

fermentacion en alcohol y ácido carbónico: este último quiere desprenderse y hace subir ó fermentar la pasta. Mas, para que la fermentacion tenga efecto, es preciso añadir fermentos, que son estraños al pan y le comunican á veces propiedades contrarias á su digestibilidad. Por esa razon se intenta desde mucho tiempo evitar la fermentacion panaria y por lo mismo la adición de la levadura, y comunicar al pan el aspecto poroso indispensable, haciendo que se desarrollen espontáneamente en la pasta gases ó vapores; porque es evidente que todo cuerpo aeriforme ó en estado de vapor, diseminado de un modo á propósito en la pasta, obrará exactamente como el ácido carbónico producido por la fermentacion. Por más que el problema de la fabricacion del pan normal sin fermento no se haya resuelto todavía, no faltan sistemas propuestos al efecto, cuya mayor parte son dignos de atencion. Citaremos algunos de los más notables. El *sesqui carbonato de amonio* (ó sal de asta de ciervo de los farmacéuticos), incorporado en corta cantidad á la pasta, puede contribuir á que suba primero, porque el ácido, que nunca falta en la pasta, se combina con el amoníaco y pone en libertad ácido carbónico; y en segundo lugar porque el carbonato de amonio, bajo la influencia del calor del horno, toma la forma de vapor y produce entonces la subida de la pasta. El *bicarbonato de sodio* y el *ácido clorhídrico* han sido aconsejados varias veces y muy recomendados por *J. v. Liebig* para desprender el ácido carbónico necesario que haga subir ó fermentar la pasta ($\text{NaHCO}_3 + \text{ClH} = \text{NaCl} + \text{H}^2\text{O} + \text{CO}^2$), y en tal caso el cloruro de sodio que toma origen, al mismo tiempo, queda en la pasta. Por 100 kilogramos de harina se toma 1 de bicarbonato de sodio, 4'250 de ácido clorhídrico, cuyo peso específico sea de 1'063 (=9'50 grados Baumé = 13 por ciento ClH), 1'75 á 2 kilogramos de sal marina y 79 á 80 litros de agua: se consiguen 150 kilogramos

de pan (1). Los polvos propuestos por *E. N. Horsford*, de Cambridge (Massachusetts), é igualmente recomendados por *v. Liebig*, parecen más ventajosos y racionales. Tales polvos se componen de dos preparaciones, *polvo ácido* (fosfato ácido de calcio mezclado con fosfato ácido de magnesio) y *polvo alcalino* (mezcla de 500 gramos de bicarbonato de sodio y 446 de cloruro de potasio). Por 100 kilogramos de harina se emplean 2'600 de polvo ácido y 1'600 de polvo alcalino (durante el amasijo el bicarbonato de sodio y el cloruro de potasio se trasforman primero en cloruro de sodio y en bicarbonato de potasio, y éste se descompone enseguida por el fosfato ácido con desprendimiento de ácido carbónico). Empleando los polvos de *Horsford* puede hacerse pan en el término de dos horas, y con 50 kilogramos de harina se obtiene un 10 á 12 por ciento más de pan que el conseguido á lo sumo con el procedimiento ordinario. Ese método tiene un valor especial siempre y cuando no se puede tener fácilmente levadura fresca, como por ejemplo, en los barcos ó en las aldeas donde no se hace pan con regularidad. El uso de los polvos de *Horsford* debe tambien recomendarse en las preparaciones culinarias, porque ahora todo el tiempo y la molestia que acarrear la formacion y el empleo de la levadura artificial, ventaja que será de gran valor para muchas amas de casa, y á la cual ese método de preparacion del pan debe el haberse adoptado ya, en general, en la América del Norte. Incorporar *ácido carbónico* puro á la pasta para comunicarle las propiedades de una pasta fermentada, es idea bastante racional y discreta, que concebida en diferentes épocas ha sido relegada al olvido y ha vuelto á suscitarse, encontrando siempre tantos defensores como

(1) La proporcion de bicarbonato de sodio respecto al ácido clorhídrico se elije de manera que 5 gramos del primero sean completamente neutralizados por 33 centímetros cúbicos de ácido: el pan debe conservar una reaccion muy débilmente flaca.

adversarios, sin que hasta ahora haya alcanzado resultados satisfactorios. Pocos años hace *Daughlish* y *Bousfield* se ocuparon de la preparacion del pan con ácido carbónico. El amasijo de la pasta se efectuaba en un cilindro cerrado, del cual se estraia el aire con una bomba, y en el que se introducía bajo una fuerte presion gas ácido carbónico, que durante el amasijo era absorbido por el agua añadida á la harina. Cuando el amasijo era suficiente, se abria un tubo que habia bajo el cilindro y la pasta era inmediatamente arrojada por la presion del gas. Cortábase en pedazos la pasta al salir del tubo, y se enhornaban inmediatamente los panes así formados. Al desarrollarse el ácido carbónico absorbido por el agua de la pasta, hacia que ésta subiera como si fermentase. La opinion de que el pan preparado con ácido carbónico puro tendria un sabor distinto (soso) que el del pan preparado por el procedimiento ordinario, parece justificada, porque en el último quedan cortas cantidades de los productos de la fermentacion alcohólica (1), que sobre todo en el pan tierno pueden conocerse con el gusto y olfato. No debe olvidarse que el alcohol que se forma en la fermentacion panaria, se convierte tambien en vapor al calor del horno, contribuyendo así con el ácido carbónico á poner porosa la pasta. Es costumbre en la panaderia fina emplear solamente un líquido alcohólico (espíritu de vino ó rom) para hacer fermentar las pastas fabricadas con harina, manteca y claras de huevo.

8. PRODUCTO DEL PAN. Por lo que toca al *producto del pan* dado por una cantidad determinada de harina, diremos que 100 kilogramos de harina producen, segun su calidad, de 125 á 135 kilogramos de pan. Segun *Heeven*, 100 kilogramos de harina de trigo dan á lo menos 125 á 126 de pan y 100

(1) *Th. Bolas* encontró (1873) en el pan tierno de diferentes panaderias, de Londres, 0'314 por ciento de alcohol en promedio.

kilogramos de harina de centeno producen 131.

Sin embargo, respecto de las hogazas y panes morenos de ínfima calidad, como el pan en que se mezcla la fécula de patatas y otras clases de legumbres y cereales inferiores, no se han hecho cálculos detenidos, por considerarse quizás que tales clases de pan ni siquiera deberian fabricarse.

9. COMPOSICION DEL PAN. La harina de los cereales contiene, cuando se ha secado al aire, de 12 á 16 por ciento de agua, pero durante su trasformacion en pan absorbe aun una cantidad mucho mayor. 100 kilogramos de harina de trigo se combinan con 50 de agua y dan 150 de pan. La composicion de la harina y del pan es, en consecuencia, la siguiente:

	Harina de trigo.	Pan de trigo.
Harina seca.	84	84
Agua primitiva.	16	16
— añadida.	—	50
	100	150

El pan tierno de trigo contiene 9 por ciento de dextrina y almidon soluble, 40 de almidon, 6'5 de cuerpos proteicos y 40 á 45 de agua. El pan acabado de cocer tiene, como se sabe, blandura y tenacidad particulares; al cabo de algunos dias se pierde esa blandura, puede desmigarse fácilmente y tiene el aire seco: en ese estado se le designa con el nombre de pan sentado. Por regla general se cree que esa modificacion tiene su razon de ser en la disminucion de la cantidad de agua. Mas no es exacto, porque, segun los esperimentos de *Boussignault*, el pan sentado contiene tanta agua como el pan tierno. Dicho cambio consiste solamente en la aparicion de un estado molecular especial que se efectúa en tanto que el pan se pone duro.

Las proporciones de corteza y miga varian con cada especie de pan y segun las localidades. Así, segun *J. Girardin*, en 100 partes de pan tierno hay:

	Corteza.	Miga.
Para el pan blanco de Paris.	17	83
— — — de Ruan.	40	60
— — — de Clermont-Ferrand.	40	60
— — — de Lilla (con levadura).	43	57
— — — de Lilla (con levadura de cerveza).	46	54
— — — inglés.	25 á 30	75 á 70
— — — bazo de Clermont-Ferrand.	30	70
— — — de Lilla.	35	65
— — — de municion.	20	80

10. ALTERACIONES DE LA PUREZA DEL PAN. Cuando la harina empleada para fabricar el pan está averiada, el glúten está también alterado y reblandecido, y el ácido carbónico que se forma durante la fermentación de la pasta no hace á ésta porosa, sino que se exhala. Por lo tanto, el pan así producido es más compacto y menos blanco. Para obviar ese inconveniente y á fin de emplear malas harinas para conseguir un pan de buena calidad en apariencia, los panaderos de Bélgica y del norte de Francia tienen por costumbre añadir á la pasta una corta cantidad de sulfato de cobre (1/15,000 á 1/30,000, cuya base, uniéndose con el glúten, dá origen á

una combinación insoluble que hace la pasta tenaz y blanca, y le comunica la propiedad de absorber mayor cantidad de agua. Para descubrir la presencia de esa sustancia nociva, se seca é incinera una porción del pan sospechoso, y en la ceniza sometida á la levigación puede hallarse fácilmente el cobre. En Inglaterra suele añadirse un poco de alumbre á la pasta. En Alemania, donde la adición del sulfato de cobre y del alumbre (1 por 1,000) está prohibida por la autoridad, se guarda en algunas localidades la levadura dentro de vasos de cobre, en los cuales se produce cardenillo, cuya formación no parece indiferente á los panaderos.

CAPÍTULO XII

FABRICACION DEL VINAGRE

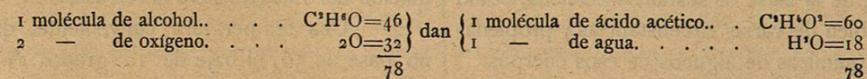
1. Modo de formar el vinagre.—2. Preparación del vinagre con el alcohol.—3. Fenómenos que acompañan la formación del vinagre.—4. Diversas clases de vinagre.—5. Antiguo método de preparar vinagre ó procedimiento de Orleans.—6. Fabricación rápida del vinagre ó procedimiento alemán.—7. Vinagre de remolachas.—8. Preparación del vinagre con el micodermo.—9. Preparación del vinagre con el negro de platino.—10. Propiedades y ensayo del vinagre.—11. Acetimetría.

1. MODO DE FORMAR EL VINAGRE. Varios son los modos de formarse el vinagre, á más de lo que sucede con el vino que se aceda espontáneamente. Lo que en la vida ordinaria se designa con el nombre de *vinagre* consiste especialmente en una mezcla de ácido acético y agua. El ácido acético (ácido metilcarbónico), $C^2H^4O^2$, ó bien $OH.C^2H^3O$, ó bien $CH^3.CO.OH$, se compone por 100 partes de:

Carbono.	24	40'0
Hidrógeno.	4	6'7
Oxígeno.	32	53'3
	60	100'0

y se forma por oxidación del alcohol, así como en la destilación seca de la celulosa.

El primer modo de formación, es decir, la conversión del alcohol en ácido acético puede representarse con el esquema siguiente:



Según esto, 100 partes de alcohol dan 129'5 de ácido acético. Sin embargo, la marcha de la transformación no es en realidad tal como acaba de indicarse, pues el ácido acético no se forma inmediatamente á expen-

sas del alcohol. Antes de que se produzca dicho ácido, el alcohol se trueca primero en un cuerpo, el *aldehído*, C^2H^4O , que es menos rico en hidrógeno. La metamorfosis del alcohol puede representarse como sigue: