

# LA VERBENA DE LA SACAROSA

## MANZANAS DE CAMELO

### INGREDIENTES:

- 1 Kg. de azúcar común (sacarosa)
- 1 cucharada de café rasa de colorante alimentario rojo.
- 400 CC de agua.
- Manzanas de tamaño más bien pequeño (con esta cantidad hay para unas 10)

### MATERIAL:

- 1 olla de unos 2l de capacidad.
- 1 hornillo o fogón.
- Palillos redondos de unos 20 cm. para insertar las manzanas.

**NOTA:** es importante que la olla quede bien estable sobre el hornillo. El azúcar fundido tiene una elevada cantidad de calor y es peligroso.



### PREPARACIÓN:

Echar en una cazuela de unos 2 l capacidad el kilo de azúcar y la cucharadita de colorante. Mezclar bien.

El tamaño y la forma de la cazuela son importantes. Debe contener el azúcar quedando una profundidad suficiente para bañar las manzanas y lo bastante lejos del borde como para que al cocer el azúcar no salpique al exterior.

Añadir el agua y remover para que se mezcle. A partir de este momento no se debe remover nunca durante toda la cocción.

En esta cantidad de agua es imposible disolver 1 Kg de azúcar a temperatura ambiente, pero eso no es importante. El agua sirve para conducir el calor al azúcar. A lo largo de la cocción se evaporará casi por completo dejando azúcar fundida.

Durante la cocción no se debe remover en absoluto ya que esto ayuda a las moléculas de sacarosa a colocarse y provoca la cristalización.

Encender el hornillo a fuego medio. Introducir un termómetro capaz de medir hasta 160 °C para controlar la temperatura.

Para obtener un recubrimiento vítreo duro, sin que quede pegajoso y se adhiera a los dientes, se necesita una concentración cercana al 100% de azúcar, pero sin que comience la degradación térmica del azúcar mediante las reacciones de caramelización. Esto se logra aproximadamente a 160 °C en la etapa de cocción denominada por los cocineros "caramelo claro".

Al llegar a 160 °C apagar el hornillo para evitar que siga ascendiendo la temperatura.

Si se permite que la temperatura ascienda el azúcar comenzará a caramelizar. Al apagar el hornillo se comienza a enfriar pero muy lentamente. Cuando se introducen las manzanas puede que la temperatura descienda demasiado y el azúcar comience a quedar viscoso. Si se ve que se enfría se puede volver a encender el hornillo temporalmente.

Introducir la manzana insertada en un palo hasta que quede completamente bañada. Sacar cuanto antes y dejar que el azúcar sobrante escurra sobre la olla.

En este estado el caramelo es bastante viscoso y se adhiere a la manzana sin dificultad. Es necesario no mantener mucho tiempo la manzana en el caramelo caliente, porque de hacerlo comenzaría a cocerse desprendiendo vapor. Una vez fuera del baño, el caramelo que cubre la manzana está aún muy caliente y fluye. Por eso se deja escurrir sobre la olla.

Depositar la manzana bañada sobre un papel de aluminio y dejarla unos minutos hasta que solidifique completamente.

Si se ha dejado escurrir el caramelo sobre la olla convenientemente ya estará bastante enfriado y si estaba a la temperatura correcta forma un sólido vítreo poco pegajoso así que casi no se adhiere al papel aluminio.

Consumir la manzana de caramelo inmediatamente o envolverla en papel celofán para conservarla.

Bien envueltas y conservadas en un lugar seco y fresco para evitar que el caramelo se derrita con el calor, pueden durar perfectamente de 15 días a un mes ya que la alta temperatura las ha esterilizado con bastante eficacia.

# CIENCIA EN LA VERBENA



### LEY DE STEFAN-BOLTZMANN

La energía emitida por un cuerpo por unidad de área y unidad de tiempo es proporcional a la cuarta potencia de la temperatura absoluta  $T$ .  $W = \sigma \cdot T^4 \dots \dots \dots$  Donde:  $\sigma = 5.670 \times 10^{-8}$  (Wm<sup>-2</sup>k<sup>-4</sup>)

### TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN A UN CUERPO NEGRO

El fenómeno de calentar un cuerpo de color negro, se conoce como transmisión de calor por radiación a un cuerpo negro.

La radiación es la emisión continua de energía desde la superficie de cualquier cuerpo. Esta energía se denomina energía radiante y es transportada por las ondas electromagnéticas que se propagan con la velocidad de la luz (3 10<sup>8</sup> m/s) y se transmiten a través del vacío o a través del aire. Cuando estas ondas inciden sobre un cuerpo que no es transparente a ellas, son absorbidas y su energía es transformada en calor.

Cuando la energía radiante incide sobre la superficie de un cuerpo, una parte se refleja y la otra parte se transmite. Un "cuerpo negro" sería un caso límite, en el que toda la energía incidente desde el exterior es absorbida, pero no existe en la naturaleza un cuerpo negro absoluto. Incluso el negro de humo refleja el 10% de la energía incidente.

### ACCIÓN DE LA FUERZA CENTRÍFUGA

En los movimientos circulares se distinguen dos velocidades: la velocidad (v), que recibe el nombre de velocidad lineal y es tangente a la trayectoria, y la velocidad angular (ω) que mide la rapidez de giro de una partícula. La relación entre la velocidad lineal y la angular es:  $v = \omega \cdot r$

Si existe una aceleración centrípeta existirá una fuerza centrípeta en su misma dirección y sentido ya que según la segunda ley de Newton  $F = m \cdot a$ .

### FUSIÓN DEL AZÚCAR

El recipiente anular calienta la sacarosa que al alcanzar la temperatura de fusión se funde y, como el recipiente se mueve con un movimiento circular uniforme, sube por las paredes por acción de la fuerza centrífuga y se filtra por una multitud de diminutos

agujeros situados en el borde superior. El punto de fusión de la sacarosa se alcanza a una temperatura de 186°C.

Relación entre la temperatura de cocción de la sacarosa y el producto obtenido

Cada temperatura condiciona una proporción concreta de microcristales de azúcar que se formaran al enfriarse y agua que permanece entre ellos. La relación azúcar agua determina que el producto final sea líquido, viscoso o incluso un sólido vítreo y amorfo (cuando las moléculas de azúcar no se ordenan de modo alguno, es decir, no cristalizan) con un contenido residual de agua muy bajo o nulo.

Si en la mezcla inicial la cantidad de azúcar es superior a la solubilidad, aparece inicialmente una fase sólida en forma de azúcar sin disolver que da al almíbar aspecto turbio. Según aumenta la temperatura, se incrementa la solubilidad del azúcar, que se va disolviendo hasta desaparecer la fase sólida y el producto queda transparente. A partir de ese punto el agua se pierde por evaporación en mayor medida que el azúcar, de modo que a cada temperatura alcanzada le corresponde una concentración de agua determinada e independiente de la inicial.

### LA CAMELIZACIÓN.

Es una serie compleja de reacciones que comienza cuando los azúcares se calientan por encima de los 150°C. Como consecuencia de la desestabilización térmica de los azúcares aparecen dos grupos diferentes de compuestos:

- Compuestos de bajo peso molecular, formados por deshidratación y ciclación. Constituyen entre el 10-5% del total y entre ellos se encuentran carbocíclicos y piranonas, muchos de ellos volátiles y responsables del olor y sabor típicos del caramelo. Y otros que al formar polímeros dan el color característico.
- Polímeros de azúcares de tipo muy variado y complejo. Forman entre el 90-95% del total y en su mayoría son polidextrosas, oligosacáridos de glucosa, pero los productos más típicos de la caramelización son los dihidratos de fructosa (DAF) o mixtos de fructosa y glucosa.

El intervalo de temperatura en el que se produce una caramelización correcta es bastante estrecho. A partir de 170°C, empieza la aparición de sustancias amargas como consecuencia del comienzo de la carbonización.

## ALGODÓN DE AZUCAR

### INGREDIENTES

- 10 gr. de azúcar (un sobre)

### MATERIALES

- Máquina de algodón de azúcar
- Palillos para recoger el algodón

### PREPARACIÓN:

Conectar la máquina de algodón de azúcar. Se enciende la lámpara de infrarrojos y el recipiente central, en forma de anillo, comienza a girar.

Al conectar la máquina, la lámpara de infrarrojos emite energía, según la Ley de Stefan-Boltzmann y empieza a calentar el recipiente anular de color negro por el fenómeno de transmisión de calor por radiación a un cuerpo negro.

Parar la máquina y echar los 10 gr de azúcar en el compartimento central de la máquina de algodón de azúcar. Conectar la máquina de nuevo.

Cuando el recipiente alcanza una cierta temperatura, que debe ser la temperatura de fusión de la sacarosa, el azúcar se funde, y sube por las paredes del recipiente por acción de la fuerza centrífuga

Esperar a que comiencen a formarse los hilos de azúcar y recogerlos girando un palito sobre ellos.

Al salir por los orificios se enfría al contacto con el aire y se solidifica, formando unos fillos hilos que iremos enrollando en palitos. La continuidad de los hilos de azúcar es debido a la alta viscosidad del azúcar fundido.



## ALMENDRAS GARRAPIÑADAS

### INGREDIENTES

- 1/4 kilo de Almendras crudas
- 1/4 de Azúcar (sacarosa comercial)

### MATERIALES

- Cuchara de madera
- Cazo metálico
- Hornillo



### PREPARACIÓN:

En un cazo o perol se ponen las almendras, y el azúcar; se mueve continuamente con una cuchara de madera para que el azúcar se adhiera a las almendras.

La transmisión de calor en la sacarosa es baja, de modo que si no se remueve se calienta únicamente la que está en contacto con las paredes del recipiente caramelizando rápidamente hasta quemarse. Al remover se distribuye el calor uniformemente y, cuando el azúcar empieza a fundirse se facilita que se adhiera a las almendras. La cuchara es de madera para evitar que se caliente.

Se calienta hasta que el caramelo adquiera el color deseado

Existen muchas variantes de almendras garrapiñadas en multitud de lugares de España. Básicamente se diferencian en el tipo de almendra utilizada y en el grado de caramelización alcanzado.

Se vierte sobre una mármol u otra superficie lisa y se despegan unas de otras.

En este es el momento clave que determina la mala o buena presentación del plato. Si se ha utilizado una excesiva cantidad de azúcar habrá fundido sobrante que pega las almendras unas con otras y a la superficie en la que se vierten. Para reducir el pegado en la superficie se puede untar en ella una ligera capa de aceite. Cuando se hayan enfriado ligeramente se despegan unas de otras a mano. Si la cantidad de azúcar ha sido la correcta no es difícil hacerlo.

**VARIANTES:** Existen diferentes variantes de almendras garrapiñadas que, principalmente se diferencian en el punto de caramelización y en el color. En algunas recetas se recomienda añadir una cantidad de agua equivalente a la de azúcar y en otras se emplea una pequeña cantidad de colorante rojo.