

SEKIO KAFFEE

CURSO BÁSICO DE TUESTE

INDICE

INTRODUCCIÓN	3
CAPITULO 1. El café verde	5
CAPITULO 2. Etapas del tueste	11
CAPITULO 3. Cambios físico-químicos y organolépticos	15
CAPÍTULO 4. Tipos de tueste	21
CAPITULO 5. Sekreto de Sekio: MAP	24
CAPITULO 6. Leyendo la tecnología	27
CAPITULO 7. Mantenimiento de la tostadora	36

CURSO BÁSICO DE TUESTE DE CAFÉ

INTRODUCCIÓN

¡¡¡Bienvenido a este curso básico de tueste de Sekio Kafe!!!

En primer lugar, vamos a diferenciar el concepto de **tostado y tueste**. El **tueste** es la operación que consiste en poner algo al fuego, en general un alimento, para que se seque sin llegar a quemarse, y tome un color dorado, y una textura crujiente. También es el resultado de tostar. Mientras que, la palabra **tostado** se refiere más al color y a oposición a no tostado. Así pues, si hablamos del proceso, es más correcto decir tueste, en cambio, si hablamos de si el café ha pasado por este proceso o no, entonces, hablamos de café verde o tostado, también usaremos este término para referirnos al tono del color tostado.

El **tueste de café** es, entonces, el tratamiento térmico al que se somete la semilla del cafeto (café verde) para obtener un producto quebradizo, fácilmente molturable del que por infusión en agua se obtiene el café bebida. Durante el tueste se produce la transformación de las propiedades sensoriales, químicas y físicas de los granos de café verde a productos de café tostado.

El **tueste del grano de café** se produce por la elevación de la temperatura, principalmente, en el flujo de aire que circula en el interior del tambor donde se localizan los

granos, la transferencia de calor o energía térmica se realiza a través del aire, aunque hay también otros métodos, afectando así a la transformación físico-química del grano de café.

Por último, antes de ir al grano del curso, vamos a ponernos nostálgicos con la **historia** del café.

Dice la leyenda que había una vez un pastor de cabras llamado **Kaldi**, que vivía en **Etiopía** en el **siglo IX**, que cuando salía con el rebaño a pastar, observaba que las **cabras** cuando comían las hojas y frutos de un peculiar arbusto tenían un comportamiento distinto, de repente, estaban enérgicas, saltando por todos los lados y con una algarabía inusual. Así pues, se decidió a recoger los frutos, unas bayas rojas, para probarlas él mismo, las cocinó y las probó, pero la bebida era tan amarga que lanzó las bayas a la hoguera, y, entonces, se cocinaron y comenzaron a salir los granos del interior, tostados, desprendiendo un aroma tan increíble, al ver que se estaban quemando, los echaron en agua y así surgió la primera taza de café. Otra versión de la historia relata que Kaldi le llevó las bayas a un monasterio próximo y es allí donde ocurrieron dichos hechos, en cualquiera de los casos, ocurrió de manera fortuita, como muchos de los descubrimientos de la historia.

Otra leyenda también remonta su origen a un **monje sufí**, el protagonista se llamaba **Ghothul Akbar Nooruddin**, de origen **yemení**. Al parecer, este monje viajaba por Etiopía cuando observó unas **aves** llenas de una vitalidad inusual, observado que se alimentaban de las bayas de unos arbustos próximos a él, entonces, recogió algunos frutos y al probarlos, entendió el comportamiento de las aves, pues él mismo lo experimentó.

Sea cual sea el origen, el café es una bebida que nos permite experimentar las mismas sensaciones que las cabras o las aves, aparte de su sabor, y, para ser sinceros.

¿Podríamos vivir, charlar, y trabajar sin café?

CAPITULO 1.

CAFÉ VERDE

CAFÉ ARABICA Y CANEPHORA

Estos términos se refieren a las dos variedades más comercializadas de la planta *Coffea*. Una es la *Coffea arabica* y otra la *Coffea canephora*, de esta última, su variedad más conocida es la *robusta*. En este apartado vamos a ver las características de cada una con el fin de conocer mejor sus resultados en el proceso de tueste y en la taza.

CAFÉ ARABICA

El cafeto *arabigo* (*Coffea arabica*) es un arbusto de la familia de las rubiáceas nativo de **Etiopía y/o Yemen, Arabia**; es la principal especie cultivada para la producción de café, datándose su uso a finales del I milenio en la península arábiga.

CAFÉ CANEPHORA/ROBUSTA

El cafeto *canephora* es una especie de café (*Coffea canephora*) originaria del África occidental. Crece sobre todo **en África y en Brasil**, donde es popular una variedad con el nombre de *Conillon*. También se halla en el sureste asiático, donde los colonialistas franceses introdujeron el cultivo en Vietnam a fines del s. XIX, y de allí pasó a Brasil. Es más fácil de cuidar que el *Coffea arabica* y más barato de producir teniendo un precio de mercado internacional por debajo del valor del dólar. Mientras los granos de *arabica* son considerados superiores, *robusta* suele limitarse a grados menores en calidad, aunque esta división taxativa se comienza a cuestionar valorando de manera más precisa las distintas propiedades de cada planta. Se usa muy comúnmente para elaborar café instantáneo, y en mezclas para expreso de

bajas calidades para abaratar costos de torrefacción. La especie *robusta* tiene entre el doble y el triple de cafeína que la especie *arabica*, así como un elevado porcentaje de materiales pesados. Aproximadamente un tercio del café del mundo es *robusta*.

DIFERENCIAS CAFÉ ARABICA Y CANEPHORA/ROBUSTA

1. **Planta:** La altura de la *arabica* es de 2,5 a 4,5 metros, además crece entre los 1.300 y 1.500 metros de altitud, aunque en ocasiones puede crecer a una menor altitud, también requiere una temperatura tropical media de 15°C a 24°C. La altura de la *canephora* es de 4,5 a 6 metros, esta crece desde el nivel del mar hasta 600 metros de altitud.
2. **Cafeína:** La variedad *robusta* tiene más cafeína que la *arabica*, esto le aporta un sabor más amargo a la primera, de ahí que no tenga muy buena fama respecto a su sabor. La *arabica* tiene un 1,5% de cafeína, mientras que la *robusta* casi la duplica con un 2,7%.
3. **Otros compuestos:** La *arabica* tiene casi el 60% más de lípidos (grasas) y el doble de sacarosa (azúcar) que la *canephora*, este dato y el de la cafeína son la razón de que la mayoría de la población prefiera el sabor de la *arabica* al de la *canephora*.
4. **Precio:** La variedad *arabica* casi duplica el precio de la *canephora*.
5. **Cultivo:** Como acabamos de mencionar la diferencia en el precio, ésta tiene su razón de ser en el cultivo, por la facilidad en el caso de la *canephora* o dificultad en el caso de la *arabica*. Un dato importante es la cantidad de ácido clorogénico (CGA) que contiene la *robusta* que es entre el 7-10% y la *arabica* entre el 5-5,8%, este ácido es repelente de insectos que atacan la planta, por lo que la *robusta* está más protegida de manera natural contra plagas o ataques de insectos.
6. **Uso:** Normalmente encontramos la variedad de *robusta* en el café instantáneo al 100% y también en el café blend (mezcla de orígenes), además se la asocia como que facilita la crema tan característica del café italiano.

7. **Forma:** La variedad *canephora* es más redonda y pequeña, mientras que la *arabica* es más ovalada y grande.
8. **En el mundo:** La variedad *arabica* representa del 65% al 75% de la producción mundial, mientras que la *canephora* es tan solo del 25% al 35%. Brasil es el país emblemático de la *arabica*, mientras que Vietnam es de la *robusta*.

CARACTERÍSTICAS	ARABICA	CANEPHORA O ROBUSTA
PLANTA	<p>Familia: <i>Rubiaceae</i></p> <p>Género: <i>Coffea</i></p> <p>Especie: <i>Arabica</i></p> <p>Variedades: <i>Typica</i> y <i>Bourbon</i></p> <p>Altura: Crece desde los 600 a 2.300 m. sobre el mar</p> <p>Raíz: Profunda</p> <p>Forma del grano: Ovalado</p> <p>Sabor: Ácido</p> <p>Producción mundial: 65% aproximadamente</p> <p>Nº cromosomas: 44</p> <p>Tiempo desde flor a cereza madura: 9 meses</p>	<p>Familia: <i>Rubiaceae</i></p> <p>Género: <i>Coffea</i></p> <p>Especie: <i>Canephora</i></p> <p>Variedad: <i>Robusta</i></p> <p>Altura: Crece por debajo de los 600 m.</p> <p>Raíz: Poco profunda</p> <p>Forma del grano: Redondeada</p> <p>Sabor: Amargo</p> <p>Producción mundial: 35% aproximadamente</p> <p>Nº cromosomas: 22</p> <p>Tiempo desde flor a cereza madura: De 10-11 meses</p>
CAFEÍNA	Tiene un 0,8%-1,4%	Tiene un 1,7%-4%
OTROS COMPUESTOS	Tiene casi el 60% más de lípidos (grasas) y el doble de sacarosa (azúcar)	Tiene menos lípidos (grasas) y la mitad de sacarosa (azúcar)
PRECIO	Casi duplica el precio	Casi la mitad del precio
CULTIVO	Dificultad de cultivo Ácido clorogénico entre el 5-5,8%	Facilidad de cultivo Ácido clorogénico entre el 7-10%
USO	Mono origen o blend	Café instantáneo al 100% Café blend (mezcla de orígenes)
FORMA	Es más ovalada y grande	Es más redonda y pequeña
EN EL MUNDO	Representa del 65% al 75% País emblemático: Brasil	Representa del 25% al 35% País emblemático: Vietnam

EXAMEN DEL CAFÉ VERDE

EXAMEN OLFATIVO

Antes de abrir la bolsa o saco del café verde, debemos anotar en una ficha todas las características de dicha muestra, origen, nombre, fecha, nº lote, etc... La muestra se debe colocar sobre una superficie naranja o negra. A continuación, llevamos la muestra a la nariz, tan próximo como sea posible y anotamos las observaciones teniendo en cuenta los siguientes criterios:

1. **Olor normal:** olor característico a café o vegetal, no se detecta ningún olor desagradable o extraño.
2. **Olor anormal:** cualquier olor desagradable causado por un mal procesamiento (moho, fermento, etc...), olor extraño al café (humo, combustible, productos químicos, etc...), anotar cualquier tipo de olor que no sea café o vegetal. Podemos incrementar el olor proveniente de la muestra cerrando unos granos de café en una bolsa limpia e inodora, cerrada herméticamente durante 1 hora o algo más a temperatura ambiente. Transcurrido este tiempo, abrimos la bolsa para realizar el análisis olfativo de nuevo.

EXAMEN VISUAL

Para realizar el examen visual, debemos esparcir la muestra en una superficie naranja o negra, bajo la luz natural del día (aunque no directa) o luz artificial similar.

Examen visual:

1. **Origen botánico:** *arabica* o *canephora*, si tenemos la variedad la anotamos también.

2. Color general: describirlo según el PANETONE o carta de colores que suele ir desde blancuzco, verdoso, azulado, naranja o marrón.

3. Homogeneidad: el conjunto de los granos muestra uniformidad visual en tamaño, color y aspecto.

TUESTE DE UNA MUESTRA

El tostado de muestras debe tener unos requisitos como son:

1. Precalentar el horno entre 170°C y 220°C +/- 20°C
2. Si el horno lleva tiempo apagado, realizar una pequeña tostada, que no nos servirá.
3. El nivel de tueste debe ser claro o medio-claro, que equivale a 55 y 65 en la escala Agtron, según la SCA.
4. El tiempo de proceso de tostado oscilará entre 8 y 12 minutos, manejando la temperatura y la velocidad de tostado durante el tueste.
5. Tiempo de almacenamiento de las muestras: No se debe analizar antes de 8 horas después del tueste, ni sobrepasar las 24 horas. Debe almacenarse en lugar fresco y oscuro, sin refrigeración, en bolsas impermeables.

CAPITULO 2.

ETAPAS DEL TUESTE

1. CARGA

Cuando cargamos el café verde en la tostadora, ésta debe estar **previamente calentada**, en este curso básico no vamos a entrar en las distintas formas de precalentamiento, en general deberá estar a una temperatura de **170°C a 220°C**. En cambio, el café verde estará a temperatura ambiente, de 16°C a 25°C según la temperatura que tengamos en el cuarto donde trabajemos.

Por tanto, al entrar los granos de café en la tostadora, hay una **diferencia entre la temperatura de los granos y la tostadora**. Por la segunda ley de la termodinámica, aquel material que esté más caliente transmite calor al que esté más frío, así la tostadora emite energía en forma de calor, que será absorbida por los granos; de esta manera, los granos absorben energía que tenía la tostadora, subiendo su temperatura, y, por tanto, la energía en forma de temperatura dentro de la tostadora baja, porque es absorbida por los granos de café.

Esta es la razón por la que la temperatura baja nada más introducir los granos de café. Durante esta fase, lo único que ocurre es que los granos comienzan a subir su temperatura para equilibrarse con la de la tostadora.

2. SECADO

Esta etapa comienza justo en el **punto de inflexión de la temperatura**, es el punto de retorno, esto es donde la curva de tueste empieza a remontar. En esta etapa los granos pasan por una **reacción endotérmica**, esto es, la absorción de calor hacia el interior del grano que

causa dichas reacciones en el interior, y que consiste en que se generan gases como el vapor de agua y el CO₂.

Simplemente ocurre una **deshidratación** que no afecta a las notas de sabor y aroma que finalmente obtendremos en la taza.

Finaliza cuando en la extracción de la cuchara de muestra, ya empezamos a ver el grano de color **amarillento**, lo que ocurre a unos **140°C-150°C**, es aquí donde comienza la película, se empieza a poner interesante.

Incluyendo la etapa anterior, ambas van a representar el 70% del tiempo total del proceso de tueste.

3. DESARROLLO

En esta etapa comienzan las **reacciones exotérmicas**, esto quiere decir que hay **componentes químicos del interior del grano** que afectados por el calor empiezan a **salir a su parte externa**.

La famosa **reacción de Maillard** se produce en este momento, es la glucosilación o glicación no enzimática de proteínas, en la práctica, son unas reacciones químicas que van a dar el color marrón al café y el aroma a través de unos compuestos químicos alojados en el interior del grano y que comienzan a salir hacia el exterior.

Al principio de esta etapa cuando comienzan los tonos ya marrones es cuando oiremos el emblemático **“crack”**, una crepitación que suele ocurrir a unos **170°C**. el segundo crack ocurre a los **190 °C**. El primer crack es un punto que marcará un antes y un después, a partir de este momento es cuando el maestro tostador puede sacar todo su potencial para extraer del grano las cualidades que quiere, también es cuando debemos estar atentos 100% al proceso, pues son las etapas finales las más delicadas, que duran de 1 a 4 minutos.

a. Precrack

En esta fase, los compuestos químicos que hay en el interior del grano comienzan a salir hacia el exterior, entre ellos, se produce la **caramelización**, ejerciendo presión hacia las paredes externas, lo que finalmente se oirá como un crack en las mismas, cuando ya no aguanten más la presión y se quiebren. Debemos revisar el proceso en la cuchara de muestra cada 30 segundos si queremos ser precisos, aunque hay tostadores que lo hacen cada minuto.

b. Postcrack

En esta fase, debemos ser aún más cuidadosos, es la etapa final donde debemos decidir cuándo detener el proceso de tueste. Aquí hay que tener en cuenta que es imprescindible que revisemos el proceso en la cuchara de muestra cada 30 segundos. La razón es que ya el nivel de tueste está más avanzado, por lo que la evolución del tueste se acelera, va más rápido, esto quiere decir que en menor tiempo se tuesta más rápido, por lo que corremos el riesgo de que se queme con más facilidad.

Hasta que sacamos el café, continúan produciéndose transformaciones físicas como: aumento de la porosidad, desplazamiento de los aceites hacia las paredes de la célula y oscurecimiento del color.

c. Segundo crack

Este segundo crack nos indica que ya hemos llevado lejos el tueste del grano. No es un indicio de que los compuestos de sabor y aroma que buscamos están expresándose en el exterior del grano, sino que es un signo de que la propia estructura del grano está muy quemada y está empezando a desintegrarse. En este momento, necesitamos máxima concentración, pues un segundo de

distracción puede echar a perder la tostada. Obtenemos en esta etapa los tipos de tueste de Europa del Sur, Francia, España e Italia.

4. ENFRIAMIENTO

Una vez que el grano ya está tostado, debemos enfriarlo para que no continúe el proceso de tueste con la inercia del propio calor de los granos de café. Debemos hacerlo lo más rápido posible para mantener el grado de tueste que hemos desarrollado.

Con este proceso de enfriamiento lo que conseguimos es que las células del grano se cristalicen o petrifiquen, para que los poros del grano se sellen y conserve dentro de sí, los aromas y sabores desarrollados hasta el punto en el que hemos detenido el proceso de tueste. Así, podremos asegurar la permanencia en el grano de las características que queremos expresar en la taza.

Hay distintos métodos, desde el manual con una pala y con un ventilador, hasta el más habitual que es por extracción del calor. Lo ideal es que este proceso dure entre **5-10 minutos**.

Deberemos envasarlo pasadas 24 horas, para que termine de enfriarse y libere los gases.

CAPITULO 3.

CAMBIOS FISICOQUIMICOS Y ORGANOLEPTICOS

El objetivo del tueste de los granos de café es obtener, al final, una deliciosa bebida de café. Mediante el proceso de tueste, lo que conseguimos es que el grano verde crudo aumente su tamaño hasta casi el doble, cambiando el color y la densidad. Al **absorber calor**, el grano cambia de color pasando por el amarillo, el marrón claro, y finalmente el marrón oscuro, e incluso negro. Su densidad disminuye a medida que se prolonga el tueste. En la superficie aparecen aceites que se desprenden del mismo grano, éstos también aumentan proporcionalmente su presencia en el exterior del grano a medida que el tueste del grano es mayor; estos lípidos, junto con otros compuestos químicos, son los responsables del sabor y aroma del café, así que las notas de estas características varían en función del grado de tueste, que es lo que modifica el comportamiento de esas sustancias propias del café. Evidentemente, el grano seguirá tostándose hasta que eliminemos la fuente de calor.

Durante la torrefacción se producen, entonces, modificaciones en la estructura molecular del grano de café, de manera que afecta a sus propiedades físico-químicas, y a sus características organolépticas. A continuación, vamos a exponer las principales modificaciones.

1. PÉRDIDA DE PESO Y HUMEDAD

La pérdida de peso del grano de café en el transcurso del tueste oscila entre **el 12% y el 20%** de su peso original como café verde. En el caso de España, el tueste más común tiene una

pérdida del 17%. Una máxima en este sentido es que, **a mayor grado de tostado, más materia se pierde, y, por tanto, más peso.**

Las principales razones de la pérdida de peso en el tueste son la pérdida de humedad, agua que se evapora pasando el grano del 9%-13% al 2% en grado de humedad, también pierde materia orgánica, gases como el CO₂ y otros compuestos aromáticos, sin olvidarnos de un pequeño porcentaje de la cascarilla entre el 0,5% y el 1%.

2. FORMACIÓN DE GASES

Los gases que se forman son principalmente H₂O en forma de vapor de agua, CO₂ o dióxido de carbono, y gases aromáticos. Debido a la descomposición de moléculas orgánicas, se libera CO₂, formándose **entre 12 y 15 litros de este gas por cada kilo de café.** Por eso, no es aconsejable empaquetar el café justo después de tostarlo, siendo conveniente dejarlo reposar con el fin de que este gas se libere antes de empaquetarlo, pues ya sabemos que no es saludable.

3. AUMENTO DE VOLUMEN

Al someter el grano de café a las altas temperaturas en la tostadora, el agua se transforma en gas y eso crea una gran presión en el interior del grano. El interior del grano va perdiendo materia, aunque relleno con vapor de agua y CO₂ que se ha generado, y empuja las paredes del grano hacia el exterior. Todo esto es lo que le hace aumentar de volumen y perder masa. Dependiendo del origen y el punto de tostado, los granos de café aumentan **entre un 50% y un 100% su tamaño original.**

4. DENSIDAD

La densidad, tanto la absoluta como la aparente, **disminuyen** como consecuencia del aumento de volumen y la pérdida de peso. La absoluta o real pasa de 1,25 g/mL a 0,7 g/mL en

un tueste medio, la **aparente** es la que se puede medir fácilmente en una probeta. Este sistema, que podemos llevarlo a cabo cualquiera de nosotros en nuestro lugar de trabajo sin ninguna dificultad consiste en lo siguiente:

- Cogemos dos probetas iguales, a ser posible con las medidas marcadas para facilitar la tarea
- Cogemos dos cafés de orígenes distintos, aunque a simple vista sean iguales, nos sorprenderá la diferencia que pueden tener en densidad
- Rellenamos las probetas con el café verde, cada origen en una probeta distinta
- Pesamos las probetas con el café, por separado
- La probeta con café que más pesa, es la que contiene los granos de café más densos

Vamos a verlo con un **ejemplo**:

Si el recipiente A, pesa 100 gramos, y tenemos 100 granos (mismo volumen que recipiente B), cada grano pesará 0,10 gr

Si el recipiente B, pesa 150 gramos, y tenemos 100 granos (mismo volumen que recipiente A), cada grano pesará 0,15 gr

5. REACCIÓN DE MAILLARD

Esta famosa reacción consiste realmente en un **proceso de glucosilación no enzimática de proteínas**, son las **reacciones químicas** que ocurren en el **interior del grano** a medida que va absorbiendo el calor proveniente de la tostadora.

Entre las distintas reacciones que se producen, contamos con la producción de **melanoidinas coloreadas** que van desde el amarillo claro hasta el marrón oscuro, llegando al

negro. Estas moléculas las podemos observar en todos los alimentos que sometemos a una fuente de calor, como en las carnes asadas. Para su reacción, se requiere la presencia de un hidrato de carbono (azúcar) y un aminoácido, esto da como resultado una nueva estructura molecular que observamos en forma de transformación del color y de diferentes matices de sabores y olores tan característicos del café.

6. ESTRUCTURA DEL GRANO. POROSIDAD

Al recibir el calor de la tostadora, la estructura del grano pasa de ser rígida y compacta a ser menos dura y más porosa. Esto es gracias a los **polisacáridos**, unas moléculas de azúcar.

La **estructura frágil y quebradiza** que va adquiriendo en el proceso de tueste contribuye a que se pueda realizar una **molturación** apropiada para extraer los compuestos del café de manera soluble en el agua, el último paso importante para obtener una bebida de calidad.

7. SUPERFICIE DEL GRANO

Es una de las plantas cuyas paredes son de las más fuertes dentro de este reino, poseen unos anillos en sus células externas que le dan ese aspecto tan rígido. También a través de su superficie, se produce una sudoración de aceites provenientes de la presión sufrida en el interior del grano, que es más intensa a mayor grado de tueste. Estos **lípidos** son los que ayudan a mantener las sustancias químicas volátiles del grano de café en su interior, con el calor, son extraídos al exterior, dotando al grano de sus características **propiedades aromáticas y de sabor**.

8. COLOR DEL GRANO



Niveles de tueste: rubio, canela, medio, ropa de monje, marrón, marrón oscuro, francés e italiano.

Esta es una de las principales características de la transformación del grano, su color. Antes de ser tostado, el grano tiene un color más o menos azulado, grisáceo o verdoso. A medida que va recibiendo el calor dentro de la tostadora, se va cambiando el color a amarillento, luego a marrón y si seguimos se pone negro, ya sabemos todos, que cuanto más calor recibe, más oscuro se volverá.

Debido a la acción del calor, los azúcares del café reaccionan con las proteínas, dando lugar a unos **polímeros llamados melanoidinas**, de las que ya hemos hablado, y que son los responsables de ese cambio de color, que será más intenso a mayor grado de tueste.

El gradiente de color se forma desde el exterior hacia el centro. La diferencia en la gama de marrones se usa como indicador del grado de tueste, en otro apartado hablaremos del tipo de tueste en relación con este abanico de marrones.

Al observar el color, también se apreciará que la cáscara se desprende, una especie de papel que cubre el grano, lo que llamamos **“cascarilla”** y que las tostadoras extraen a través de distintos mecanismos, con el fin de que los granos salgan limpios.

9. AROMA

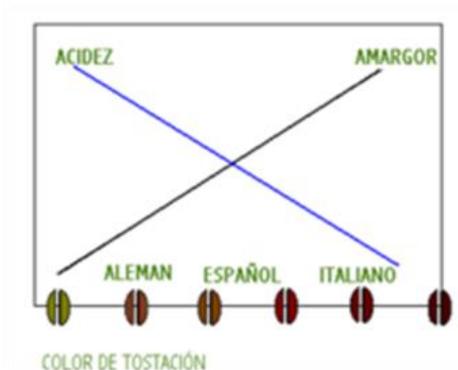
Durante el proceso de tueste se forman más de **700 compuestos químicos volátiles**, si incluimos los del café verde llegamos a contar más de 900. De ellos unos 40 compuestos son de impacto aromático.

10. EXTRACTABILIDAD EN AGUA CALIENTE

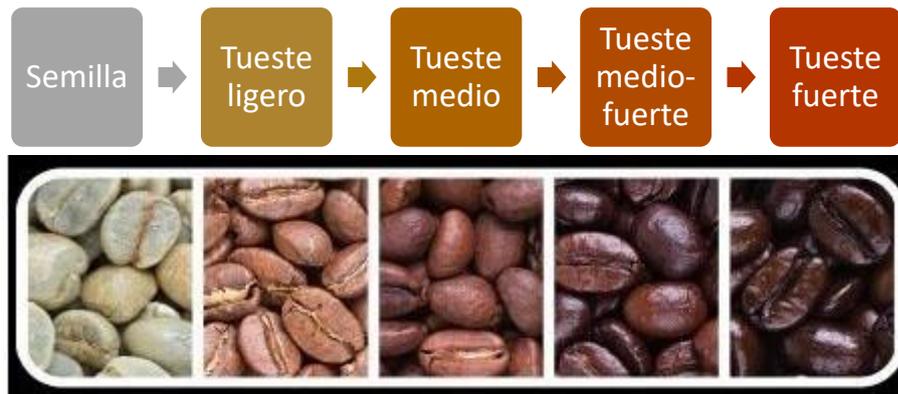
Para tuestes comerciales, cuanto más oscuro sea el grano, mayor será la extracción, también cuanto más rápida sea la tostada, mayor será la extracción. En la variedad de *arabica* la extracción media es del 30% y en la *robusta* del 34%.

11. ACIDEZ Y AMARGOR

A mayor grado de tueste, menor acidez en la taza. Por otro lado, el café *arabica* es más ácido (de 4,85 a 5,15 pH) que el *robusta* (de 5,25 a 5,40 pH) y, este último se considera más amargo. No siempre se correlaciona adecuadamente con la acidez percibida, así que se establece un coeficiente de correlación para su cálculo. También hay que tener en consideración que el **amargor aumenta con el tostado**, a mayor grado de tueste, mayor amargor.



CAPITULO 4. TIPOS DE TUESTE



1. TUESTE LIGERO

Como su nombre indica es un tostado ligero, esto da como resultado un café con poca acidez, poco cuerpo, con el mayor grado de cafeína de todos los tipos de tueste. Su sabor y aroma es afrutado o acaramelado, pudiendo distinguirse el origen del grano, se percibe un rastro a hierba. No hay aceites en la superficie, pues no ha sufrido grandes reacciones exotérmicas. El aspecto de los granos es seco y de color pálido.

Es un tostado más saludable. Es el café ideal para los métodos de filtro o por goteo.

2. TUESTE MEDIO

Este tipo de tueste es algo más oscuro que el anterior, tiene más aroma que el anterior, en general, es más equilibrado tanto en sabor como en aroma. También tiene menos cafeína, los aceites aún no se han desarrollado en la superficie, pero su caramelización es mayor que en el

anterior tueste, lo que le aporta un sabor más dulce, así como algo más de cuerpo. El aspecto del grano sigue siendo seco.

Es el típico tueste de Estados Unidos, así que también ideal para el método de filtro.

3. TUESTE MEDIO-FUERTE

Este grado de tueste ya se obtiene después del segundo crack, ¿te acuerdas que hay que estar con ojo avizor aquí?, encontramos un color de grano más oscuro, con mucha menor acidez, ya se presenta más amargor; también ofrece menor contenido de cafeína. El sabor y el aroma son más intensos que en los tostados más suaves. En concreto, el sabor puede resultar dulce y amargo a la vez. Ya aparecen aceites en la superficie del grano, debido a una reacción exotérmica más desarrollada y es un café con más cuerpo. El grano es más aceitoso en su aspecto externo y observamos que comienza a echar humo, por eso ya hay presencia de sabor a tostado.

Este tipo de tueste suele ser el preferido por los baristas para elaborar un buen expreso. Es el típico de España y Francia.

4. TUESTE FUERTE

Estos granos de café ya tienen un color marrón chocolate o casi negro. Su superficie aparece brillante pues en este tostado intenso el aceite del grano brota mucho más a la superficie. Casi no hay acidez, ni cafeína; en cambio, encontramos un sabor amargo con un toque de tostado. El sabor y aroma se vuelven realmente intenso y tiene mucho cuerpo. Es la pareja perfecta para las cafeteras exprés, son las típicas de cafetería que hacen pasar el agua a presión (de 9 a 15 bar) por el café ya molido. El aspecto del grano es negro, aceitoso y caramelizado, lo que resulta en un café en taza muy oscuro, con extracción de aceites.

Es el tueste del café italiano y demandado por muchos baristas en la elaboración de sus expresos. Se suele servir solo en taza pequeña.

5. TUESTE TORREFACTO

De este tipo de tueste tan solo mencionaremos que es realizado con añadido de azúcar, cada vez se usa en menos países por no ser beneficioso para la salud. El tueste torrefacto se contrapone al tueste natural, que es el método de tueste de los anteriores cuatro tipos.

CAPITULO 5.

SEKRETO DE SEKIO: MAP

¿Recuerdas el Sekreto de Sekio: MAP? Ahora te lo vamos a desvelar, es un mapa de actuación que resulta fácil de tener constantemente presente en tu mente, es el acrónimo de las actuaciones que debes hacer para tener éxito con tu tueste y elaboración del café.



Pues sí, incluso **Starbucks**, para saber cuál es el blend que va a tener más éxito recurre al sistema de dar a probar a la gente el resultado final en la taza, pues, al fin y al cabo, es lo que buscamos, que la bebida tenga una sensación de aroma y sabor lo más agradable posible para la persona que lo va a consumir. Este último dato es importante, debemos tener en cuenta que no todos percibimos el mismo café de la misma manera, esto sucede así porque nuestras terminaciones nerviosas de la lengua (sabor) y la nariz (aroma) tan solo envían la información al cerebro, que es el encargado de dar el visto bueno o no a la bebida que hay en la taza de café, y ya sabemos que el cerebro de cada uno interpreta las cosas a su manera. Por lo tanto, no todos valoramos de la misma manera el mismo café, esto quiere decir que, lo que para uno es

excelente, para otro puede ser detestable. Si tuestas café para ti, podrás adaptar el nivel de tueste a tu gusto, si tuestas como empresa de torrefacción, tendrás que usar el método **MAP** con tus empleados o incluso con gente del exterior, la única manera de saber el tueste que más éxito va a tener.

Vamos a ver el **Sekreto de Sekio** algo más desarrollado:

- 1. Medir:** Lo primero de todo, evidentemente es medir la cantidad de café que vamos a introducir en la tostadora, recordemos que debemos calcular un 80% de la capacidad indicada por el fabricante. En lo que respecta a la tostadora, los datos básicos para controlar un buen tueste de café son **el tiempo y la temperatura**. Asimismo, los **datos medidos** de estos y otros parámetros deben ser consistentes, o sea, que en cada toma de datos todos ellos se mantengan igual y tan solo haya una variable, que solo cambiemos un dato, para poder así asegurarnos de que la diferencia observada viene de ese dato que hemos modificado (tipo de café, tiempo o temperatura), debemos hacer una modificación en cada vez que tostemos, no debemos cambiar distintos parámetros o variables en una sola vez, porque entonces, no sabríamos cuál de ellos es el que ha causado el cambio que percibimos, todo esto se hace con el fin de que, cuando hayamos descubierto el blend o el punto de tueste ideal de un mono origen, podamos replicar la tostada grabando los datos de la receta en el software y obtener el mismo resultado deseado cada vez que tostemos.
- 2. Anotar:** En este segundo paso procedemos a **registrar los datos** de los parámetros que más nos parecen interesantes en relación con el objetivo que nos pongamos, estos resultados no son equiparables entre distintas marcas de tostadoras, pues ésta, es a su vez un parámetro, es una variable importante que cambia los resultados. Es decir, podemos tener el mismo origen de café y tostarlo a la misma temperatura y con los mismos tiempos, pero si lo hacemos en dos tostadoras distintas, obtendremos

resultados distintos. Cada tostadora tiene fuentes de calor distintas, espacio de convección del calor distinto, giro de tambor distinto, y muchas más diferencias que van a influir en todo el proceso de tueste, y, por consiguiente, en el resultado final del tueste del grano.

En resumen, hay que anotar la temperatura y el tiempo de los principales momentos del proceso de tueste como son: el amarillamiento, el primer crack y el segundo crack (si llegamos a él). Entre medias podemos ir anotando el momento en que se producen determinados cambios significativos de aspecto del grano, como aceite y color.

- 3. Probar:** El último punto del **Sekreto de Sekio** es **probar**, en este concepto incluimos lo que en el mundo del café se llama “**cupping**”. Consiste en el siguiente proceso; vertemos la misma cantidad de café en grano en 4 o 5 tazas o cuencos. Tras moler el café, vertemos las distintas versiones en los distintos recipientes, para proceder a un análisis olfativo en seco, analizando así la intensidad del aroma. Luego, vertemos agua a unos 90°C, y la dejamos reposar unos 5 minutos, para que todas las partículas del café se infusione, sin que queden grumos no infundidos. De nuevo, realizamos el análisis olfativo removiendo ligeramente el café las mismas veces en cada taza, y limpiando la cuchara entre taza y taza. El siguiente paso es retirar las impurezas de la superficie y esperamos de 8 a 15 minutos para hacer finalmente la cata de sabor, tomando una cucharadita de cada taza y escupiendo el café para simplemente apreciar el sabor, nos fijaremos sobre todo en los niveles de dulzura, acidez y amargor.

CAPITULO 6.

LEYENDO LA TECNOLOGÍA

Los datos que nos aporta el software **Sekio-Mitsubishi** son una ayuda valiosísima para el profesional, que no debe, por ello, desdeñar las tradicionales habilidades de tueste, por eso, aún se requiere que tenga conocimientos en tal tarea, en la reacción de los granos verdes ante el calor, en el control del tiempo, en el dominio de la temperatura, en el sonido del crack, en el tono del color, en el aroma, y en conjugar todas estas variables con la tecnología.

El proceso principal consiste en obtener datos de los lotes tostados, pero con diferentes variables, es decir, cambiando la **ratio temperatura-tiempo**, de manera que, una vez que hayamos conseguido el tueste deseado, podamos **replicarlo con facilidad**, con la ayuda de la **tecnología**, para asegurar la **misma calidad de tostado** al cliente final.

Vamos ya con los conceptos más relevantes que la tecnología nos aporta para saber manejarlos a nuestro favor a la hora de tostar.

1. TEMPERATURA AMBIENTE

Consideramos la **temperatura ambiente** como la que hay en el lugar de trabajo. Se puede medir con un simple termómetro atmosférico. El **café verde** que tengamos almacenado o preparado para la siguiente tostada tendrá esta temperatura, asimismo, será la temperatura de la que partirá la tostadora antes de que la calentemos y alcance la temperatura deseada.

Es obvio que, a mayor temperatura ambiente, más rápido alcanzará la tostadora su temperatura deseada (de 170°C a 220°C), pero más importante aún es la rapidez o lentitud en la que el grano de café verde alcanzará esa temperatura después de introducirlo en la tolva y

que se vierta en el interior de la tostadora. Aunque hay distintos **métodos de precalentamiento** y carga, en este curso básico tan solo aprenderemos a precalentar la tostadora a la temperatura deseada, para luego verter el café verde en la tolva, que posteriormente pasará al interior ya precalentado.

Entonces, la **curva de temperatura** de la pantalla, que estaba entre 170°C a 220°C, correspondiente a la temperatura del interior de la tostadora, **comienza a caer**, vamos a ver la razón de esta caída. Al principio del tueste hay una gran diferencia entre la temperatura del grano y la de la tostadora. Esto se produce porque hemos precalentado la tostadora previamente hasta la temperatura deseada y ya la ha alcanzado, dato que se nos marca en la pantalla digital de las tostadoras Sekio. En cambio, **el grano de café tiene la temperatura ambiente** del recinto en el que lo almacenamos, pues aún no ha recibido energía térmica, es decir, aún no ha recibido el calor de la tostadora.

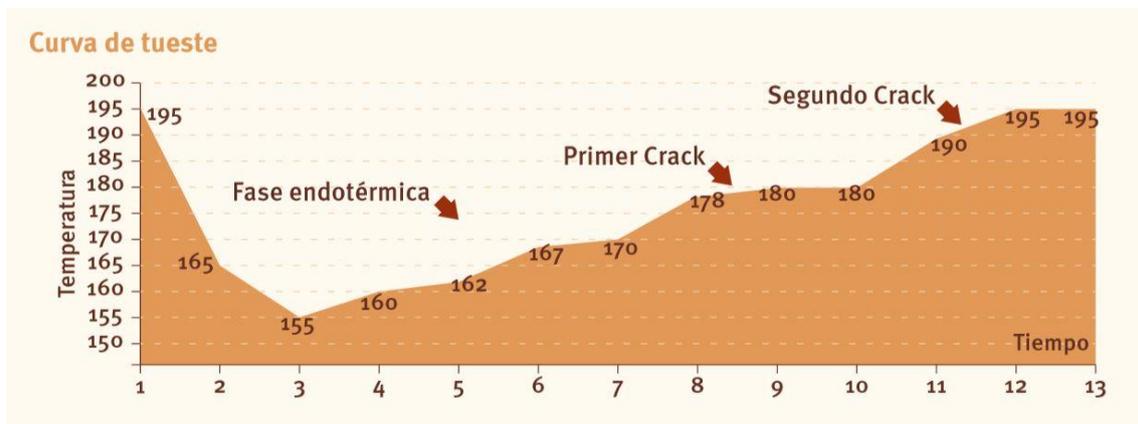
La masa de café que introducimos en la tostadora absorbe energía térmica que hay en ella, disminuyendo así el calor que había en el tambor antes de introducir el café, digamos que los granos de café le roban calor a la tostadora para calentarse ellos también. Esta caída de temperatura en el interior del tambor dura aproximadamente 1 minuto, y una vez que llega a su punto más bajo, llamado **punto de inflexión**, la temperatura vuelve a remontar, podemos apreciar en la pantalla digital cómo la curva vuelve a subir. Ambas temperaturas (la del interior de la tostadora y la de los granos de café) tenderán a **igualarse** en esta etapa del proceso de tueste, para más tarde seguir subiendo hasta donde nosotros consideremos; como dato general, debería subir la temperatura unos 10°C por minuto en esos primeros momentos.

En resumen, la **curva de tueste** nos indica tres cosas:

1. Si hay algún **cambio en la temperatura** ambiental del bombo, si sube o baja.
2. El **tiempo** que tarda dicha temperatura en cambiar.

3. El **índice de variabilidad de la temperatura**, dato que se calcula cruzándolo con el cálculo del tiempo. Ambos datos (la temperatura y el tiempo) guiarán nuestras acciones para establecer la cantidad de temperatura y la velocidad de progresión que deseamos tener.

2. CURVA DE PROGRESIÓN DE LA TEMPERATURA O ÍNDICE DE VARIABILIDAD



Al ser un **índice o ratio**, es un dato que indica cómo cambia la temperatura a lo largo del tiempo en el proceso de tueste. Puede que encuentres también este concepto con sus siglas en inglés **ROR** (Rate Of Rise-Ratio De Subida). La curva que te mostramos en el gráfico de arriba es considerada estándar, tan solo es una referencia, sobre ella haremos las variaciones de temperatura y tiempo, anotando todo ello para conocer los cambios que debemos realizar en la ratio a lo largo del proceso de tueste para hacer las variaciones más adecuadas que nos den como resultado el grado de tueste que buscamos con las características que deseamos.

Como puedes observar en la curva están indicados los principales puntos de referencia a la hora de anotar los datos:

1. Final de fase de secado (reacción endotérmica)-comienzo de la fase de desarrollo (reacciones exotérmicas)

2. Primer crack
3. Segundo crack

En concreto, el **índice de variabilidad o ROR** nos indica el número de grados por minuto que asciende o desciende la temperatura. Se denomina un índice de cambio **positivo** al aumento de temperatura y **negativo** cuando disminuye. También nos informa de la **rapidez o lentitud** con la que la temperatura está variando, este dato debe ser nuestro foco de atención en determinados momentos, sobre todo en el final de la etapa de desarrollo, que es cuando el rango de grados de temperatura debe estar más controlado.

Antiguamente, debido a la falta de desarrollo tecnológico, no había manera de saber lo que estaba ocurriendo dentro de la tostadora, ni mucho menos la temperatura interior en tiempo real, hoy día, con nuestro software propio **Sekio-Mitsubishi**, nuestras tostadoras te ofrecen la posibilidad de controlar en cada segundo lo que está ocurriendo en el interior del bombo.

Esta nueva posibilidad tecnológica nos permite tener conocimiento en tiempo real de lo que está ocurriendo dentro de la tostadora y realizar distintas actuaciones en función de los datos que estamos obteniendo, con el fin de alterar el proceso de tueste para adecuarlo a los resultados que deseamos obtener.

La tecnología nos permite, en definitiva, **realizar previsiones**, es decir, mientras estamos realizando el seguimiento de la temperatura y observando la **progresión de tueste** de los granos de café, podemos saber lo que va a ocurrir y cuando, si seguimos con esos parámetros, es aquí donde el maestro tostador introduce su **sabiduría artesanal**, conjugándola con la tecnología, controlando los mandos para conseguir la excelencia en sus recetas.

La intervención que podemos hacer en el proceso de tueste, principalmente en la etapa de desarrollo, consiste en **aumentar o reducir la temperatura**, con esta variación, es imperativo considerar que también estamos afectando el proceso en **aumentar o reducir el tiempo de**

evolución del tueste. Por ejemplo, si queremos resaltar todos los componentes internos del grano relativos al aroma y al sabor, para conseguir un resultado final muy equilibrado, podemos bajar la temperatura para alargar el tiempo del proceso de tueste y que el grano evolucione con más tranquilidad, también podemos finalizar el proceso antes de que se oiga el segundo crack.

Como podemos ver, la **curva de tueste** se convierte en una guía del siguiente paso que tenemos que hacer para conseguir el tostado que buscamos. Los cambios tanto de elevación como de caída de temperatura son importantes puntos de inflexión que debemos tener en cuenta para decidir nuestra próxima actuación sobre el proceso de tostado. Por ejemplo, sabemos que si la curva de tueste tiene un pico de **caída o índice negativo**, indica que la **temperatura está descendiendo** rápidamente y el **proceso de tostado se está ralentizando**, con lo que los granos se tostarán más despacio; por el contrario, si la curva de tueste tiene un pico de **elevación o índice positivo**, indica que la **temperatura está aumentando** rápidamente y el **proceso de tostado se está acelerando**, con lo que los granos se tostarán o quemarán más rápido.

Otro factor a tener en cuenta es que la reacción a estos picos en las curvas se debe complementar con el conocimiento de la máquina y el tiempo de respuesta de esta. Pues no todas las tostadoras tienen el mismo tiempo de respuesta de elevación o caída de temperatura tras la activación del mando correspondiente, los tiempos dependen de las características de cada fabricante, el tamaño de la máquina, el material de construcción, la tecnología utilizada, así como otros factores. Recuerda que te comentamos cómo la propia tostadora es ella misma una variable a considerar en el proceso de tueste, ahora lo estás viendo con más claridad.

También puedes obtener la previsión de la progresión de la temperatura en el futuro, de manera que puedas reaccionar, aumentando o disminuyendo los grados de temperatura, ajustando el tueste según veamos la reacción de la curva de temperatura. En resumen, La información que podemos extraer de este índice podemos usarla también para afectar sobre la

reacción química del tueste, de manera que se puede manipular combinando una temperatura de grano en aumento con una caída gradual del ROR, así extendemos el tiempo en el que el grano pasa por procesos como la reacción Maillard o la caramelización.

Toda esta tecnología no solo influye en la calidad del tueste, sino también en la **altísima eficiencia energética** que **Sekio** aporta en sus tostadoras, y que está apoyada también con el sistema de resistencias de infrarrojos, en el caso de las tostadoras eléctricas. Queremos que sepas, que nuestro propio departamento de ingeniería junto con **Mitsubishi** ha desarrollado un software de control y de regulación de temperatura altamente sofisticado, que le permite esa eficiencia energética a nuestras tostadoras. Además, estamos constantemente innovando la tecnología de nuestros tostadores inteligentes Sekio.

El **software Sekio-Mitsubishi** de nuestras tostadoras te permite modificar las variables cuando sea necesario de manera que se pueda guardar el histórico de cada modificación y conservar un registro de todas las recetas.

En Sekio queremos que el profesional se convierta en un experto que se anticipe a las actuaciones del grano, en lugar de reaccionar después de que hayan ocurrido, o sea, que pueda tener control y tomar decisiones de cara al futuro con el fin de conseguir el producto final deseado, en lugar de reaccionar precipitadamente a una situación de tueste imprevista o no deseada.

Y tras las pruebas de distintos tuestes, queremos que puedas memorizar el proceso de receta para poder replicar esa excelencia que has conseguido, todas las veces que quieras.

3. TASA DEL TIEMPO EN ETAPA DE DESARROLLO

Es el tiempo que transcurre **desde el primer crack hasta el final del tueste**, considerándolo como un porcentaje del tiempo total de tueste.

Cuando se acerca el **primer crack** y posteriormente a él, los profesionales del tueste reaccionan de muy diversas maneras, pero debemos mantener la **ratio (temperatura-tiempo)**

lo suficientemente alto como para que continúe un índice positivo que permita que el grano continúe su proceso sin una interrupción negativa más o menos brusca. Al mantener un **incremento positivo de temperatura** estamos manteniendo la temperatura en el interior del bombo para que termine de desarrollarse el tueste del grano de café. Además, este índice o ratio debe dar la suficiente energía al grano para que pueda expresar sus reacciones exotérmicas, que si no hay suficiente potencia energética térmica no se producirán correctamente, perdiendo así la oportunidad de obtener todo el potencial de aroma y sabor que alberga el grano en su interior.

Si el **índice de temperatura** se vuelve **negativo**, se está perdiendo temperatura en el interior del tambor. Esto significa que, aunque la temperatura de los granos pueda seguir aumentando durante un tiempo, este aumento es debido al calor por convección dentro del tambor, el movimiento de las palas dentro del mismo y de los propios granos, pero, esta temperatura va a caer, con el consiguiente resultado de un tostado menos coherente dentro de cada grano. Como ya hemos visto anteriormente, si no hay suficiente temperatura no se desarrollarán todas las cualidades del grano.

Asimismo, si la **ratio es muy elevada**, es decir, hay una alta temperatura y está subiendo a un buen ritmo, el grano se desarrollará muy rápido, de esta manera los resultados obtenidos serán un grano con una gran variabilidad entre el interior y el exterior respecto al color (mucho más oscuro por fuera que por dentro) y al tueste (mucho más tostado por fuera en comparación al interior, muy crudo por dentro). Esto es una muestra de que se ha hecho mucho por fuera (muy tostado), pero poco por dentro (más crudo); tampoco ha tenido tiempo de que todas sus reacciones exotérmicas se desarrollen, de manera que no tendrá ni muchas notas de sabor, ni de aroma, tampoco la caramelización se podría mostrar, porque los azúcares no han tenido tiempo de salir. Además, complicamos el control del proceso de tueste, que se precipita y puede desarrollarse más de lo deseado.

¿Por qué es tan importante **medir el tiempo** que transcurre después del primer crack?

La razón es que los granos ya están abiertos, entonces, absorben calor más rápido que previamente, de manera que los ácidos orgánicos se queman con más facilidad después del primer crack, y comienzan a emerger los compuestos más amargos. Así, el balance de sabor después del primer crack pasa de dulce-ácido a dulce-amargo.

Esta tasa de tiempo de desarrollo junto con la temperatura final a la que se apunta, dan como resultado el margen de temperatura y de tiempo, que debe ser estrecho, en el que debemos terminar la tostada.

De manera general, el primer crack debe ocurrir entre los 8-10 minutos, y un tueste total entre 12 y 20 minutos. Como ya hemos expuesto, este es uno de los datos básicos para controlar el tueste de los granos de café, es un margen en el que nos debemos mover. Así pues, debemos **medir y anotar** (¿recuerdas el **sekreto MAP de Sekio?**) las lecturas de tiempo-temperatura cuando encontramos los procesos de **amarillamiento, primer crack y segundo crack (si llegamos a él)**.

La **última etapa del tueste es la más crítica**, debemos mantener la temperatura estable, pues la tasa de tueste del grano es mayor, evoluciona mucho más rápido, así que queremos buscar mantener la temperatura para controlar mejor el corte de tueste. Cuanto más alarguemos esta etapa mayor cuerpo y menor acidez obtendremos, es el típico tueste italiano, si buscamos sabores y olores más afrutados los obtenemos con un tueste más ligero, por lo que deberemos cortar el proceso antes.

Dentro de esta última etapa, algunos profesionales dan un **toque final** en el que **aumentan la temperatura** por unos segundos, es aún más crítica. Es el culmen donde se disminuye la acidez y aumenta el cuerpo.

Una vez que hemos terminado el proceso de tueste, debemos analizar algunos granos, romperlos y ver cómo están hecho por dentro, para saber si modificamos algo o no. Luego, procedemos al análisis de cupping que hemos explicado en el capítulo 5. **Sekreto de Sekio.**

4. PÉRDIDA DE PESO

Debemos partir de la base de que los granos de café verde que hemos adquirido son homogéneos y no son mezcla de distintos tamaños o grado de humedad.

Los granos de café verde de distintos orígenes tienen pesos distintos, densidades distintas y niveles de humedad distintos, por lo tanto, habrá diferencias en la pérdida de peso entre ellos.

Cuando sabemos que la **pérdida de peso es alta**, debemos reducir el tiempo de tueste o bajar la temperatura del momento de carga.

Este dato de pérdida de peso en los granos de café es tremendamente relevante a lo hora de calcular las **pérdidas y ganancias del negocio del café**. Es un dato que repercute directamente en el coste del café, pues, en la contabilidad anual, no es lo mismo calcular pérdidas de humedad del 15% que del 20%.

CAPITULO 7.

MANTENIMIENTO DE LA TOSTADORA

La **principal inversión económica** de cualquier negocio de tueste de café es la tostadora, así que el **buen mantenimiento** es una de las **claves para su rentabilidad**, optimización en su funcionamiento y alargamiento de su vida útil. Además, la falta de mantenimiento de cualquier maquinaria alimentaria lleva a medio plazo a una pobre calidad en el producto ofrecido.

Las **tostadoras Sekio** se abren con facilidad por los laterales o cualquier otro lado, según modelo, con el objetivo de facilitar esta tarea o cualquier otra de carácter técnico.

En el caso de la tostadora de café ocurre lo siguiente: En los conductos de ventilación y partes de cocción del café se van acumulando sustancias provenientes del proceso de tueste. Una de las fuentes es el propio aceite de los granos de café, otra son los restos del hidrocarburo, en este caso, habitualmente el gas, que al condensarse forma una capa de alquitrán sobre todo en los conductos de ventilación.

Estas **sustancias sólidas** se van depositando en diferentes partes de la tostadora causando varias **consecuencias negativas**:

1. Restringe la corriente de aire en los conductos de ventilación al depositarse en ellos.
2. Los granos de café se recubren de estos residuos tomando posteriormente notas de sabor desagradable.
3. Riesgo de incendio debido a la propia combustión de los residuos.

La solución es crear un **programa de limpieza y mantenimiento**. Y lo más importante de todo **¡¡¡HACERLO!!!** Este programa se debe establecer de la siguiente manera:

1. La **limpieza diaria** más habitual es la extracción de la cascarilla, esta dependerá de la capacidad del recipiente de los restos de cascarilla, puede ser cada 3 o 10 tostadas. La

- bandeja de enfriamiento también debe tener todos los orificios limpios para que pueda traspasar el aire.
2. Las **limpiezas semanales** consistirán en tratar con más profundidad aquellas partes menos accesibles y que no se han tratado a diario. Esta limpieza es muy cómoda de realizar con una aspiradora o pistola de aire de un compresor. También se puede engrasar algunas piezas móviles con grasa de uso alimentario y de alta temperatura.
 3. Según el uso se deberá establecer un programa de limpieza y mantenimiento profundo de **dos a cuatro veces anuales**. Este programa implica desmontar la maquina en la medida de lo posible, y limpiar con los productos recomendados por el fabricante. Así, extraemos los restos que se van acumulando en tuberías o distintos rincones de la tostadora, con el fin de que los perfiles de tostado se mantengan iguales. Los ventiladores y extractores se limpiarán concienzudamente, pues acumulan con facilidad los restos antes indicados.
 4. Una **revisión anual** requerirá más profundidad aún en la limpieza de las secciones más técnicas de la instalación total, no solo de la tostadora, sino de otros conductos o partes aledañas. Si es necesario, se recurrirá a ayuda externa más especializada recurriendo al propio fabricante y otros técnicos.
 5. **Atención:** Es importante estar pendientes de posibles fugas de gas, sonidos metálicos o de rozamientos entre piezas. Son hábitos que hemos de acoger como prevención de posibles problemas futuros.
 6. **Material:** Además de la aspiradora o pistola de aire comprimido ya mencionadas, se recomienda llevar mascarilla, gafas y guantes. También se puede recurrir a solventes y desengrasantes, incluso el TSP o fosfato trisódico mezclado con agua caliente.

Webgrafía

- Área de ciencias. (s.f.). *areaciencias.com*. Obtenido de Torrefacción:
<https://www.areaciencias.com/nutricion/torrefaccion.html>
- Coffee, D. S. (7 de Enero de 2017). *perfectdailygrind.com*. Obtenido de La curva S del perfil de tueste: <https://www.perfectdailygrind.com/2017/01/la-curva-s-del-perfil-de-tueste-explorando-las-bases-del-tueste/>
- es.wikipedia.org*. (31 de Agosto de 2019). Obtenido de Coffea canephora:
https://es.wikipedia.org/wiki/Coffea_canephora
- es.wikipedia.org*. (11 de Diciembre de 2019). Obtenido de Coffea arabica:
https://es.wikipedia.org/wiki/Coffea_arabica
- es.wikipedia.org*. (31 de Julio de 2019). Obtenido de Tueste del café:
https://es.wikipedia.org/wiki/Tueste_del_caf%C3%A9
- Latimore, Z. (2017). *perfectdailygrind.com*. Obtenido de Ror, bean temperature & more: how to use common roast data: <https://www.perfectdailygrind.com/2019/10/ror-bean-temperature-more-how-to-use-common-roast-data/>
- VVAA. (20 de Marzo de 2017). *swisscontact.org*. Obtenido de https://www.swisscontact.org/fileadmin/user_upload/COUNTRIES/Ecuador/Documents/Content/ManualTuesteCafe.pdf

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con la autorización de los titulares de su propiedad intelectual, en este caso Sekio Kafe.

La infracción de los derechos de difusión de la obra puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Arts. 270 y ss. del Código Penal). El Centro Español de Derechos Reprográficos vela por el respeto de los citados derechos.