

Foro Internacional Electrónico MADURACIÓN DE QUESOS: ÚLTIMOS AVANCES

del 16 al 31 de agosto de 2002



MODULO 3

SALA DE MADURACION Y SECADO DEL QUESO

César Perrone – Joaquín Argal – Edgardo A. Johannes

Para comenzar el modulo 3, preguntémosnos ¿ Que es lo que pretendemos que acontezca en la cámara de maduración con el queso?.-

Anteriormente ya lo habíamos indicado, y es lo siguiente:

- a) En los quesos sin cáscara: la idea es mantener el producto a cierta temperatura durante determinado tiempo, para que el fermento se desarrolle y de lugar al aroma, sabor, textura, etc.-



- b) En los quesos con cáscara, además de conseguir lo indicado en el punto “a” quitarle humedad al queso.- Es decir que se hacen 2 trabajos en paralelo: **madurarlo y secarlo.-**



También dijimos que en el caso “a” solamente nos bastaba con una cámara frigorífica, a los efectos de mantener la masa a cierta temperatura, la bolsa nos aísla el producto del ambiente de la cámara y de esta manera poco influye la humedad y las condiciones del medio de la sala.

Las prevenciones se realizan generalmente previo a la entrada del queso a cámara, donde se le baña con antimoho, se seca y luego se envasa al vacío, en bolsas termocontraíbles retractilándolas a 85 °C aproximadamente durante unos segundos.

Hay que tener cierto control en el trabajo de envasado, en cuidar que la superficie este lo suficientemente seca para no provocar un mal vacío, ya que

si esto ocurre (quede aire entre la bolsa y el queso) podemos tener problemas de sinéresis o generar un medio ideal para el desarrollo de las bacterias, debido la humedad que queda entre la bolsa y el queso.-En síntesis si queda aire entre la bolsa y el queso, entonces saldrá humedad del queso y se alojará allí provocando los problemas anteriormente mencionados.-

Otra cosa pasa en el punto “b” cuando hablamos de quesos con cáscara, aquí la situación cambia mucho, veamos pues por que:

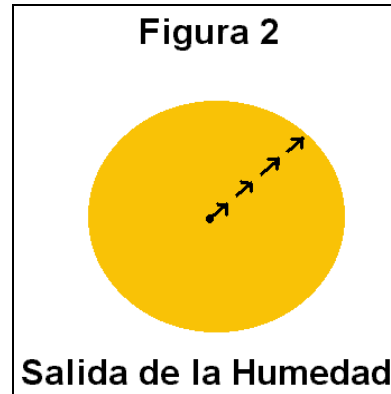
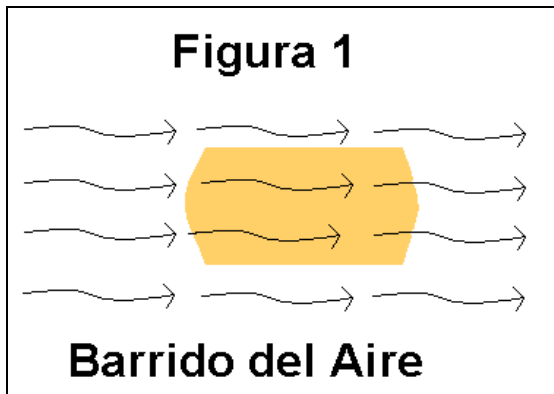


Dijimos anteriormente que lo que pretendemos en este caso es desarrollar 2 actividades paralelas durante el tiempo de maduración, **madurar la masa y quitarle humedad.**-

Para la realización de estos puntos aparece en primer lugar 2 factores preponderantes que son la **Humedad relativa del ambiente y la temperatura**

En el caso de la temperatura, es fácil de controlar, es decir que existe tecnología muy a mano como para controlar este tema, pero en el caso de la humedad la cosa cambia y mucho.-

En este caso lo que se busca es generar una corriente de aire con **humedad menor** al producto y de esa manera, al pasar superficialmente provocando un barrido vamos extrayendo la humedad que se va depositando sobre la superficie del queso, a su vez al quedar la cáscara deshidratada, comienza a tomar humedad desde dentro de la masa y nuevamente se vuelve a hidratar, de esta manera el aire vuelve a pasar y seca nuevamente, deshidrata la cáscara y esta se vuelve a hidratar, etc, etc.



Hay que tener mucho cuidado con respecto a los tiempos de secado, ya que desde este punto de vista debemos respetar el tiempo que requiere el propio queso para ir extrayendo, desde dentro hacia fuera, la humedad de la masa.

Es decir que si aceleramos este proceso, podemos provocar una deshidratación importante en la cáscara y entonces la cascara del queso se encostra ,se raja , etc . Cuanto mejor respetemos este tiempo propio del queso, nos quedará una cáscara mas elástica y delgada, y desde ese punto de vista la humedad sale más rápido, es decir que secamos el queso más rápido.-

Para el secado de los quesos existen dos métodos, estos son los de **ciclos continuos** y los de **ciclos partidos**

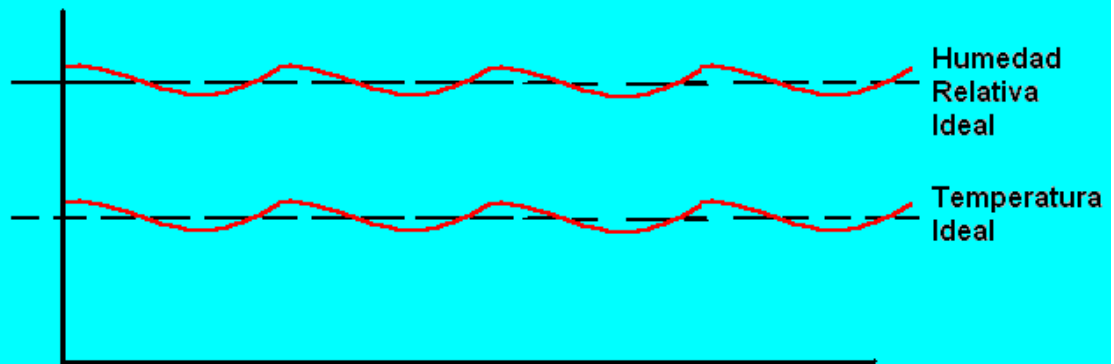
.Estos se diferencian entre sí generalmente en la velocidad del aire dentro de la cámara como veremos posteriormente:

CICLO CONTINUO

Este ciclo es el más usado, se trata de una inducción de aire a baja velocidad pero en forma continua, es decir que el aire siempre dentro de la cámara esta en movimiento.-

Lo que hay que buscar en estos casos es que el barrido del aire le permita el tiempo ideal para que la cáscara se valla hidratando, y así ir extrayendo la humedad de dentro del queso, es un secado muy suave y dependiendo del tipo de queso suelen ser muy largos.-

Figura 3



Ciclo Continuo

En esta figura lo que se pretende es mantener en forma constante la temperatura y la humedad del aire que circula.-

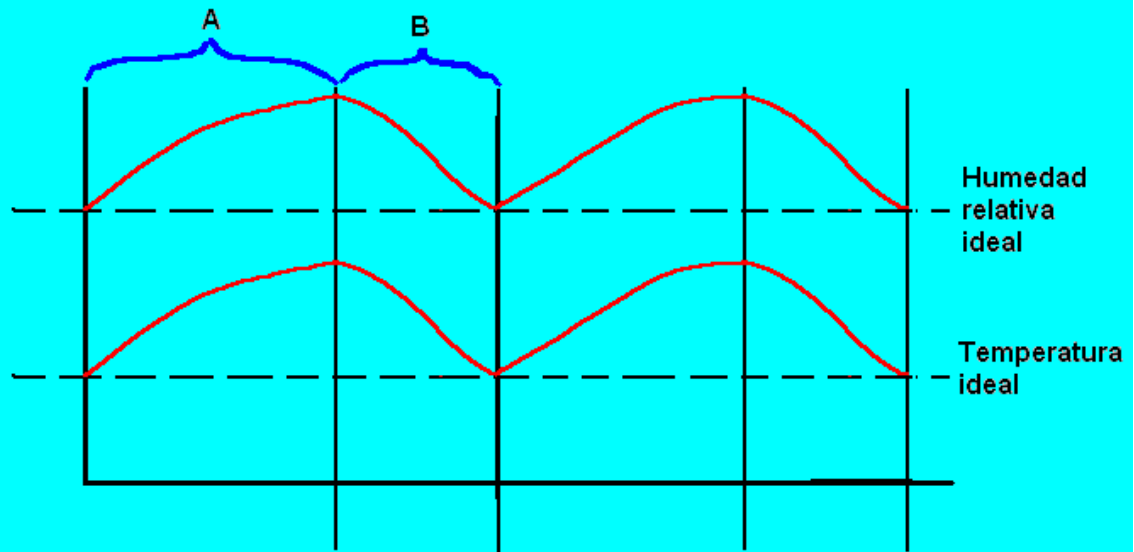
CICLO PARTIDO

Este ciclo como lo indica la palabra es un ciclo que realiza descansos, es decir que lo que busca, es dar un reposo al queso, para que valla hidratándose su superficie, lo explicaremos:

El queso es sometido durante lapsos de tiempo a una inducción alta de aire, luego esta inducción se corta, es decir que queda la cámara sin movimiento de aire durante un determinado tiempo, en este punto la cáscara tiene tiempo para hidratarse quitando humedad desde dentro, esto provoca que la humedad ambiente suba, al igual que la temperatura .-

Luego cuando este periodo termina, nuevamente entra el aire y comienza la fase de secado y así sucesivamente.-

Figura 4



A = Periodo de Paro o Reposo , aportacion de humedad al ambiente

B = Tiempo de pasaje de aire y secado

Conviene que el ciclo "B" sea un 25% del ciclo "A".-

El aire seca la humedad del producto por tener menos humedad que el producto mismo y por la acción física del barrido.

En esta fase el equipo de secadero es comandado por el parámetro de humedad. No obstante también estará controlado por la temperatura secundariamente.

Esto significa que si bien , el primer control es la humedad, igualmente el equipo debe tener controles de seguridad sobre el segundo valor que es la temperatura, es decir que con el fin de mantener la humedad deseada, el equipo no me baje o me suba a una temperatura que me provoque problemas en el producto.-

Justamente porque para quitar la humedad lo que hacemos es bajar la temperatura, en un ciclo ideal las curvas de humedad y temperatura deben de ser muy similares, ya que cuando apaga el equipo sube la temperatura al igual que la humedad, cuando arranca el equipo baja la humedad y también la temperatura. Esto se puede ver bien en la figura 4

Conviene que el ciclo "B" sea un 25% del ciclo "A".-

Como no conviene que el aire esté secando continuamente (ya que llevaría a encostramiento) , se deben realizar ciclos de reposo.

Lo que conviene es que el equipo tenga la suficiente potencia para llegar a la humedad mínima en el menor tiempo posible , para que el aire funcione por poco tiempo y no reseque la cáscara..

Por ejemplo, coloco un valor de humedad máximo y mínimo, el equipo se prende cuando la humedad está en el máximo permanece prendido hasta llegar al valor mínimo establecido, que lleva un tiempo de por ejemplo X minutos, cuando lo logró , se para el aire, luego el producto comienza a aportar humedad al ambiente nuevamente que es por un tiempo más largo y cuando llega el ambiente al valor máximo de humedad , se vuelve a prender el aire, esto genera ciclos de marcha de aire y descansos de aire con el fin de darle tiempo a la cascara en el periodo de descanso a hidratarse.-

En los secaderos de última generación como los nuestros, al tener una potencia alta los equipos, le cuesta muy poco tiempo bajar la humedad del ambiente y en contrapartida le cuesta mucho al queso aportarla al ambiente , provocando ciclos de aireamiento cortos y de reposos largos. Ver Figura 4

Este tipo de secado es usado en quesos, pero su aplicación más amplia hoy es en el proceso de secado y madurado de embutidos como el salame, jamón crudo, etc. Es importante destacar que en este punto de vista, los embutidos lograron desarrollos mucho más grandes en tecnología de secado que los quesos, a grandes rasgos lo que se busca entre secar un jamón crudo y secar un queso es lo mismo.-

Este ciclo es más rápido y más adaptable al producto, evidentemente los controles de este ciclo implican una tecnología superior , de eso hablaremos a continuación.-

CONTROLES

Todos los puntos anteriormente mencionados, apuntan a una automatización sobre el manipuleo de los controles de las variables que nos preocupan controlar, evitando muchísima mano de obra y dolores de cabeza.-

Los controles sobre estas variable que existen en la actualidad, en su mayoría son simplemente manuales, como muy sofisticado podríamos encontrar un control de temperatura y un sistema de frío que actúe ante la detección de una alta humedad.-

Para contemplar el comportamiento y control de las variables durante el día, se fueron diseñando planillas, donde un operario durante determinado tiempo coloca los valores, y de acuerdo a estos datos toma decisiones.-

Los problemas más frecuentes se encontraron en el control de la humedad deseada ya que cuando el producto estaba fresco, la humedad subía rápidamente,

sobrepasando el máximo deseado, en este caso se controlaba mediante frío, pero cuando la humedad es más baja de la necesaria, entonces surgen problemas de encostramientos y rajaduras; en este punto debería el equipo aportar humedad en forma artificial.-

Si la humedad es muy alta, además provoca un ambiente propicio para el desarrollo de los hongos y las levaduras, cuantas veces por distintos factores se nos ha disparado la humedad y se nos empluma todo el secadero....,es decir la sala de maduración llevada de esta manera, significa todos los días un problema a resolver.-

Para tal fin contactamos con expertos en la materia y definimos un equipo especialmente diseñado para controlar en forma automática la temperatura, humedad y velocidad de aire en forma muy exacta mediante un equipo autónomo y compacto. Este cuenta con la posibilidad de elaborar programas de maduración donde las condiciones vayan variando en el tiempo (caso de quesos con ojo de fermento).-

Los siguientes controles de las variables para las salas de secado y maduración que se presentan a continuación , son validos para cualquier tipo de sistema de secado, ya sea por alta o baja inducción del aire.-

Todos estos tipos de controles parecen difíciles, pero evidentemente con un micro procesador se hacen muy fáciles de llevarlas a cabo, este microprocesador, además permite realizar diferentes programas de secado y estufaje pudiendo especificar diferentes pasos en cada programa, consiguiendo las condiciones ideales para cada producto.

También el microprocesador cuenta con la posibilidad de conectarse a un PC mediante una interfase y llegar a realizar graficas históricas de temperatura y humedad, que siguiendo estos datos podemos verificar en caso de un problema a que se debió, controla las aperturas de las puertas, los cortes energéticos, y diferentes alarmas que puedan surgir, llevando un archivo de las mismas.-

También se puede acceder vía MODEM desde otra computadora mediante la línea telefónica, y ver en que estado se encuentran las cámaras, acceder a los datos históricos, incluso cambiar los parámetros mediante una clave si fuera necesario.-

Controla la humedad requerida y si es necesario aporta humedad al ambiente, puede ser programado para que trabaje en horarios donde la energía cueste menos dinero.-

Por ultimo en caso de alguna alarma que surja, el equipo se puede conectar con un teléfono y avisar lo que acontece, sin duda un operario perfecto.-

Estos equipos pueden construirse de acuerdo a las necesidades del cliente, y en ese sentido existen desde **MINI SECADEROS** para pequeñas producciones a **GRANDES SECADEROS INDUSTRIALES**.

Ver <http://www.itepa.com/secaderos.htm> y http://www.itepa.com/3_12_16.htm

CONDICIONES SANITARIAS DEL AMBIENTE

Tanto usemos cualquier ciclo (baja o alta inducción) esta bien si nos funciona, es decir son dos caminos que nos llevan al mismo fin, pero en cualquiera de estos ciclos es muy importante la higiene del aire que estamos circulando dentro de la cámara.-

Damos por entendido que el ambiente debe ser lo más limpio posible .

Comenzamos a ver que en general esto no es suficiente, porque existen dentro de la cámara elementos que continuamente nos están comprometiendo nuestro proceso.

Estos elementos implican que exista en el ambiente una corriente de esporas que se van alojando en todas las superficies en la cual tienen contacto, es decir, si chocan contra la superficie del queso, entonces tratarán de plantar raíces ahí , desarrollarse y crecer , en este caso las protecciones que le colocamos a los quesos (plastificantes con antimoho) impiden por un tiempo que esto ocurra, pero solo por determinado tiempo, pero si chocan contra la madera que normalmente se utiliza para el soporte de las hormas, entonces comienza un trabajo de nunca acabar.



La madera es un elemento orgánico, y desde ese punto de vista es un hábitat muy bueno para el desarrollo de los hongos, por la humedad que contiene, producto del suero que sale del queso y penetra en la madera, etc , etc.-

Si pudiéramos cortar una tabla que haya sido utilizada durante algunos años dentro de una sala de maduración, podríamos ver en el microscopio, inmensas ramificaciones de esporas en la estructura de la madera, que continuamente intentarían desarrollarse como hongos en la superficie de la tabla. Cuando nosotros vemos un hongo en la madera, lo que vemos es el aparato reproductor, que es una parte del hongo, la otra está dentro de la madera. Cuando el hongo llega a su desarrollo sexual, se carga de esporas sobre la superficie del hongo donde el aire se encarga de hacerles un tour interminable por la cámara, así como dijimos anteriormente chocan contra algo y pretenderán desarrollarse.-

Normalmente se utilizan productos muy caros para lavar las estanterías de madera, además de ser un trabajo bastante complicado, pero lo único que hacemos con esto, es quitar momentáneamente el hongo “aparato reproductor” superficialmente, solo superficialmente y cuando pase el efecto de esta protección la spora nuevamente crecerá y se desarrollará como hongo, y así estamos obligados a ser esclavos de este trabajo eternamente.-

En una palabra, el productor se acostumbró a asumir este costo importante y a vivir con estos problemas.-

El que se desarrollen hongos generalmente no es el problema, a pesar que existen una especie de hongos que aportan gustos indeseables al producto, pero el problema ocurre cuando en función de la existencia de estos, aparecen los ácaros que además de comerlos comienzan a comer la superficie del queso y así aparecen las famosas picaduras, caries, etc, etc.-

Una vez mi padre me dijo que cuando no se puede solucionar una cosa desde un punto de vista, entonces es bueno cambiar el punto de vista....me explicaré: Lo que nosotros hicimos es detectar el problema para dar otra solución que nos sea más controlable, y a su vez sencilla.

Desde ese punto de vista identificamos como la causa más importante de la generación de hongos a un elemento que desde tiempos inmemorables es parte del folclor de la maduración del queso, nos referimos nada más y nada menos que a la señora MADERA, pero bueno si quitamos la madera entonces debíamos encontrar algo que la suplantara, es decir encontrar otro tipo de estructura que suplante a la tradicional, y entonces definimos el plástico virgen alimentario para tal fin.-

además teniendo en cuenta que la estructura debía cambiar de material, estábamos a tiempo de definir que la nueva nos mejore el manejo en la sala de maduración y en el manipuleo de los quesos en general.-

Como todos sabemos desde el saladero hasta que el queso termina su maduración hay muchos trabajos que implican una gran carga de mano de obra. Nos referimos a :

- a) Quitado del saladero
- b) Oreo
- c) transporte de los quesos,
- d) tratamientos de cáscara antes de entrar en la maduración
- e) secado,
- f) estivado,
- g) trapeado ,
- h) volteo,
- i) tratamientos de cáscara intermedios para impedir la creación de hongos,

observando todas estas tareas tediosas , llegamos a la conclusión que la solución era modularizar la futura estructura , y de esa manera , solucionar los trabajos .-

La idea de modulo dejaba de lado el tratar a los quesos de uno a uno , sino de tratar a un modulo que contenga a varios.-

La idea de módulos a medida que pasaba el tiempo gustaba más y además solucionaba otros problemas , mejoraba el manejo, etc.-

Se definió entonces a la caja plástica como unidad para conseguir los módulos necesarios. A partir de esta unidad podríamos conformar el modulo según sean las dimensiones de la cámara de maduración que tengamos.-

Al quitar la madera de la sala de maduración, eliminaríamos una batería de problemas, conseguimos un espacio abierto y dentro del mismo colocábamos las cajas plásticas sobre pallets de plástico apiladas . Con esto mejoramos el aprovechamiento del espacio, conseguimos un beneficio importante, es decir que en el mismo espacio nos caben más quesos.-

La primer caja plástica que definimos fue para los quesos de formato redondo de maduración media y alta, nos referimos a : parmesano, Regianitto, Fontina, Sbrinz, romano, colonia, Pategrass, etc

Esta caja debería contar con los siguientes beneficios :

Debería ser estructuralmente segura y capaz de apilar hasta 24 unidades una encima de otra, con calces que permitan un encastre seguro y sin movimientos.-

Debería contar con ventilación suficiente para permitir el secado , es decir el pasaje del aire entre el queso , a pesar de las dificultades que pudiera ofrecer la estructura de la caja.-

Un material virgen, que nos permita una vida útil de por lo menos 10 años, flexible y no rígido, a los efectos de evitar roturas por golpes.-

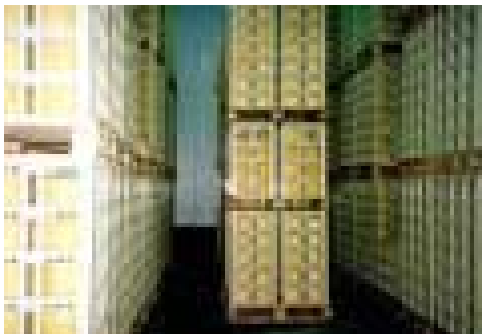
Luego de un desarrollo muy intenso conseguimos lograr un proyecto que contenía todas las virtudes anteriormente mencionada.-

Solo faltaba hacer la inversión, contactamos a fabricantes europeos para lograr este molde y comprendimos que se trataba de una inversión muy importante, pero como estábamos convencidos que funcionaría, solucionando muchísimos problemas con los manejos tradicionales, nos aventuramos en hacer la inversión .-

Sencillamente sería el futuro.-

Ver http://www.itepa.com/3_12_15.htm

Comenzamos a investigar que ocurría eliminando la madera por plástico, desde el punto de vista practico, observando el comportamiento en las cámaras de nuestros clientes que habían confiado en la idea y compraron nuestras cajas.



Los resultados obtenidos fueron muy significativos :

- a) corroboramos que la madera dentro de la cámara incide muchísimo en la generación de un medio no deseado (como lo preveíamos),
- b) Los tratamientos de la cáscara dentro del periodo de maduración bajaron a un 50 %, logrando todo el ahorro con respecto al manipuleo y los productos.
- c) Logramos automatizar el manipuleo de los quesos por intermedio de módulos de bandejas que son movidos en conjunto mediante un auto elevador tipo toro dentro de la cámara de maduración.-
- d) Desde el salado hasta la terminación de la maduración, mejoró sustancialmente el transporte de los quesos entre las diferentes fases de proceso.-
- e) Inclusive hubo clientes que las usan dentro del saladero.-

Estas bandejas plásticas fueron diseñadas para quesos redondos , pero también contamos con otras bandejas para la maduración de quesos rectangulares, ver pagina web cajas plásticas para la maduración de quesos.-

http://www.itepa.com/3_12_15.htm

La bandeja fue el elemento fundamental, para lograr la automatización del manipuleo.

Hoy día luego de 5 años (tiempo más que suficientes para valorar cualquier innovación), NUESTRAS BANDEJAS PLASTICAS, se utilizan en muchas fabricas con excelentes resultados, de practicidad, vida útil, etc, etc.-

Por otra parte definimos un equipo automático para colocar y sacar los quesos de las bandejas plásticas en forma automática, este robot nos permite la automatización total del sistema.- ver en http://www.itepa.com/bandejas_robot.htm

CONCLUSIONES

La eliminación de la madera, la modularización de la estructura que soporta al queso, automatización en el control de las variables que inciden en el proceso de maduración, nos permiten realizar las tareas en forma automática, programada y sobre todo segura.-

Evidentemente conseguir la automatización general de la que hablamos, quizás signifique una inversión importante si la queremos hacer de golpe, nosotros pensamos que lo importante es tener claro **donde queremos llegar**, es decir, que sabiendo a donde queremos llegar, y teniendo claro el destino al que apuntamos, que será lograr un sistema automático completo, podemos ir dando pasos de acuerdo al esfuerzo que podamos hacer, pero sin salirnos de ese camino.-

Desde este punto de vista, creemos que el primer paso fundamental es insertar las cajas plásticas en el proceso de manipuleo y maduración de los quesos.-

Esperamos no haberlos aburrido en este modulo, ojala les halla apasionado como a nosotros el trabajo realizado, como pudieron comprobar la herramienta más importante con que contamos en todo este desarrollo fue el sentido común y la tenacidad en el esfuerzo.-

A continuación, abrimos el debate con los participantes.-