

FERMENTOS LÁCTICOS Y VÍNICOS

De importancia para nuestra industria lechera

INFORME ELEVADO AL DECANO DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA DR. CLODOMIRO GIFFIN, POR EL EX-ALUMNO DE LA SECCIÓN AGRONÓMICA D. GONZALO VITORIA, ENVIADO PARA HACER ESTUDIOS DE ESPECIALIZACION EN PARÍS.

Trabajo actualmente en el Instituto Pasteur, en la sección «Química Agrícola» que dirige el Dr. Mazé, ocupándome de los microbios de quesos y mantecas. Como ciertas investigaciones requieren una vigilancia constante, imposible de ejercer durante el transcurso de la noche y días feriados, he debido improvisarme en mi alojamiento particular una especie de laboratorio cuyos utensilios me facilita el mismo Instituto, aparte de algunos que son de mi propiedad.

Una balanza de precisión, un microscópio, reactivos para el análisis químico, una colección de pipetas y tubos de ensayo con diversos medios de cultivo esterilizados, me permiten proseguir en mi laboratorio ciertas experiencias que no pueden sufrir interrupciones. El papel de estufa lo desempeña una cacerola, un termómetro y un mechero de aceite, con cuyos elementos puedo regular á satisfacción la temperatura que creo conveniente.

La descripción de mis trabajos sería inoficiosa hacerla por el momento. Solo diré que diariamente paso de 6 á 8 horas en el laboratorio, que asisto á los cursos que se relacionan con la microbiología, ya sea en el Instituto Agronómico, ya en el Instituto Pasteur, que consulto mucho los libros de mi modesta biblioteca y cuando es necesario, la

opinión de profesores é industriales con quienes tengo relación. Fernbach, Frayser, Mazé, Arkant-Berthet, no solo me brindan con los consejos de su experiencia, sino que también me facilitan todo cuanto está al alcance de ellos. Frayser, durante mi aprendizaje en su laboratorio del Instituto Agronómico, puso á mi disposición su completísima colección de levaduras y fermentos. Cuando terminé mi estudio de la fermentación láctica y al manifestarle mis deseos de conocer algún establecimiento donde se hicieran aplicaciones de los principios zimotécnicos, me presentó al ingeniero Arkant-Berthet, uno de los industriales que iniciaron aquí en Francia la elaboración de quesos y mantecas por medio de los fermentos seleccionados. Mazé, mi profesor actual, me hace conocer las queserías que él dirige y en las que emplean el método de que él es autor; me orienta en libros y revistas, me hace frecuentar congresos, asociaciones, y en fin, me suministra toda clase de novedades ya sea en el órden científico ó en el industrial. Fernbach, subsanando la deficiencia de local de que dispone Mazé, me permite que trabaje en su laboratorio de cervecería.

Y ahora sería el caso de exponer que fines me propongo con mis estudios.

Al acordarme esa Facultad una beca para especializar estudios, busqué entre las materias del ramo agronómico, aquella cuya utilidad en nuestro país reclamara con algunas probalidades de éxito, mi modestísima contribución.

Había leído en «Les Fermentations Rationnelles» de Jacquemin y en la «Vinification Moderne» del mismo autor, los progresos que la vinicultura francesa había realizado en los últimos años con el empleo de las levaduras seleccionadas. Pensé en seguida en que las mismas ventajas podrían aportarse á nuestra enología, y después de consultar á varios profesores y vinicultores, me decidí á ocuparme de la cuestión. A la de los vinos, el señor Vicedecano de la Facultad, me indicó agregara el estudio de los fermentos para la industria lechera. Hoy, al dar por terminados los *preliminares* de mi aprendizaje en la técnica de selección de microbios, creo estar suficientemente preparado para poder llevar á feliz término el estudio de las innovaciones que convendría fomentar en dos de nuestras grandes industrias: la vinícola y mucho más aun en la lechera.

Para dar una idea de los beneficios que en nuestro país se podrían obtener con el empleo de levaduras y fermentos seleccionados, ningún ejemplo más sujerente que el que nos proporciona Dinamarca en la historia del desenvolvimiento de su industria lechera, en los últimos 20 años. En ningún país del mundo la zimotecnia ha tenido una aplicación más general y acertada que el citado; en ninguna otra nación tampoco se ha registrado el caso de que un producto como la manteca, cuya exportación en 1886 era de 18.196 toneladas métricas, alcanzara á 86.801 toneladas métricas en 1904.

Francia, su rival de más importancia, de 18.262 toneladas que exportaba en 1886, en 1904 solo anota 18.850. Queriendo averiguar las causas que han determinado en Dinamarca un desarrollo tan considerable de su industria lechera, he llegado á la conclusión de que una de ellas al menos y tal vez la más importante, ha sido la del empleo de prácticas zimotécnicas; los franceses atribuyen el éxito de su rival más bien que á consideraciones de orden económico, á la organización especial que han adoptado en sus explotaciones: las cooperativas. No puedo ocuparme actualmente en refutar opiniones, que fuera de toda duda, tienen mayor autoridad que las mías. Sin desconocer las ventajas de dichas asociaciones, yo creo que si ellas han determinado el progreso que acusan las cifras á que he hecho referencia, no es solamente por su funcionamiento administrativo, sino más bien por que en este funcionamiento se han encontrado las condiciones necesarias para que en la parte técnica se pudieran adoptar los métodos que exclusivamente emplean todas las mantequerías cooperativas danesas.

En fin, pensaba insistir en reivindicar para la zimotecnia los progresos de la industria mantequera en Dinamarca, pero esta me conduciría á una exposición de hechos que molestarían demasiado vuestra atención. Sin embargo, para concluir, digo: que las mantecas danesas han conquistado el mejor mercado del artículo, Londres, por presentarse clasificadas en *tipos* definidos é invariables que solo se pueden obtener con los preceptos zimotécnicos rigurosamente aplicados. Estas mantecas son de calidad superior ó inferior, pero son tipos, y esta es hoy en día una condición esencial para satisfacer á una clientela que quiere saber lo que compra. Las mantecas francesas son por lo general más exquisitas que las

danesas, pero pecan en lo del tipo, por lo cual su venta es cada vez más restringida.

La misma causa, la indeterminación del tipo es la que tan desfavorablemente influye en los precios que nuestras mantecas argentinas obtienen en los mercados de Inglaterra.

Nuestros poderes públicos tan empeñados en fomentar nuestra industria lechera, tendrían seguramente en el estudio de este asunto, un medio de ejercer provechosamente su misión.

El sello especial con que quiere garantizar la calidad de las mantecas de exportación, no debería estamparlo hasta tanto un sumarísimo y breve exámen zimotécnico definiera ciertas características que han de influir en la conservación de dicho artículo hasta el momento oportuno de la venta. A las determinaciones físicas y químicas yo antepongo las referentes á su flora microbiana; si hacemos un cultivo de los microbios de la manteca en caldo peptonizado y solidificado con agar-agar, y vemos el aspecto de las colonias que se han desarrollado entre las 24 y 48 horas de incubación, la vista primeramente y como confirmatoria de esta, el olfato, nos permiten clasificar al instante las mantecas susceptibles de buena y mala conservación, las que han sido elaboradas en locales apropiados; en fin, por este procedimiento, podríamos percibir lo que es imposible por el de la determinación de las constantes físicas y el análisis químico: la población microbiana que ha de alterar las características que el consumidor exigirá del artículo que compra: aspecto, sabor, bouquet. En el interés de los mismos industriales debería el Gobierno propender á que estos ajustaran sus procedimientos de elaboración á los principios zimotécnicos que han de dar al artículo de su manufactura, la mejor condición para la venta: la fijeza de un tipo.

En lo que se refiere á quesos, la utilización de mohos y fermentos seleccionados, está en vías de adoptarse con probabilidades de éxito. Frendenreich con el «Einmenthal»; Guerant-Gosdard, Mazé y Arthand Bertht con el «Brie», «Camenbert» y el «Crulonniors»; Garini con el «Grana» ó «Parmesana»; Rosengren con el queso zueco «Svensk-Herrgardeost», han abordado, junto con otros autores cuyos trabajos no han querido publicar ó no han merecido los honores de la publicación, un estudio, podríamos decir, completo

de las especies de quesos que representan cada tipo de elaboración: los frescos y apinados del grupo de quesos blandos, los prensados y salados, y los prensados, cocidos y salados de los de consistencia sólida. Los resultados, si bien algunos son por demás satisfactorios, otros se presentan en condiciones muy dudosas como para que se les quiera ensayar industrialmente. Desde Cohn que en 1875 anunció su sospecha de que la maduración del queso fuera el resultado de reacciones biológicas de las bacterias, hasta los recientes é inconclusos trabajos de Garini, infinidad de hipótesis han ido sucediéndose para explicar la intervención de determinados microbios en las distintas facetas de elaboración de dicho producto. Duclaux, confirmando las ideas de Cohn, atribuye desde un principio á la presencia de los fermentos butíricos las acciones que conducen al afinado del queso, opinión que más tarde comparte Flinchmann, Vieth, Parmowski, Fitz y Hueppe. Posteriormente, (1889) Adametz contribuye con sus experiencias á confirmar las que hizo Duclaux y de las que concluía que la maduración del queso era debida á diferentes especies de Tyrothrix. En 1894, Freudenreich demuestra que los tyrothrix parecen no tener acción ninguna en el fenómeno de maduración y en cambio concluye y por lo que se refiere al queso Emmenthal que los agentes principales, sino los únicos que intervienen en dicha maduración, son diferentes fermentos lácticos. Russell y Weinzirl con el queso Cheddar llegan á las mismas conclusiones de Freudenreich. Estos últimos resultados los refuta en 1898 Weigmann. A estas teorías se sucede la de Babcock y Russell que asigna á las diastasas dicho rol madurativo. En fin, creo que con lo anotado ya podremos darnos una idea de que el asunto no está aun bien dilucidado, sin embargo de que los últimos congresos internacionales de lechería celebrados en Bruselas, París y La Haya en 1903 y 1905 y en el año actual, han tenido la virtud de uniformar opiniones, tanto entre los hombres de ciencia, como entre las personas que querían llevar las experiencias al terreno industrial. Entre unos y otros han consagrado el triunfo de las teorías de Freudenreich, que tanto en el laboratorio como en las queserías, están dando muy halagüeños resultados. Mazé, Guerault-Godard y Arthand-Berthet han sido los primeros que comulgando con esas teorías, se han puesto á elaborar

quesos aquí en Francia, y según parece, están muy satisfechos de sus procedimientos. Como Vd. comprenderá sería muy arriesgado aventurar juicios sobre una empresa tan reciente; pero de cualquier modo que fuese, la cuestión práctica del empleo de fermentos y mohos seleccionados, ha mostrado desde ya suficientes ventajas para incitar la curiosidad de los hombres progresistas. Garini en Italia, para ver si en la práctica resultaban eficaces los fermentos seleccionados, hizo varios ensayos en los que abandonó las experiencias de laboratorio, poco semejantes en general á las condiciones de medio y preparación normales en que se fabrica el «Parmesano». Colocándose estrictamente en este terreno práctico y de común acuerdo con unos fabricantes de queso de uno de los pueblitos inmediatos á Milán, organizó una quesería experimental, en la que desde la primavera de 1903 ejecutó en varias series más de 150 experiencias de fabricación de queso Parmesano con fermentos que él mismo había seleccionado en su laboratorio de bacteriología de la Escuela de Agricultura de Milán.

Los quesos fueron fabricados por el personal ordinario, según el modo operatorio habitual, en doble serie, de las que una era sembrada con los fermentos y la otra no. Se tomaron todas las precauciones para que cada par de quesos fuera elaborado con la misma cantidad de la misma leche; en una palabra, para que toda la fabricación fuera semejante para los dos, salvo la adición de fermentos seleccionados que no se efectuaba nada más que en uno de ellos.

Sobre 35 pares de quesos, he aquí los resultados que compendio de los que Garini publicó en la comunicación al Congreso Internacional de Lechería celebrado en París en 1905:

QUESOS CON FERMENTOS SELECCIONADOS

Núm. de quesos	Peso en kilogramos	Precio por kilo, término medio	Valor total del queso
35	750	fs. 1.28	fs. 962.80

QUESOS DE CONTROL SIN FERMENTOS SELECCIONADOS

Núm. de quesos	Peso en kilogramos	Precio por kilo, término medio	Valor total del queso
35	745	fr. 0.92	fs. 689.85

Para que estas cifras fueran una expresión fiel de la realidad, los encargados de clasificar y justipreciar los quesos eran los fabricantes y compradores, que por otra parte, desconocían los números de los quesos sembrados con fermentos. De los 35 quesos sembrados, 34 obtuvieron un precio que oscilaba de 1 fr. á 1 40 el kilóg., predominando como se deduce del término medio (fr. 1.28) los del precio máximo. De los 35 sin fermentos, solo 16 alcanzaron mayor precio que el de 1 fr. por kilóg., y en ciertos casos, algunos no llegaron al tercio del valor del otro (con fermentos).

Esta clase de experiencias yo desearía que se ensayaran en la Argentina. Con gusto me dedicaría á ello, y tal vez me dedique si encuentro ambiente... y dinero para hacerlo.

Paso ahora á ocuparme del empleo de levaduras en vinificación.

La eficacia de este empleo pertenece hoy en día al dominio de la historia; pero desgraciadamente en nuestro país se han cometido muchas imprudencias, que bien podrían comprometer el éxito que debemos asignarle entre los procedimientos racionales de la enología.

Admitida por algunos de nuestros vinicultores la bondad del empleo de levaduras en determinadas circunstancias, han hecho, sin saber hacerlo, algunas experiencias con levaduras seleccionadas de Francia y España. Si los resultados han sido buenos, lo han atribuido á las levaduras; si malos, los han imputado á las mismas: y así, sin más elemento de juicio que el que debía jugar el azar, en la buena ó mala elaboración del vino, se sacaban conclusiones en las que en realidad no debían intervenir para nada las levaduras seleccionadas. Tengo el convencimiento de que muchos de nuestros vinicultores han sido mistificados. El empleo de levaduras, requiere un estudio previo de infinidad de condiciones que pueden ó no justificar el procedimiento; estas condiciones no se han tenido en cuenta por lo general, y la más esencial, la de la elección de la levadura que conviene propagar según las circunstancias *locales*, clima, vendimia, composición de los mostos, etc., lo han confiado al buen criterio del comerciante que desde Europa habría de enviarles dicha panacea. El señor Fernbach, mi ex-profesor y director de la sección «Fermentos y levaduras» que el Instituto Pasteur destina á la venta comercial, me hizo declaraciones muy risueñas acerca

de su clientela en la República Argentina, entre otras, la de que mis compatriotas sabían tirar el dinero *científicamente*, refiriéndose á la ignorancia que demostraban al comprar levaduras que no sabían que podían dar de sí. Por otra parte, y de acuerdo con la opinión que he podido formarme en el estudio de la cuestión, me dijo que para emplear levaduras era imprescindible seleccionar las mismas de la región viñeda en que debían utilizarse. De igual opinión participa el señor Kayser, quien, para que desde el primer momento me pusiera á la obra, me indicó hiciese un pedido de barros á los viticultores de mi país, con el fin de seleccionar las levaduras que encerrasen. Hace cuatro meses que escribí á un bodeguero de San Juan, pero aun no me ha contestado.... Si las experiencias privadas efectuadas en nuestro país, son por lo general defectuosas, creo que las oficiales adolecen de lo mismo. En la «Investigación Vinícola Complementaria de 1904» (Anales del Ministerio de Agricultura), se citan unas experiencias cuyo informe suscriben los señores U. Isola, Pablo Lavenir y Domingo L. Simois, de las cuales se desprenden conclusiones poco favorables al empleo de levaduras; pero lo curioso del caso es que en la misma «Investigación» el señor Cazenave pone de manifiesto la nulidad de la experiencia citada con el siguiente párrafo: «En cuanto á las experiencias hechas por la Comisión de Investigación, parecen haberse efectuado con levaduras muy viejas ó averiadas ¿cómo podría explicarse de otro modo, la presencia de numerosos bacterios en el *levain* cuando no las había en el pie de cuba ordinario? ¿Cómo podría explicarse también esta gran cantidad de ácidos volátiles en el vino levurado? No se puede uno basar en *una sola experiencia* seria (?) para juzgar definitivamente una cuestión tan importante. La cuestión está, pues, por dilucidarse por entera en este país.»

Pero admitamos que las levaduras de que habla el señor Cazenave estuvieran en perfecto estado de pureza: ¿Qué levaduras se emplearon? ¿Cómo las emplearon? ¿Qué procedencia tenían? ¿Qué propiedades y control se había hecho de ellas? ¿Qué concepto tienen los operadores de lo que se entiende por levadura seleccionada?

Si los nuevos procedimientos, racionales de vinificación, son superiores á los empíricos usados hasta ahora, debemos

reconocer que su ejecución tiene el peligro de conducirnos á un empirismo peor.

Es ciertamente empírico trabajar un mosto con todos los microbios que contiene naturalmente, salvo la esperanza de que entre ellos los haya buenos y predominen sobre los malos; pero hay que reconocer que *no es menos empírico* aun el utilizar un líquido por el solo motivo de que los comerciantes le dén el nombre de «levaduras seleccionadas» sin preocuparse de saber qué levaduras contienen, cómo obran, y en qué condiciones se han de emplear.
