lámina de platino fundido, método sencillo y seguro que evita las confusiones de polos al conectarlos por medio de toda una red de cables.

Fundamentalmente se compone el aparato de los siguientes elementos: electrómetro capilar, bloque de titulación con los vasos electrodos, agitador y puente de agar-cloruro potásico.

El electrómetro está formado por un sólido y pesado pie, del cual

(1) W. Kordatzki, *Taschenbuch d. praktische pH Messung*, München, 1934.—E. Müller, *Die elektrometrische Massanalyse*, Dresden, 1926.—*Ztschr. anal. Chem.*, 77, 280, 1929.—W. Plücker y W. Keilholz, *Chem. Ztg.*, 54, 451, 1930.

(2) Fabricado por el Dr. Gerber, Leipzig, y que puede utilizarse también para la determinación del pH.



nace una columna soporte que sustenta la caja tambor donde se aloja el electrómetro capilar; éste, soplado en vidrio, va encerrado en el tambor, cuyas dos bases son láminas de cristal y responde en su construcción al mismo principio que el conocido de Lipmann; adopta una forma algo parecida a un triángulo rectángulo, uno de cuyos catetos lo ocupa una ampolla depósito de mercurio; la unión entre lo que pudiera considerarse como hipotenusa y el depósito de mercurio se realiza por medio de un tubo capilar orientado en sentido vertical, y que en realidad constituye el órgano destinado a apreciar la corriente de potencial.

El anteojo microscópico de que va provisto el aparato se acopla a un brazo soporte doblado en ángulo recto, que a su vez se une al pie principal del electrómetro, de modo que el objetivo, atravesando por un agujero el cristal de la caja tambor, se sitúa enfrente del electrómetro capilar. La base o pie se apoya en tres tornillos, dos de los cuales, destinados a la nivelación, son móviles; porta además un interruptor destinado a abrir o cerrar el circuito de potencial y dos bornes metálicas para el ataque de la corriente.

Si el aparato se toma ahora con una mano por la columna soporte y se inclina a la derecha lo suficiente el mercurio contenido en la ampolla se desplazará hacia el ángulo superior derecho, de donde, por vuelta del aparato a su posición vertical, y por su propio peso, se desplaza el mercurio a través del tubo capilar para caer en la ampolla, formando antes una columnilla, verdadero electrómetro de medida. Si el menisco de ésta, examinado a través del anteojo, no coincide todavía con el campo ocular, bastará una ligera inclinación del aparato hacia la izquierda para que resbalen una o varias gotas más de mercurio, quedando de este modo en el campo del anteojo; por movimientos de éste hacia delante y atrás en el sentido de su eje se consigue observar netamente marcado el menisco. Ayudándose ahora de los tornillos de nivel colocados en la base soporte y por movimientos en un sentido o en otro, se hace coincidir exactamente el hilo reticular del anteojo con el borde convexo del menisco.

El electrómetro está así inmediatamente dispuesto para el uso, y por medio de la maniobra descrita se consigue en caso de necesidad una fácil y sencilla despolarización del instrumento, toda vez que el mercurio se renueva totalmente en la columna capilar.

El bloque de titulación está formado por un sólido pie, del cual nace una columna soporte que lleva dos horquillas metálicas elásticas destinadas a sustentar los vasos electródicos. Estos son de vidrio soplado de excelente calidad; uno es como un vaso de precipitados con el fondo alargado y piriforme; el otro, destinado a contener la solución patrón, adopta la forma de un tubo de ensayo. Ambos tienen por fondo una lámina de platino fundido de un centímetro de diámetro, y por medio de ella se apoyan directamente sobre los bornes metálicos de



contacto que salen hacia fuera de dos excavaduras practicadas en la base del aparato.

El final de la columna lleva un soporte en forma de banderola metálica doble, provisto de dos botones y destinado a sustentar el agitador de cristal, que de este modo ocupa exactamente el centro del vaso electrodo destinado a contener el líquido problema a titular. El cierre del circuito entre los dos vasos se consigue por medio de un tubo puente relleno con agar-cloruro potásico solidificado.

Así el aparato, únese ahora directamente y por medio de dos cables el bloque de titulación con el electrómetro y de modo que la marca positiva del uno esté conectada con la del otro, e igualmente la negativa. Para comodidad en el trabajo se coloca el bloque con los vasos electrodos a la izquierda del electrómetro, de modo que las horquillas metálicas de sostén miren hacia delante.

La acidez del líquido problema se determina indirectamente y en función del exponente de hidrógeno ( $pH$ ); para ello el vaso electrodico, conteniendo el problema a investigar, se conecta, después de añadir quinhidrona cristalizada, frente a un segundo electrodo que contiene el *puffer* o patrón, cuya acidez estará representada por un  $pH$  inferior al del líquido que se trata de medir. Unidos ambos electrodos por el puente de agar y cerrado el circuito por el electrómetro de medida, desarróllase, como consecuencia de la distinta concentración de hidrogeniones, una diferencia de potencial, la cual, por sucesivas adiciones de sosa o potasa de un título conocido, se lleva a un punto nulo, que se hace patente por la falta de oscilación en el mercurio del electrómetro capilar.

Por este procedimiento, todos los aparatos auxiliares necesarios para evaluar una titulación potenciométrica normal, como puente de medida, elemento normal, manantiales de corriente, resistencias, etcétera, etc., son innecesarios. Lo mismo puede decirse de la temperatura, pues estando ambos electrodos el uno al lado del otro, es lógico y natural que estén al mismo grado; además, según Nernst, la fuerza electromotriz de una pila de concentración viene dada por la siguiente igualdad:  $E = RT \ln \frac{h_1}{h_2}$ , en la que  $R$  es la constante de todos los gases,  $T$  la temperatura en grados absolutos, y  $h_1 h_2$  la concentración en hidrogeniones de dos soluciones. El punto final de la titulación se alcanza cuando  $h_1 = h_2$ ; es decir:  $\frac{h_1}{h_2} = 1$ , y  $\ln \frac{h_1}{h_2} = 0$ . Se tiene, por lo tanto, que  $E = 0$ , en donde la igualdad se muestra independiente de la temperatura.

Como *puffer* nos hemos servido de una mezcla de dos soluciones de fosfato potásico primario y fosfato sódico secundario, que, mezcladas según Sörensen, proporcionan un  $pH$  de 7. Con este líquido se



llena hasta la mitad el vaso electródico en forma de tubo de ensayo, adicionando entonces unos 0,20 gramos de quinhidrona cristalizada para conseguir la saturación total y de modo que quede en el fondo una pequeña cantidad en exceso y sin disolver.

Para la titulación se miden con pipeta exactamente 50 c. c. de líquido problema, que se coloca en el vaso electrodo de fondo piriforme alargado, se adicionan entonces unos 25 a 30 centigramos de quinhidrona, algunos centímetros cúbicos de agua destilada y previamente hervida para diluir, y se coloca el electrodo en la horquilla correspondiente para proceder a la valoración. Unense ambos elementos por medio del puente de agar, colócase el agitador en su sitio y enlázase el bloque de titulación con el electrómetro por medio de los dos cables. Una vez así se controla la exacta posición del menisco de mercurio en el capilar, asegurándose también del desarrollo de la corriente de potencial, para lo cual se aprieta el botón interruptor de la base del electrómetro, que cerrará el circuito, acusando entonces un movimiento de la columnilla de mercurio que se observa a través del anteojo.

En estas condiciones comiézase a adicionar de una bureta, que se tiene al lado del bloque de titulación, sosa o potasa acuosa de título exactamente conocido, procurando agitar cuidadosamente después de cada adición y controlando por cierre del circuito la llegada al punto nulo, que se manifiesta por una falta de movimiento en la columnilla del electrómetro capilar. En este momento la valoración está terminada, y no resta más que leer el número de centímetros cúbicos de potasa o sosa necesarios.

El límite o zona de acidez titulable por el procedimiento hasta aquí descrito viene dado por la correspondiente a un electrodo de quinhidrona, que llega hasta la débilmente alcalina de un  $pH$  8.

En la tabla que sigue hemos compilado una serie de investigaciones con líquidos fuertemente coloreados, cuyos valores potenciométricos y de titulación por el método de los toques (*getüpfelt*) demuestran que en la mayor parte de los casos se obtiene un valor más alto en contenido ácido por el método del *toque* que por el potenciométrico, hecho facilísimo de comprender habida cuenta de todo lo descrito. Sólo en el caso del zumo de cerezas y zarzamoras, así como en un vino tinto de Africa del Sur, se ha encontrado un valor más bajo, debido indudablemente a la igualdad de coloración entre el líquido y el papel indicador (papel de azolitmina).



**Determinación comparada de la acidez en líquidos fuertemente coloreados según el método potenciométrico y el de los «toques»**

Número	LÍQUIDO INVESTIGADO	Contenido ácido referido a 100 c. c. de problema y expresado en centímetros cúbicos de álcali normal		
		Potenciometria	Toque sobre papel de azolitmina	Titulación directa con azul de bromotimol
1	Zumo de cerezas.....	13,38	13,31	»
2	Zumo de zarzamoras.....	19,95	19,36	»
3	Zumo de mirtilo.....	14,74	15,51	»
4	Mosto de manzana.....	11,12	11,16	»
5	Vino tinto de Africa del Sur	6,76	6,34	»
6	Vino tinto de Africa del Sur (núm. 2).....	7,70	7,76	»
7	Tinta.....	14,71	»	»
8	Café (10 grs. en 250 c. c. de agua).....	0,38	0,42	»
9	Acido sulfúrico, casi 0'1 N...	12,76	12,83	12,76
10	Acido sulfúrico, casi 0'2 N...	20,06	20,02	20,02

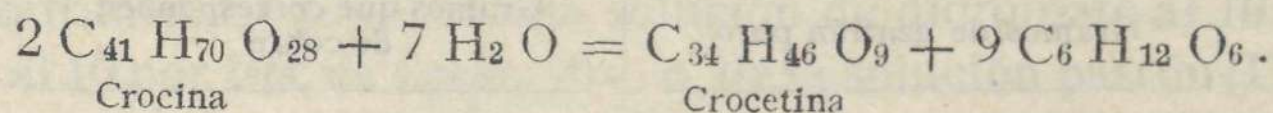
Munich, 1 de marzo de 1935.



## Algunos índices y ensayos del azafrán

por los DRES. D. CÉSAR GONZÁLEZ  
GÓMEZ y D. SALVADOR RIVAS GODAY

**Índice de Hilger-Kuntze (1).**—*Se conoce este índice como el porcentaje de crocetina precipitada en medio ácido.* Para su práctica se trata con 200 c. c. de agua hirviendo durante diez minutos un gramo de azafrán desecado; el líquido filtrado se hierve durante quince minutos con 10 c. c. de solución  $\frac{N}{1}$  de  $\text{SO}_4 \text{H}_2$ , y el precipitado de crocetina, debido a la hidrólisis de la crocina, se recoge por filtración, se deseca y se pesa; del peso de la crocetina precipitada se deduce el porcentaje (índice)



El azafrán puro, sin estilos y estambres, da de 9,5 a 10,8 por 100 de crocetina.

**Índice de Pierlot (2) (Número de Pierlot).**—Pierlot, después de un estudio cuidadoso, dedujo que para el azafrán limpio de estilos el porcentaje de nitrógeno es de 2,4 por 100, y para el que tiene estilos de 2,3 por 100. Basta determinar el porcentaje de nitrógeno total del azafrán para deducir fácilmente por una sencilla fórmula el tanto por ciento de carga mineral. Para azafrán sin estilos la fórmula de Pierlot es la siguiente, siendo  $n$  el nitrógeno por 100:

$$\text{Fraude por 100} = \frac{2,4 - n}{2,4} \times 100.$$

Y para azafrán con estilos es:

$$\text{Fraude por 100} = \frac{2,3 - n}{2,3} \times 100.$$

Esta fórmula sólo puede ser aplicada para muestras sin fraude vegetal. En caso de que la carga mineral sea de nitratos, tampoco puede ser utilizada.

(1) *Zeitxchr. j. Anal. Chem.*, 1.890, 29, 707.

(2) M. G. Pierlot, *Ann. des Falsif.*, XVI, págs. 215-221; 5, 1923.



**Índice de Pfyl y Scheitz (1).**—Está fundado en la determinación de la glucosa formada por hidrolisis alcalina de los glucósidos del azafrán. Se desecan en estufa 5 gramos de muestra a 100° hasta peso constante; se extrae en un aparato de Soxhlet con éter de petróleo, eliminando después éste de la droga; a continuación se extrae en el mismo aparato con cloroformo muy puro, para recoger los glucósidos del azafrán; se elimina este disolvente, y el residuo se extrae con acetona, que disuelve los glucósidos; la acetona se elimina por calefacción al baño de maría, y se sustituye poco a poco por agua destilada (25 c. c.). Conseguido que los glucósidos estén disueltos en agua se agregan 5 c. c. de solución normal de hidróxido sódico y se hierve durante quince minutos, con lo cual se hidrolizan, dejando glucosa en libertad; sólo basta determinar la glucosa por el método de Bertrand (2).

El número de centímetros de permanganato gastados se transforma en gramos de cobre, y de éstos se deduce la cantidad de azafrán puro.

Gramos de azafrán puro	Gramos que corresponden de cobre
5	0,2090
4,5	0,1870
4	0,1619
3,5	0,1120
3	0,0828
2,5	0,0614
2,1	0,0476
1,2	0,0264
1	0,0230

El porcentaje de azafrán puro deducido se denomina índice de Pfyl.

### Determinación cuantitativa del poder colorante

**Método de Dowzard (3).**—Se emplea como solución coloreada patrón una de dicromato potásico al 10 por 100. Tres decigramos de azafrán desecado se tratan con 300 c. c. de agua destilada fría (4) para

(1) A. Beythien, C. Harttwich und M. Klimmer, *Handbuch der Nahrungsmitteluntersuchung*, pág. 803, 1914.

(2) G. Bertrand, *Le dosage des sucres reducteurs* (*Bull. Soc. Chim.*, XXXV, 1.283, 1906).—S. Rivas Goday, *Los índices de Pierlot y de Pfyl* (*Bol. Farm. Milit.*, 1933).

(3) *Pharm. Journ.*, 1898, 4, 443.

(4) Nosotros mantenemos, para facilidad práctica, veinticuatro horas la maceración.



obtener una dilución al 1 : 1.000; se toman 50 c. c. de esta dilución y se vierten en un matraz de Erlenmeyer de 100 c. c.; en otro matraz igual se disponen 50 c. c. de agua destilada, y se agrega con una bureta poco a poco la solución patrón de dicromato hasta igualdad de intensidad de coloración; el número de centímetros cúbicos gastados de solución de dicromato da el grado de coloración de la muestra de azafrán (grados Dowzard). La Société Suisse des Chimistes Analystes recomienda este método para la bromatología del azafrán.

**Método Jonscher (1).**— Emplea como solución patrón de color una de anhídrido crómico al 78,7 por 1.000 (78,7 grs. de  $CrO_3$  desecados en un litro de agua destilada); del mismo modo que en el método anterior, parte de una maceración de azafrán al 1 : 1.000, y la misma práctica de la operación y grado de color.

El método de Dowzard es más práctico por la facilidad de la preparación de la solución patrón, pues el empleo del anhídrido crómico es de más dificultad. Nosotros hemos empleado el colorímetro Leitz con bastante éxito y celeridad en la determinación del grado de color de los azafranes. Se preparó una solución de dicromato al 10 : 110, de dilución al 10 por 100; es decir, 10 c. c. de la solución patrón (Dowzard) en 100 c. c. de agua destilada, quedando al 1 por 110 de dicromato; de esta dilución se toma una cierta cantidad y se compara con la dilución coloreada del azafrán (0,3 grs. en 300 c. c. de agua); sabiendo de antemano que la solución patrón (1 : 110) equivale a 5 grados de color, es fácil deducir el grado de color de la muestra a ensayar; supongamos que la dilución del azafrán esté en el número 30 y la patrón en el 19.

$$30 : 5 :: 19 : x \quad \parallel \quad x = \frac{5 \times 19}{30} = 3,17^\circ \text{ de color.}$$

Los azafranes de buena calidad tienen un grado de color que oscila entre 5 y 6; lo corriente para los españoles, muy cargados de estilos, es de 3 a 5.

Beythien recomienda la práctica de los índices de celulosa y anhídrido fosfórico en cenizas, pues el primero es de 4,3 a 55 para el azafrán puro, de 11,9 a 12,5 para el cártamo y de 62 a 62,7 para el sándalo, y el segundo de 13,5 para el azafrán, 2 para el cártamo y 0,37 para la caléndula. Índice de celulosa es el porcentaje de celulosa de la muestra, y el de anhídrido fosfórico, el porcentaje de éste en cenizas.

(1) A. Beythien und C. Harttwich, *L. C. T.*, pág. 804.



### Determinación de materias colorantes extrañas.—Colorantes de hulla

A) **Análisis capilar.**—Se prepara una maceración acuosa de azafrán al 0,1 por 100 y en ella se sumerge la porción inferior de una tira de papel de filtro de 30 centímetros de longitud por 3 centímetros de anchura, y se deja en contacto durante tres horas; con el azafrán puro se observan, después de desecar, cuatro zonas: la inferior anaranjado obscura, la siguiente anaranjado difusa, la tercera muy extensa, casi incolora, y la última perfectamente limitada, de coloración débilmente amarillenta (Beythien). Según este autor, ninguna de las materias colorantes vegetales que se utilizan para la falsificación del azafrán se comportan de modo análogo, pero no así los colorantes de hulla. Para su reconocimiento utiliza R. Kayser (1) la siguiente prueba (prueba de Kayser): la maceración acuosa se alcaliniza débilmente con sosa, y se hierve hasta completa hidrólisis del glucósido; conseguido esto se filtra y neutraliza exactamente con clorhídrico diluído, y se procede a la prueba capilar; para el azafrán puro, a causa de la hidrólisis de la crocina, aparece la tira de papel escasamente coloreada; no así en presencia de los colorantes de hulla, que la tiñen de modo semejante que en el primer ensayo, por permanecer disueltos.

H. Schmidt-Hobbel (2) practica la prueba capilar del siguiente modo: 5 miligramos de azafrán se tratan con 10 c. c. de una mezcla de partes iguales de agua y alcohol de 96°, y se examina en *tubo capilar* o en *banda de papel de filtro*; para el azafrán puro se distinguen una banda superior ancha amarilla y otra inferior estrecha amarillo-anaranjada, permaneciendo el líquido amarillo. En este mismo artículo describe el resultado obtenido con una muestra de azafrán adulterado, que produjo una banda rojiza y otra parda estrecha y otra más amplia de color rosado, permaneciendo el líquido de color pardusco; al diluir el líquido extractivo en nueve veces su volumen de agua, apareció una nueva banda amarilla entre la rojiza y la rosada.

Practicada la prueba de Schmidt-Hobbel con muestras de azafrán puro, obtuvimos en conjunto las siguientes bandas: una inferior (la superior de la banda de papel al efectuar la prueba capilar) estrecha, de coloración granate rojiza; la siguiente más estrecha, de coloración anaranjada, y la tercera más ancha, amarillo-azafranada, que se debilita hasta el final. Es de advertir que esta prueba la practicamos conservando la tira de papel de filtro sumergida en la maceración del producto durante veinticuatro horas. Los resultados de una muestra

(1) *Forschungsber.*, 1894, I, 430.

(2) *Pharm. Zentralb.* 1932, 72, 657 seg.—*Quart. Jour Pharm. and Pharm.*, VI, núm. 1, 1933.



adulterada con flor de cártamo y materia mineral fueron: una banda amarilla, ligeramente granate, estrecha; una zona incolora, otra amarilla ancha, y por último, una poco delimitada, de coloración rosada.

Por los resultados obtenidos por nosotros y lo consultado en trabajos de otros autores, deducimos la poca exactitud de la prueba capilar y la inconstancia de la formación de las bandas de color, según las condiciones de la práctica de la operación.

B) **Teñido.**—El mejor ensayo de teñido para el reconocimiento en el azafrán de los colorantes artificiales es el teñido de la lana, algodón y seda; a la maceración del azafrán se le priva de la crocetina por hidrólisis ácida, y el líquido filtrado, acidulado con tartárico, se hierve durante algún tiempo con hebras de lana, seda y algodón; si el producto es puro se coloreará sólo el algodón, pero no la lana y la seda (ésta algunas veces ligeramente). Cuando se sospeche la existencia de colorante insoluble en agua, se debe pretender solubilizar por el agua hirviendo, alcohol u otro disolvente.

**Prueba de fluorescencia.**—Por la fluorescencia producida al someter la muestra de azafrán comercial a la acción de las radiaciones de la lámpara de mercurio, se puede en muchos casos descubrir rápidamente los fraudes vegetales y en algunos la carga mineral. El azafrán puro produce una fluorescencia purpúreo-oscuro; las flores de caléndula una fluorescencia amarillo-clara, y las de cártamo, amarillo-anaranjada. Para muestras con carga mineral es necesario, según los trabajos efectuados por nosotros, impregnar un papel de filtro con la carga mineral separada de la muestra por ligera maceración; los azafranes puros producen una mancha amarillo-anaranjada con ligera fluorescencia purpúrea, y los que encierran carga mineral producen un halo incoloro con fluorescencia intensa. Hemos ensayado azafranes con carga de alumbre potásico, cloruro sódico, cloruro bórico, sulfocianuro férrico, acetato férrico, dicromato potásico, sulfato potásico, fosfato sódico y tetraborato sódico; el alumbre potásico produce un halo incoloro, intensamente fluorescente; el cloruro sódico y el cloruro bórico, un halo incoloro fluorescente; el sulfocianuro férrico, un halo externo incoloro y otro interno de fluorescencia violeta, y la mancha central del azafrán, con zonas alternativas amarillo intenso y granate muy fluorescentes; el acetato férrico, un halo incoloro y otro interno ligeramente violeta; el dicromato potásico, un intenso halo fluorescente violeta; el sulfato potásico, un halo incoloro débilmente fluorescente; el fosfato sódico, un intenso halo incoloro, del mismo modo que el bórax.

\* \* \*

A continuación daremos el resultado analítico de varias muestras comerciales para relacionar los ensayos e índices expuestos:



1.º

	Por ciento
Humedad.....	4,1
Cenizas totales.....	5,9
Bórax (en cenizas).....	7,2
Fosfatos (en cenizas).....	40
Extracto etéreo.....	4,3
Índice de Pierlot.....	2,1
Poder colorante (grados Dowzard).....	1º,8
Índice de Pfyl (de azafrán puro).....	34,6
Índice de Hilger (de crocetina).....	3,8

Contiene flor de cártamo, resultando la prueba capilar anormal.

Esta primera muestra contiene carga mineral de bórax y de fosfatos y vegetal de cártamo. Por el índice de Pfyl se deduce que la muestra contiene 34,6 por 100 de azafrán puro (estigmas); por el de Hilger, un 38 por 100 de azafrán puro, admitiendo como índice normal el 10 por 100; pero al aplicar el de Pierlot veremos que los resultados no son acordes. Aplicando la fórmula recomendada por este autor,

$$\frac{2,3 - 2,1}{2,3} \times 100 = 8,69 = \text{porcentaje de impurezas,}$$

resulta un 8,69 por 100 de impurezas, muy distinto de lo obtenido con el de Hilger y de Pfyl. Sumando las cenizas y la humedad ( $4,1 + 5,9 = 10$ ) resulta ya una mayor proporción de fraude que la deducida por el método de Pierlot, a la que hay que añadir la carga de flor de cártamo que encierra la muestra, que determinada por pesada y aproximadamente es de un 50 por 100; por lo expuesto para azafranes con carga vegetal sólo pueden emplearse los índices de Pfyl e Hilger, pero no el de Pierlot, que es aconsejable cuando sólo exista carga mineral y no sea de nitratos.

2.º Azafrán de aspecto normal con corta cantidad de estilos y estambres:

	Por ciento
Humedad.....	6,2
Cenizas.....	5,2
Cenizas (infusibles).....	»
Sulfatos en cenizas (expresados en $\text{SO}_4\text{Na}_2$ ).....	7,24
Alcalinidad total en cenizas (expresada en $\text{CO}_3\text{Na}_2$ ).....	10,8
Poder colorante (grados Dowzard).....	4º,6
Índice de Hilger.....	7,8
Índice de Pfyl.....	80,1
Índice de Pierlot.....	2,2



El índice de Hilger (7,8) demuestra un 78 por 100 de azafrán puro (estigmas secos) y un 22 por 100 de carga vegetal (estilos, estambres y humedad); el de Pfyl, un 80,1 por 100 de azafrán puro y un 19,9 por 100 de carga vegetal; pero el de Pierlot, aplicando la fórmula para azafranes sin estilos

$$\frac{2,4 - 2,2}{2,4} \times 100 = 8,3 \text{ por } 100 \text{ de impurezas;}$$

de este 8,3 por 100 se restan el 6,2 por 100 de humedad y queda un 2,1 por 100 para los estilos y estambres, porcentaje muy bajo comparado con el deducido por los índices de Hilger y Pfyl; claro es que hay que tener presente que este índice es para muestras con carga mineral, ya que los estambres y pistilos aumentan el porcentaje de nitrógeno total, mientras que no aumentan las cifras de crocetina y de glucosa, que quedan en libertad por hidrolisis.

3.º Azafrán adulterado con flor de cártamo, con elevada proporción de estilos y con carga mineral de nitrato potásico y cloruro sódico:

	Por ciento
Cenizas totales .....	51
Naturaleza de la carga mineral .....	Nitrato potásico..... 22,5
	Cloruro sódico..... 24,5
	Cenizas normales... 4
	Carga mineral (aproximada)..... 47
Índice de Pierlot .....	3,3
Índice de Pfyl.....	38
Índice de Hilger.....	4
Poder colorante (grados Dowzard) .	1º,8
Prueba capilar (por la presencia del cártamo y carga mineral), anormal	»
Prueba de teñido (colorantes de hulla)	Negativa
Flor de cártamo (aproximado).....	10
Estilos (aproximado).....	5

Del mismo modo que en las muestras de azafrán descritas anteriormente el índice de Pierlot es aquí inexacto, por el doble motivo de la carga mineral de nitratos y la carga vegetal de cártamo y estilos. Los índices de Hilger y de Pfyl están acordes con el resultado del análisis.

### Conclusiones

El método de Pierlot no puede ser practicado en azafranes con adulteración de origen vegetal, y es más exacto para los de carga mineral, siempre que ésta no sea de nitratos.



Cuando se sospeche adulteración vegetal deberá ensayarse el método de Hilger y de Pfyl que suministran cifras más exactas, prefiriendo el de Hilger por su mayor rapidez.

En la prueba del poder colorante es preferible el método de Dowzard con comprobación posterior con el colorímetro, según dejamos expuesto anteriormente.

La prueba capilar no es de resultados constantes, por lo que conviene efectuar una prueba con azafrán puro al mismo tiempo y en las mismas condiciones.

El ensayo de la fluorescencia puede ser aplicado en el reconocimiento cualitativo de adulteraciones vegetales y carga mineral, siempre que se efectúen pruebas de contraste.

Porcentaje	Descripción
51	Cargas minerales
22.5	Nitro potasio
21.5	Nitro sodio
4	Cargas minerales
47	Índice de Píctor
1.5	Índice de Píctor
1	Índice de Hilger
1.8	Poder colorante (Dowzard)
	Prueba capilar (por la presencia del azafrán)
	Prueba de tinte (colorantes de hulla) Negativa
10	Flor de cartamo (aproximado)
8	Estilos (aproximado)

Del mismo modo que en las muestras de azafrán desentadas anteriormente el índice de Píctor es aquí inexacto, por el doble motivo de la carga mineral de nitros y la carga vegetal de cartamo y estilos. Los índices de Hilger y de Píctor están acordes con el resultado del análisis.

### Conclusiones

El método de Píctor no puede ser practicado en azules con adulteración de origen vegetal, y es más exacto para los de carga mineral, siempre que ésta no sea de nitros.



## Las materias colorantes en los embutidos

por el DR. MIGUEL COMENGE

Circulan hoy en el comercio fraudulentamente materias colorantes artificiales, especialmente dedicadas a imitar en las carnes conservadas en forma de embutido la materia colorante roja propia del pimentón.

Pretenden los vendedores de estas materias colorantes que siendo inocuas no hay razón alguna para prohibirlas, puesto que se autoriza su uso en los productos de confitería, principalmente en los jarabes. Afirman también que sustituyendo al pimentón, al cual no consideran sino una materia colorante, viene en definitiva un abaratamiento del embutido, que sin perjudicar a la salud lo sustituye con ventaja.

La casualidad ha hecho que cayera en nuestras manos un prospecto de propaganda de dichos colorantes, así como la mayoría de los mismos colorantes anunciados.

Véase a continuación una copia del anuncio que de ellos hacen los que se dedican a esta clase de negocio:

### Colorantes para los diversos tipos de embutido

Colorante P P, 70 por 100...	Tipo Rioja.
Colorante C.....	Fuet y salchichón tipo Vich.
Colorante S.....	Para butifarra catalana.
Colorante A, 756.....	Para tipo Cantimpalos.
Aromas de bayas de China.	Aromatizar embutidos.
Endurecedor de carnes.....	Hacer liga toda clase de carnes.
Conservador de carnes.....	Conservación de las carnes.

*Colorante.*—Disolver 3 gramos en 200 de agua, con preferencia hervida, mezclando la solución con 20 kilogramos de carne ya trinchada.

*Endurecedor.*—Un gramo por kilogramo de carne ya trinchada.

*Bayas de China.*—En la práctica podrá verse la cantidad a emplear.

No hemos podido procurarnos muestras de las llamadas bayas de China, endurecedor de carnes, ni del conservador de carnes. Pero los simples enunciados nos demuestran los usos fraudulentos a que son destinados.

El análisis de los colorantes consistió en la determinación de la carga mineral por incineración y subsiguiente análisis del residuo, que resultó ser en todos una mezcla de cloruro y sulfato sódico; la prueba capilar para averiguar si la materia colorante estaba constituida por uno o más colores, y la separación de dichos colorantes por medio de disolventes neutros. Y por último, una vez separados los colores, se siguió con ellos la marcha de Rotha.

El resultado obtenido fué el que se resume en el siguiente cuadro:



NOMBRES	CARACTERES ORGANOLÉPTICOS	CONSTITUCIÓN QUÍMICA	CARGA MINERAL
Colorante P P, 70 por 100 . . . . .	Polvo de color rojo carmín..	Mezcla constituida por rojo de cochinilla número 7 y tropeolina 000, dominando el rojo. . . . .	36,5 por 100 de una mezcla de cloruro y sulfato sódico.
Colorante C . . . . .	Polvo de color rojo ladrillo..	Mezcla constituida por rojo de Burdeos y tropeolina 000, sin dominar ninguno de los dos colorantes . . . . .	12 por 100 de una mezcla de cloruro y sulfato sódico.
Colorante S . . . . .	Polvo de color gris violáceo.	Mezcla constituida por rojo de Burdeos B, con pequeña cantidad de tropeolina 000.	26,32 por 100 de cloruro y sulfato sódico.
Colorante A . . . . .	Polvo de color rojo bermellón.	Mezcla de tropeolina 000 y pequeña cantidad de rojo de Burdeos. . . . .	23 por 100 de cloruro y sulfato sódico.



Las ventajas ofrecidas a los industriales son indudables; vamos a resumirlas:

- a) Economía en el producto, ya que con sólo tres gramos de colorante se colorean artificialmente 20 kilogramos de carne.
- b) Coloración en rojo de la grasa, con lo cual se comunica al embutido mejor aspecto.
- c) Gran facilidad para obtener una coloración uniforme, cosa que no se consigue con el pimentón.

Desgraciadamente los técnicos no pueden seguir a los industriales por ese camino. Y para que se vea que esta opinión no es caprichosa hemos de fundamentarla.

En primer lugar no hemos de negar la inocuidad de la mayoría de los colorantes empleados, y más si se utilizan en la proporción de la fórmula; pero esta concesión nada implica para que afirmemos nuestra opinión, que se basa en otros principios.

A primera vista nuestra legislación peca de incongruente, autorizando la coloración artificial en los jarabes y prohibiéndola en los embutidos; pero el legislador ha obrado, a nuestro juicio, de un modo prudente, por las siguientes razones:

- a) La coloración artificial enmascara las malas cualidades que una carne pueda tener.
- b) Los colorantes se infiltran en las grasas y dan al público la sensación de que hay menos grasa y más carne.
- c) De continuar esa política se arruinaría la industria del pimentón español.
- d) En los embutidos sin pimentón se disminuye en gran cantidad la vitamina C.



## La higiene en las piscinas

por LUCIEN LEROUX

NOTA DEL TRADUCTOR.—Con el título que antecede a estas líneas ha publicado L. Leroux en la Revue d'Hygiene et de Medicine Preventive, en su número correspondiente a octubre de 1934, un notable trabajo, que transcribimos íntegro, por dos razones: la primera por la gran documentación y claridad con que expone el problema en cuestión y su estado actual en Francia, y en segundo lugar para evidenciar la coincidencia absoluta que existe entre los trabajos más modernos publicados respecto a las piscinas públicas y el nuestro, que vió la luz en el número segundo de este BOLETÍN, correspondiente al tercer trimestre del año 1933.  
DR. RICARDO SALAYA.

La natación es el deporte que hoy día ocupa el primer lugar por razón moral, pues, como decían los antiguos, este ejercicio proporciona la seguridad en sí mismo, el valor y la sangre fría; por razón de salud, puesto que la natación favorece el desarrollo de todos los músculos, y últimamente por razón de la moda.

Esto explica la importancia que han adquirido las piscinas públicas y privadas desde hace varios años (1). París, en este aspecto, ha realizado un considerable esfuerzo, que le coloca a la cabeza de las grandes poblaciones.

Como en todo lugar frecuentado por público, la higiene debe desempeñar en las piscinas un papel de primer orden en lo que se refiere a la construcción y acondicionamiento del establecimiento, a su organización y a su control.

Creemos de utilidad precisar las condiciones que deben poseer.

### Construcción y acondicionamiento de las piscinas

#### I.—ARQUITECTURA

El conjunto del edificio, construido con material resistente (2), impermeable, mal conductor del calor (hormigón, por ejemplo), debe tener tales condiciones que sea imposible entrar directamente en el paseo que rodea a la piscina de natación, con objeto de evitar la introducción en ella de suciedades y fangos peligrosos.

A este fin se puede adoptar la disposición general siguiente: En la planta baja estará el vestíbulo de entrada y salida, la Caja, la Dirección, el almacén de ropa blanca, una sala de curas equipada con arreglo a las instruc-

(1) En octubre de 1932 existían en Francia 120 piscinas públicas (Nouaille).

(2) Los materiales utilizados en el interior no deben ser atacables por la humedad. Las partes metálicas serán niqueladas, cromadas o recubiertas de un esmalte opaco muy adherente. Las maderas estarán recubiertas con pinturas impermeables. En cuanto a las obras de fábrica, la mejor ornamentación que se les puede dar es un revestimiento de azulejos o gres esmaltado.



ciones de la Ordenanza prefectorial de 29 de abril de 1887, los pasillos de acceso a las cabinas, las cabinas para desnudarse y la piscina con su *hall*. En el primero y segundo piso se dispondrán las galerías de entrada a las cabinas para desnudarse y tribunas para espectadores, que estarán separadas de la zona destinada a los bañistas y a unos dos metros de la piscina en toda la extensión del *hall*.

Cada cabina tendrá dos entradas, y su instalación interior puede inspirarse en las reglas fijadas por la Ordenanza del prefecto del Sena de 29 de abril de 1897 y en las instrucciones dadas en 1903 por el Consejo de Higiene y Salubridad del Sena (separación de sexos, impermeabilidad del suelo, paredes y techo, mobiliario lavable y esterilización de la ropa blanca) (1).

Cada cabina debe además estar provista de un dispositivo apropiado para duchas y lavados jabonosos, ya que la piscina de natación no debe en ningún caso aplicarse para la limpieza corporal.

Si se considera que cada bañista, en las horas de gran afluencia, permanece en la cabina durante cuarenta y cinco minutos, el número de cabinas debe ser de tres a cuatro por cada 20 metros cúbicos de agua (Nouaille).

Deben hallarse los retretes, que han de estar perfectamente instalados, lo más próximo posible a estos locales.

El vaso de la piscina debe responder a las siguientes condiciones:

Tendrá una longitud de 33,33 metros, una anchura de 15 y una profundidad de 0,90 en su parte menos profunda, que puede llegar a tres o cuatro metros en el extremo contrario, para permitir a seis nadadores tomar la salida juntos (tres largos hacen un «cien metros») (2).

Las paredes del vaso deben ser verticales y estar provistas de pasamanos, escaleras de hierro y tragaluces, para vigilar cuando sea necesario la natación. El piso de la piscina estará solado con azulejos estriados, y podrá iluminarse, y tendrá trazadas rayas o franjas directrices para la inmersión.

También estará dotada la piscina de trampolines, con alturas variables para la inmersión, salvavidas y pértigas.

En las piscinas hay que aprovechar la luz natural al máximo, y debe siempre prescindirse de las cubiertas de cristales (3).

## II.—ACONDICIONAMIENTO DEL AIRE

El acondicionamiento del aire es un problema difícil, por no haber uniformidad en la composición atmosférica en todo el establecimiento. Salas próximas y comunicantes deben mantenerse, sin embargo, en diferentes estados de temperatura y humedad.

La piscina debe ser alimentada con aire puro para evitar los olores, y caliente para evitar los cambios bruscos al salir del baño. La temperatura

(1) Las dimensiones mínimas deben ser de 1 metro a 1,10 por 1,25 a 1,30 de planta y 2,35 de altura.

(2) En las piscinas antiguas la capacidad del vaso es muy variable. En París, en las piscinas municipales, oscila entre 600 y 1.200 metros cúbicos. En Berlín abundan las piscinas de menor tamaño.

(3) Su gran superficie de radiación produce corrientes verticales de aire muy perjudiciales; en invierno se forman cienos, que escurren por la superficie, caen a los muros. Por último, si esta cubierta está situada exactamente encima del baño proyecta rayos luminosos demasiado directos, que reflejados por la superficie del agua resultan deslumbradores.



debe ser por lo menos de 20 grados centígrados en la sala del baño y de 25 en las duchas y vestuarios. El aire debe estar a sobre presión en las habitaciones más calientes, para evitar la entrada de aire frío por las puertas y la formación de corrientes ascendentes.

La renovación del aire en una piscina debe ser por lo menos de una vez el volumen de los locales por hora. Pero este volumen debe ser sobrepasado en las salas de espera y en las cabinas (Nouaille).

En verano el techo de la sala debe poderse abrir fácilmente.

La «evacuación de las evaporaciones» es un problema extraordinariamente delicado. Se producen éstas en todas partes donde el aire, saturado de vapor de agua, sufre un descenso de temperatura (proximidades de ventanas, paredes y techos, y al nivel de los orificios de entrada del agua caliente). Se evita esto por medio de tubos inyectoros de aire caliente (50 grados centígrados) previamente filtrado, con tubos de aspiración, por medio de corrientes de aire caliente delante de las ventanas, por un doble techo calentado, y por último, con muros malos conductores.

### III.—EL AGUA

Por su gran masa (1), que debe alcanzar y mantenerse a 25 grados centígrados; por su continuo ensuciamiento, debido al cuerpo de los bañistas, el agua presenta la mayor dificultad en el funcionamiento de las piscinas.

El calentado del agua se hace generalmente con un calorífero, aparato que consta de un cilindro de fundición dentro del cual hay una serie de tubos. El vapor pasa por estos tubos y su calor se transmite al agua de la piscina, que se pone en contacto con ellos.

La calefacción debe ser lo necesariamente intensa, por lo cual el generador térmico debe seguir exactamente las grandes fluctuaciones del consumo. La multiplicidad de calderas y la calefacción de los salones con gas o *mazú* facilita su realización.

Algunas veces (piscina de Ledruc-Rollin, de París) la calefacción no es necesaria, porque emplean el agua de los condensadores de fábricas contiguas; otras veces, pero más raramente, por el uso de aguas calientes naturales procedentes de corrientes artesianas (piscinas Blomet y piscina de la Butte-aux-Cailles, de París).

La contaminación del agua de las piscinas sugiere ciertas consideraciones. Es debida a la vez al polvo y a los cuerpos de los bañistas. El polvo es aportado por el calzado, los trajes, etc. Su importancia es escasa en comparación con la aportada por la suciedad corporal, excretas, detritus diversos, microbios.

Los excretas están constituidos por el sudor, orina (los baños calientes activan la secreción renal), algunas veces materias fecales, y por último por partículas de naturaleza diversa procedentes de estornudos y expectoraciones.

(1) No existe acuerdo respecto a la cantidad de agua nueva que debe corresponder a cada persona que entre en la piscina. En algunos casos no pasa de 300 litros; en otros se llega a 3.000. En las modernas piscinas parisienses se dispone de unos 1.000 litros por persona y día (Nouailles). Esta es también la cifra dada por Hoffman para las piscinas de Hamburgo.



Los detritus están formados por escamas, cabellos, fibras y trozos de ropa, etc.

En cuanto a los microorganismos, transportados o no por los antes citados residuos, pueden ser muy numerosos. La piel sana y bien conservada por los cuidados de la limpieza contiene pocos microbios; pero, por el contrario, una piel sucia los contiene en gran cantidad. Remlinger ha calculado que por término medio cada centímetro cuadrado contiene 40.000, y un experimento hecho por Selter ha demostrado que un agua que contenga anteriormente veinte gérmenes por centímetro cúbico contiene cien veces más después de pasar en forma de ducha sobre el cuerpo de un bañista (1).

La presencia de esas materias y de esos gérmenes plantean el problema de la renovación del agua o de su esterilización.

#### A) Renovación del agua

Para ser eficaz, la renovación del agua de una piscina debe verificarse por lo menos dos veces cada día y ser acompañada de una limpieza rigurosa del vaso de la piscina.

Esto es una operación cara, puesto que el agua tiene que ser calentada (2). Por otra parte esta renovación, aun siendo tan frecuente, no proporciona una gran seguridad, ya que el agua se contamina en cuanto se pone en contacto con los bañistas.

La contaminación no es instantánea, sino por la multiplicación de los microorganismos introducidos en número relativamente escaso por los bañistas limpios. Una corriente enérgica de agua multiplica el contacto de los elementos oxidantes por el movimiento producido, y disminuye esta multiplicación, pero no la suprime.

En la práctica se combina la renovación del agua con su depuración. La renovación tiene entonces lugar a intervalos más largos, y entre ellos el agua sufre una depuración eficaz, según un ciclo que podemos esquematizar. Sea directamente o por medio de un depósito situado debajo de la piscina, el agua se extrae de las capas más profundas del vaso y es impelida por medio de bombas a los dispositivos de depuración (3).

Esta circulación continua se hace a razón de 100 a 150 metros cúbicos por hora, y se necesitan bastantes horas para el circuito completo de todo el volumen de agua. De vez en cuando debe dejarse en seco la piscina y deben lavarse perfectamente las paredes y el suelo del vaso con agua de Javel diluída (4).

(1) Las especies encontradas son muy diversas: *Bac. subtilis*, *Bac. prodigiosus*, *Bac. florescens*, *Bac. coli*, *Bac. piocianico*, *Bac. proteus*, *Bac. Læffler*, *Bac. de Koch*, estafilococos y estreptococos; éstas son las más frecuentes y el origen de los accidentes generalmente observados en las piscinas mal cuidadas.

(2) El sistema de alimentación continuada se utiliza en París en las piscinas artesianas de la Butte-aux-Cailles y de Blomet, y consume cada una 1.200 a 1.500 metros cúbicos de agua cada veinticuatro horas.

(3) Estas bombas elevadoras pueden ser accionadas por las máquinas de vapor que calientan el agua de la piscina.

(4) Un litro de agua de Javel de 10 grados clorométricos en un volumen de agua.



### B) *Depuración del agua*

Algunas piscinas son alimentadas por conducciones de agua potable; muchas reciben sus aguas de ríos que contienen numerosas impurezas, y por último, algunas se sirven de pozos artesianos y pueden contener partículas de arcilla. En este último caso es necesario un desglosamiento. Por otra parte, el agua, después de su paso por la piscina, se encuentra cargada de detritus diversos, que es necesario retener para devolverle su limpidez y así facilitar la ulterior acción del antiséptico.

La filtración responde a este doble objeto. Se practica en aparatos que tienen forma de grandes cilindros, de acero o de hormigón. En su parte inferior hay una rejilla y varios canalillos que terminan en un colector. La rejilla está recubierta con grava, y sobre ésta hay varias capas de arena cada vez más fina.

Muchos de estos filtros funcionan con baja presión. Se limpian varias veces por semana mediante una corriente de agua a poca presión, en dirección opuesta a la filtración.

Frecuentemente la filtración va precedida de una coagulación, formando en la superficie del filtro una capa de hidrato aluminico por adición al agua de carbonato sódico y sulfato de alúmina (1). La película obtenida flocula en contacto con los electrolitos del agua, y detiene a su paso, englobándolas, las pequeñas partículas contenidas en el líquido al mismo tiempo que cierto número de microorganismos.

La velocidad de filtración es variable; oscila generalmente entre 4.500 y 9.000 litros por metro cuadrado y hora, pero puede ser aumentada por yuxtaposición de varios filtros (2).

Los filtros sólo producen la depuración física del agua, y es, por tanto, necesario destruir, antes de que vuelva ésta a la piscina, los gérmenes microbianos por adición de un antiséptico.

El cloro es generalmente empleado por su gran eficacia y por su precio reducido. Fué utilizado por primera vez en Breslau (1917). Se aplica en forma gaseosa, de hipoclorito, de cloruro de cal o también de cloramina, formada en la misma agua cuando a ésta se le adiciona previamente amoníaco en proporción conveniente (3).

La cloración, para ser eficaz, debe ser suficiente. Ahora bien, las dosis de cloro necesarias para la esterilización dependen en cierto grado de la ri-

(1) Para producir una buena coagulación de materia orgánica el sulfato de alúmina debe emplearse a la dosis de 17 gramos por metro cúbico.

(2) Se impide la formación de ácidos en el agua añadiendo a ésta, a la salida de los filtros, una disolución de cal.

(3) Este procedimiento, muy utilizado en Alemania, tiene dos ventajas especiales. No hay pérdida de reactivos por oxidación de la materia orgánica, como ocurre con el cloro, y el olor es poco intenso. Además, este procedimiento permite elevar la cantidad de cloro empleada en el circuito con objeto de destruir las algas sin molestar a los bañistas.

Admitiendo que se emplee de 1 a 1,50 metros cúbicos de agua por bañista - el contenido de la piscina circula unas dos veces cada veinticuatro horas - y que además se añadan poco más o menos 450 litros de agua por día y por bañista, el consumo de productos químicos por bañista es 1,395 gramos de cloro gaseoso; 0,52 de solución de amoníaco, 1,68 de alumbre y 1,46 de cal (Hoffman).



queza del agua en materias orgánicas, las cuales retienen para su oxidación cantidades de cloro libre más o menos crecidas e inmovilizan de este modo parte del antiséptico empleado.

Considerando un agua filtrada como hemos dicho, la dosis media de un miligramo de cloro por litro es generalmente suficiente (1), teniendo siempre en cuenta que la riqueza efectiva en cloro libre del agua representa finalmente una cantidad tres o cuatro veces mayor si el agua de la piscina de natación pasa tres o cuatro veces por día el circuito depurador.

Estas dosis, relativamente elevadas, no son suficientes más que si se ha efectuado la filtración mecánica con o sin adición de sulfato de alúmina, y si además se han retirado diaria y cuidadosamente los sedimentos que se acumulan en el estriado del piso de la piscina. Si no la dosis de desinfectante necesaria para asegurar la desaparición del *B. coli* es más considerable, y debe también ser aumentada cada día a medida que la contaminación del agua se acentúe. También debe aumentarse en épocas de gran afluencia de bañistas y en tiempo de epidemias.

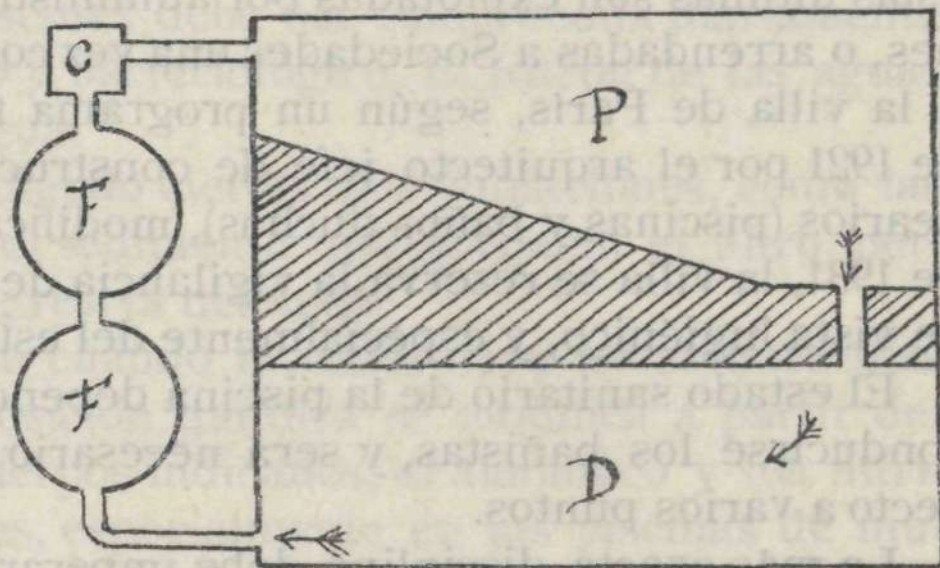
Por último, hay que tener presente que, si bien la esterilización destruye todas las bacterias, no es capaz de hacer desaparecer ciertos organismos animales (protozoarios, amibas y larvas de ciertas moscas) susceptibles de desarrollarse en el fondo de las piscinas y cuya destrucción exige una gran cantidad de cloro libre.

La esterilización del agua de las piscinas no evita su renovación completa y el tener que dejar seco el vaso de la misma para la limpieza periódica y cuidadosa de las paredes y fondo.

La cloración del agua debe ser continua y puede hacerse con aparato automático, lo que entraña una instalación adecuada para la dosificación regular del cloro disuelto en el agua (2).

En Alemania Olzewski ha utilizado con éxito para la esterilización del agua de las piscinas la acción bactericida perfectamente conocida de ciertos metales, como la plata y el cobre en combinación o no con la cloración.

Para esto se impregna de plata por cualquier procedimiento (soluciones de nitrato o de sulfato de plata electrolizado) la grava destinada a la filtración del agua. Esta, al pasar por la grava en el curso del ciclo ya descrito, se enriquece en iones de plata disueltos y se esteriliza. La acción de la plata puede combinarse con la del cloro (por la acción del agua de cloro



Esquema del dispositivo de filtración y desinfección (Dujarric de la Rivière): P, piscina; D, depósito colector; F, filtros; C, aparato de cloración

(1) El agua esterilizada no debe contener el *B. coli*.

(2) Una circular del Consejo Superior de Higiene de Francia, de 12 de julio de 1924, reglamenta esta esterilización automática.



concentrada sobre la plata), o con el cobre y el cloro (por el paso de agua de cloro sobre alambres finísimos de cobre) si el agua contiene algas (1).

La ventaja del procedimiento es no producir olor alguno, pero hay que tener en cuenta que la plata, como otros metales, bajo la forma iónica, es precipitada de sus soluciones diluidas por el vidrio, las placas de porcelana, etc., sustancias todas empleadas en el revestimiento de muchas piscinas.

### Organización y control de las piscinas

El precio de entrada a la piscina debe ser tan bajo como sea posible (2). M. Dujarric de la Rivière, en su estudio de las piscinas extranjeras, ha demostrado, tomando como ejemplo la de Hallenschwimmbad, de Breslau, que un precio modesto es compatible con una explotación remuneradora.

Las piscinas pueden tener carácter particular o público. En Francia estas últimas son explotadas por administración por las mismas poblaciones, o arrendadas a Sociedades una vez construídas, y por lo que concierne a la villa de París, según un programa tipo dictado el 12 de diciembre de 1921 por el arquitecto jefe de construcciones de establecimientos balnearios (piscinas y baños duchas), modificado por la nota de 25 de febrero de 1931, la villa se reserva la vigilancia de las instalaciones desde el punto de vista higiénico, y especialmente del estado del agua (3).

El estado sanitario de la piscina depende en gran parte de la manera de conducirse los bañistas, y será necesario prestar cuidadosa atención respecto a varios puntos.

La más exacta disciplina debe imperar. En algunos países la autoridad del director y del personal de la piscina es suficiente. En Francia, como indica M. Dujarric de la Rivière, la práctica demuestra que es necesario un servicio de policía análogo al que existe en teatros y reuniones deportivas.

La educación del público que frecuenta las piscinas está todavía por hacer. Muchas gentes piensan que en la piscina pública, por ser de todo el mundo, puede imperar el libertinaje, que confunden con la libertad. El

(1) Tengamos presente que la adición de sulfato de cobre al agua a razón de un miligramo por litro (en solución al 10 por 100) retarda hasta cierto punto la aparición de algas (Coste y Shelbourn).

(2) Siempre, como ha indicado recientemente M. H. Mouzet, si es de desear un precio de entrada bajo para favorecer al público modesto, no se debe abandonar la clientela acomodada y rica, la cual, para evitar promiscuidades que le son poco agradables, desea que los precios sean elevados para que se haga por ello una selección entre los bañistas. Es, pues, preciso establecer varios precios de entrada, según los días o según las horas.

(3) Véase a este respecto la deliberación del Consejo Municipal del 26 de diciembre de 1931 (*P. M. O.*, 31-XII-31, pág. 5.522), aprobada por decreto de 11 de febrero de 1932.

París tiene actualmente 15 piscinas en explotación —de ellas cinco son municipales—, las cuales, en junio de 1932 (según los *Annales des Services d'Hygiene de la Ville de Paris*, t. XIII, pág. 26, 1931), pueden ser clasificadas en dos categorías:

1.<sup>a</sup> Establecimientos en los que el agua se renueva al principio de la semana y además se depura constantemente: Amiraux, Ledruc-Rollin, Hébert. La capacidad de los vasos oscila entre 600 y 700 metros cúbicos. La depuración se hace en ellos por adición de agua de Javel. El número de bañistas es de 400 a 500 por día en período de gran afluencia.

2.<sup>a</sup> Las piscinas en donde el agua es renovada más o menos frecuentemente: Butte-aux-Cailles, Blomet. La capacidad del vaso varía entre 650 y 1.200 metros cúbicos.



bañista debe conocer el peligro a que expone a sus compañeros si orina o hace otras necesidades en el agua de la piscina. Debe comprender asimismo la necesidad de entrar en ella con el cuerpo perfectamente limpio, recordando que la ducha le facilita el medio de realizar esto de una manera eficaz y económica (1).

Trátase en estos casos de un problema de educación, que hay que efectuar con tacto, hasta espiritualmente, si se quiere que el público la acepte y la extienda.

La comprobación del estado de los bañistas y la eliminación de todo individuo infecto que padezca una enfermedad evidente de la piel, una inflamación ocular o presente heridas, es medida que debe aplicarse rigurosamente.

También deben tomarse medidas en lo referente a los trajes de baño y a las ropas blancas que se alquilan (éstas deben ser siempre tratadas por lejía y hervidas). La ropa blanca particular debe ser prohibida.

Por último, el agua de las piscinas debe ser comprobada diariamente desde los puntos de vista químico y bacteriológico. El patrón de las aguas potables puede aplicarse a este agua.

El control químico, comprendiendo ciertas determinaciones, como las del amoníaco, nitritos, cloruros del sedimento que queda en el filtro, permite seguir la contaminación progresiva del agua.

La experiencia demuestra que cuando la renovación no se hace más que una vez por semana la composición química se modifica a partir del cuarto día, con aumento de los cuerpos indicados; el amoníaco y los nitritos se presentan muy abundantes, especialmente en las piscinas de mujeres.

El control químico permite igualmente comprobar la cloración de modo que el agua del vaso se mantenga no sólo esterilizada, sino ligeramente esterilizante.

La medida de este grado de cloración, siempre débil, se hace colorimétricamente por medio de una solución de yoduro de cinc y almidón, que da con el cloro una coloración azul, o también con la ortotoluidina, que produce una coloración amarilla (2).

La dosificación se hace por comparación con gamas coloreadas de la misma manera.

El control bacteriológico es tal vez más importante, y ya hemos visto por qué. Comprende la numeración de los gérmenes microbianos contenidos en cierto volumen de agua de la piscina y la investigación del *B. coli* (3).

(1) La ducha debe ser obligatoria en todas las piscinas, ya que además de su fin de limpieza obliga a vaciar la vejiga.

(2) El procedimiento de la ortotoluidina tiene la ventaja sobre el anterior de su sensibilidad. Mientras el primero permite descubrir 0,1 miligramo de cloro por litro, el segundo descubre 0,02. Este reactivo es sensible a la acción de los nitratos; pero como la cantidad de éstos es siempre muy pequeña, esta causa de error puede no tenerse en cuenta. También la ortotoluidina es influenciada por las sales mangánicas.

(3) El *B. coli* acusa la presencia de materias fecales. Recientemente Gould y Schwachmann (*Chimie et Industrie*, vol. XXX, 1933, pág. 80) demuestran que habiendo posibilidad de infección por el agua de las piscinas de las vías respiratorias y cutáneas, debe investigarse también el estreptococo.



Cinco años de control higiénico en varios países permiten hoy determinar las condiciones de pureza bacteriológica de un agua de piscina. Debe estar ausente de ella el colibacilo en 100 c. c., y no contener más de 200 gérmenes por la misma unidad.

El control bacteriológico demuestra que la renovación del agua sin filtración ni cloración, a razón de 100 a 150 metros cúbicos diarios para una piscina de 650 metros cúbicos, frecuentada diariamente por 800 bañistas, no permite observar mejora apreciable alguna en la flora bacteriana de la misma (1).

En las piscinas de este tipo Olzewski ha demostrado que el número de gérmenes aumenta rápidamente durante las primeras horas de utilización; después disminuye, bruscamente, y a partir del tercer día aumenta nuevamente.

Este fenómeno es debido a la sedimentación durante la noche de sustancias en suspensión que arrastran la mayoría de los gérmenes. Este autor ha señalado que el número de gérmenes es generalmente más elevado en las piscinas para hombres que en las de mujeres, pero que, sin embargo, el número del *B. coli* es más elevado en estas últimas.

Las consideraciones aquí expuestas demuestran los numerosos problemas que plantea a los higienistas el funcionamiento de las piscinas.

### Bibliografía

- Bordas, *Ann. d'Hyg. Pub. Indust. Soc.*, pág. 321, 1924; págs. 709-746, 1929.  
 Bordas y Neven, *C. R. Acad. des Sc.*, t. CLXXXVII, pág. 485, 1928.  
 Coste (J. H.) y Shelbourn (E. F.), *D'après Chim. et Ind.*, vol. XXX, pág. 1.072, 1933.  
 Dithorn (F.), *Gesundh. Ingen.*, t. LIV, pág. 541; *Chim. et Ind.*, vol. XXXI, pág. 323, 1934.  
 Dujarric de la Rivière, *Bull. Ac. de Med.*, t. CI, pág. 654, 1929.  
 Hoffman (J. J.), *Bull. Trim. d'Hyg. Baln.*, La Haya, núm. 4, pág. 1, 1928.  
 Middendorp, *Bull. Trim. d'Hyg. Baln.*, La Haya, núm. 4, pág. 3, 1928.  
 Neven, *La Tech. Sanit. et Munic.*, pág. 308, 1932.  
 Nouaille, *La Tech. Sanit. et Munic.*, pág. 293, 1932.  
 Olzewski (W.), *Gesundh. Ingen.*, t. LI, pág. 489, 1928; t. LIII, pág. 728, 1930.  
 Petitclerc, *L'Hygiène des piscines. Thèse médecine*, París, 1925.  
 Rolants (E.), *Rev. d'Hyg.*, pág. 686, 1911.  
 Selter, *Rev. d'Hyg.*, pág. 851, 1909.  
 Strouzer (W.), *Les piscines et la santé publique, Thèse médecine*, París, 1930.  
*Ann. Observ. Montsouris*, t. XI, pág. 68, 1910.  
*Ann. Serv. Techn. Ville de Paris*, t. XI, pág. 33, 1930; t. XII, pág. 27, 1931; t. XIII, pág. 26, 1932; t. XIV, pág. 27, 1933.

NOTA.—En el próximo número de este BOLETIN insertaremos el reglamento de las piscinas públicas, recientemente aprobado por el excelentísimo Ayuntamiento de Madrid.

(1) El *B. coli* está presente constantemente.



## Publicaciones recibidas

*En esta sección daremos cuenta de las publicaciones que se nos remitan, y haremos un juicio crítico de ellas siempre que se nos envíen dos ejemplares.*

**¡Defiéndete del peligro aerodinámico!**—Los cultos capitanes del ejército, Sres. Barrasa y Castresana, acaban de publicar un opúsculo dedicado a propagar algunas instrucciones para la protección de las poblaciones civiles contra lo que estos autores denominan *agresivos químicos*.

Consta esta obra de 62 páginas con 14 ilustraciones, y en ella se da una sucinta, pero clara idea de lo que son tales *productos agresivos*, agrupándolos según los efectos que determinan sobre el organismo. A continuación exponen el tratamiento preliminar a que deben someterse las personas que han sufrido la acción de estos *agresivos químicos*. Después instruyen acerca del uso de los aparatos protectores, y hacen una descripción de los mismos, tanto para las personas como para los animales. También tratan de la protección de alimentos y de las aguas, según que hayan sido envenenados con iperita o con arsinas. Después se ocupan de la forma de ataque y defensa, según que ésta sea activa o pasiva, y por último mencionan los deberes del ciudadano ante el peligro aéreo, antes del ataque, en el ataque y después del ataque.

Por lo que se refiere a los *agresivos químicos* hasta hoy conocidos este opúsculo ofrece bastante utilidad. Mas ¿serán tales productos las armas que se han de usar en lo sucesivo? Probablemente no.

\* \* \*

**Manual práctico de análisis de leche**, por Wilhelm Morres, traducido de la quinta edición alemana por D. Rafael González Alvarez, catedrático y director de la Escuela de Veterinaria de Madrid.

Este *Manual* (de 144 páginas, 78 grabados, dos cuadros de falsificaciones y una lámina en colores) está dedicado a servir de guía, y para ello es realmente útil en todas las escuelas e industrias de lechería, organismos inspectores de mercados y personal especializado en cuestiones lecheras; con él se pueden resolver importantes problemas, como el del análisis de la leche y de sus productos, especialmente en la recepción de leches para las industrias lácteas.

La intensa labor del profesor Morres está bien reflejada en este *Manual*, que marca con bastante precisión las dificultades y errores en que



se puede incurrir durante la práctica diaria, y que tanto suelen influir en los resultados analíticos.

En tan pocas páginas no es posible hacer más que una sucinta relación de los vastos conocimientos que hoy se poseen, y que son indispensables para poder efectuar el análisis de la leche con las mayores probabilidades de éxito. Pero el autor trata además de los inconvenientes que algunos de los aparatos empleados presentan, de las condiciones que los reactivos deben tener y de las deficiencias que poseen los métodos analíticos más generalizados. No se descuida tampoco en este *Manual* otra de las condiciones más esenciales que todo método analítico debe reunir, y es la economía y rapidez, y por eso suprime todo aquello que sin ser básico pudiera dilatar o prolongar la duración de las determinaciones.

La traducción es un reflejo exacto del original; ha sido acertada. Su exposición clara y sucinta denota un gran respeto del traductor por todo aquello que pudiera afectar a las características que el autor imprimió a su obra. En resumen, que el catedrático y director de la Escuela de Veterinaria de Madrid, D. Rafael González Alvarez, supo compenetrarse con la intención del autor, e interpretando el sentir de éste realizó concienzudamente y con toda escrupulosidad una traducción merecedora de general encomio.

---

Queda prohibida la reproducción de nuestros trabajos si no se menciona su origen



## Necrología

De nuevo nos vemos precisado a dedicar un espacio de este BOLETÍN a la triste necesidad de dar cuenta a nuestros lectores de la muerte de otro querido compañero, el profesor veterinario D. Manuel García Rodríguez.

Era el finado hombre laborioso e inteligente, como lo demostró en todos los cargos que desempeñó durante su corta vida, pues ha muerto a



El profesor veterinario D. Manuel García Rodríguez

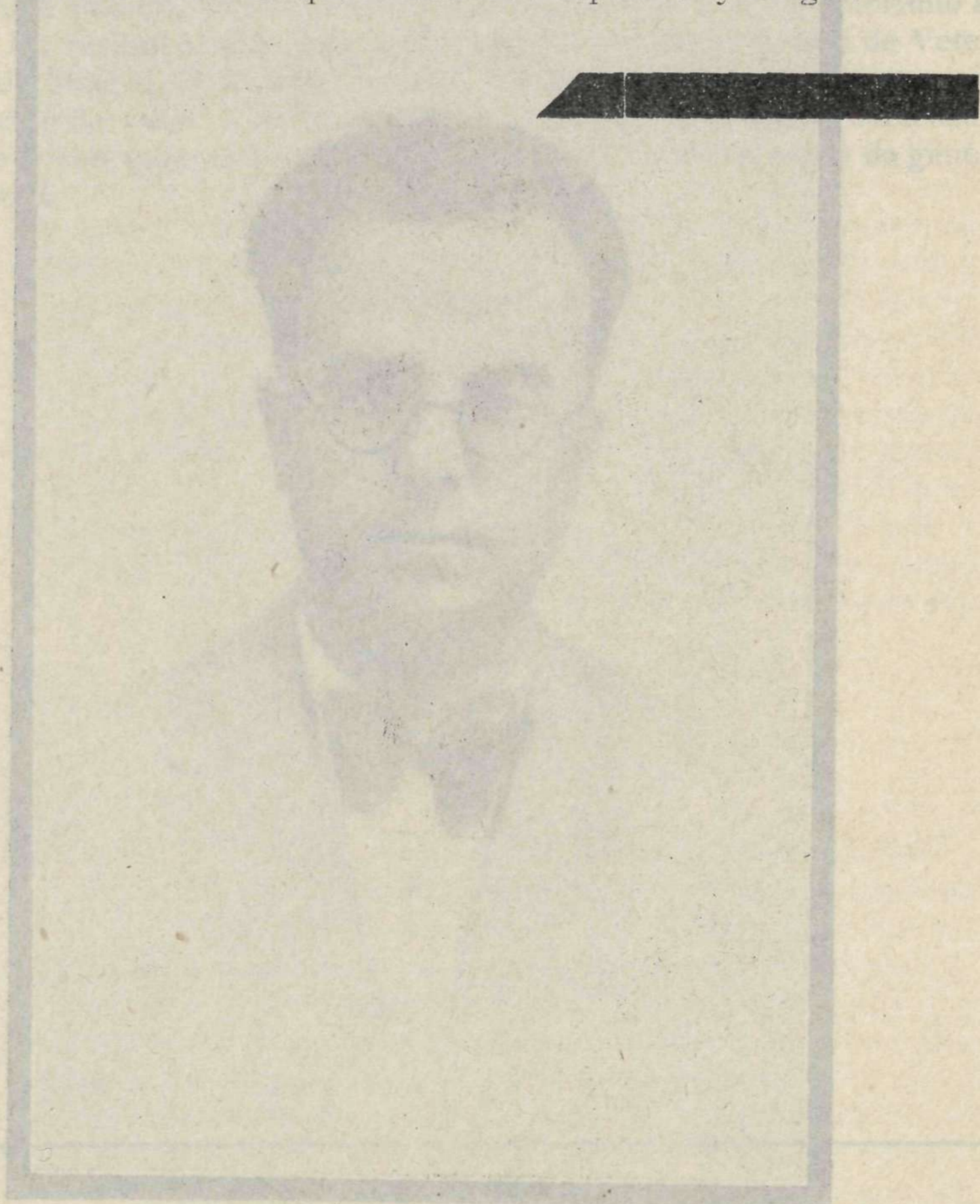


la edad de cuarenta años, dejando entre nosotros un imperecedero recuerdo.

Hizo todos sus estudios en la Escuela de Veterinaria de Madrid. Fué ayudante del profesor de dicha Escuela Sr. Campuzano. En diciembre de 1923 ganó en reñida oposición una plaza de veterinario municipal, en la que obtuvo el número dos. En diciembre de 1924 fué nombrado jefe de la Sección de Bacteriología del Matadero municipal de Madrid, y después, en 1927, fué encargado de la de medios de cultivo de la Sección de Biología de las leches y de la de preparación de la vacuna antirrábica en el Laboratorio Municipal de Madrid.

Perteneció desde su fundación al Instituto de Biología y Seroterapia Ibis, donde estaba encargado de la sección de medios de cultivo y de la preparación de la vacuna contra la viruela.

Descanse en paz nuestro querido compañero, y reciba su familia el más sentido pésame de todos los que fuimos sus compañeros y amigos.



El profesor veterinario D. Manuel García Rodríguez







**ARTES GRAFICAS MUNICIPALES**