

## Espresso, café de filtro, frío Cafetera de émbolo , prensa francesa o cafetera moka: ¿cuál contiene más cafeína?

Dra. Sara Banfi, investigadora del Laboratorio de Química "Francesco Bonicolini" del CDR.

P2619

El café es una matriz extremadamente compleja, influenciada por una amplia gama de variables, desde su origen hasta su procesamiento y tueste. Por esta razón, definir reglas universales o afirmaciones generales sigue siendo inherentemente difícil. En este estudio, la **Accademia Del Caffè Espresso** colaboró con **CDR CoffeeLab<sup>®</sup>**. Se analizó detenidamente el contenido de cafeína de varias bebidas de café preparadas con diferentes métodos de extracción. Existe abundante investigación sobre la cafeína y sus niveles. Apto para el consumo. En promedio, la ingesta máxima recomendada es De 400 mg de cafeína al día, aunque este umbral puede variar dependiendo de la sensibilidad individual y los factores fisiológicos. El objetivo de este estudio es cuantificar el contenido de cafeína en las bebidas de café más comunes, teniendo en cuenta su fuerte dependencia tanto de las características de la materia prima como del método de preparación utilizado. El estudio se diseñó para evaluar la variabilidad de la cafeína mediante la combinación de diferentes niveles de tueste y técnicas de preparación a partir de un café de origen único .

### Resumen del estudio

- **Origen:** Brasil, Cerrado Mineiro (Arábica, Catuai Amarillo , Natural, 950 m sobre el nivel del mar)
- **Tostado:** Ligero | Medio | Oscuro
- **Métodos de preparación:** Espresso (extracción a 9 bares), café de filtro (V60), prensa francesa, cafetera moka, Cold Brew (Toddy<sup>®</sup> Home Unit, inmersión total y por gravedad).

### ¿El café tostado contiene más cafeína que el café verde?

Según los resultados obtenidos, el contenido de cafeína en el café tostado parece ser mayor que en los granos de café verde. Sin embargo, este aumento es solo aparente, ya que el contenido de cafeína en sí no cambia durante el proceso de tostado. Durante el tostado, la pérdida de humedad provoca un efecto de concentración, incrementando la cantidad de cafeína por unidad de peso. Para comprobar esta hipótesis, se midió inicialmente la concentración de cafeína en el café verde. Posteriormente, se tostó el mismo café utilizando tres perfiles diferentes, y se calculó el contenido teórico de cafeína en las muestras tostadas basándose únicamente en la pérdida de peso. A continuación, se realizaron mediciones experimentales de cafeína en el café tostado.

La concordancia entre los valores medidos y calculados confirma la hipótesis: cuanto más oscuro es el tueste, mayor es la pérdida de humedad y, en consecuencia, mayor es la concentración de cafeína por unidad de peso.

	Temperatura final (°C)	Es hora de asar (H)	Peso verde (GRAMO)	Peso tostado (GRAMO)	Tostar el color de fondo	pérdida de peso (%)	Cafeína: valor teórico (%)	Cafeína: valor experimental (%)
Verde								1.3
Tostado ligero	209.6	09:02	3000	2585	104.9	-13.80	1.4	1.4
Tostado medio	215.4	10:11	3000	2548	85.9	-15.00	1.4	1.4
Tostado oscuro	235.1	11:05	3000	2444	54.0	-18.50	1.5	1.5

Tabla 1: Información sobre el proceso de tostado.

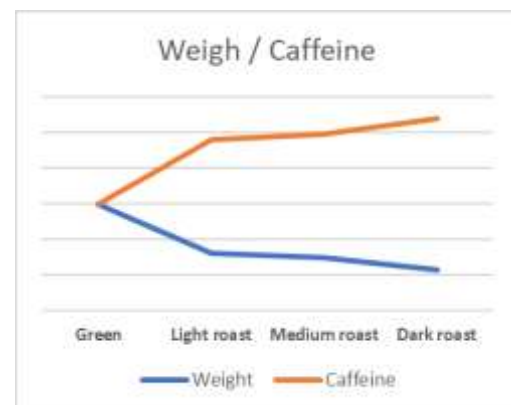
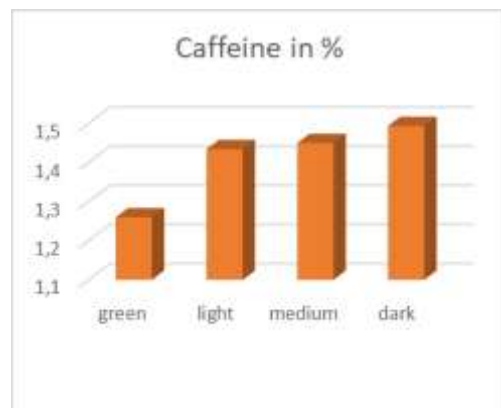


Figura 1: Variaciones en la concentración de cafeína en función del grado de tueste.

## ¿Cuánta cafeína contiene realmente una taza de café?

Método de elaboración	Taza	relación de extracción
Expresado	30 ml	1:2
Café de filtro (V60)	150 ml	1:17
Prensa francesa	150 ml	1:17
Moka	50 ml	1:8
Café frío listo para beber	150 ml	1:14
Concentrado de café frío	30 ml	1:4

Tabla 2: Proporciones de preparación y volúmenes de café utilizados para cada método de preparación. Estos volúmenes se utilizaron para calcular el contenido de cafeína por taza.

Saber con precisión cuánta cafeína se consume en una taza de café no es tan sencillo: la concentración depende de numerosas variables, entre las que destacan la variedad y el origen del café. Dentro de las dos principales especies de café, *Coffea Arabica* y *Coffea Canephora (Robusta)*, existen numerosas variedades y cultivares que contienen cantidades variables de cafeína. Incluso utilizando la misma materia prima, el contenido de cafeína en la bebida final puede variar significativamente según el método de extracción elegido, la proporción de infusión y el grado de tueste de los granos. En este estudio, se analizaron 18 muestras de café para determinar su **contenido de cafeína**; todas se prepararon con los mismos granos de café verde, pero con tres niveles de tueste diferentes y seis métodos de extracción distintos. La Figura 2 muestra el contenido de cafeína medido en las diferentes bebidas, con distintos niveles de tueste (los volúmenes de café correspondientes a estas bebidas se detallan en la Tabla 2).

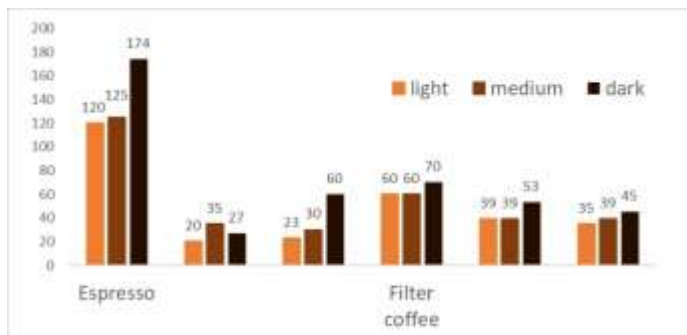


Figura 2: Contenido de cafeína (mg) medido en diferentes bebidas.

El espresso es un método de preparación de café que concentra no solo aromas y características sensoriales, sino también cafeína. En el caso del

espresso (30 ml, preparado con una proporción de extracción de 1:2), los niveles de cafeína superan. Se detectaron 120 mg por porción, alcanzando valores hasta seis veces superiores a los encontrados en una taza (150 ml) de café de filtro. Con la cafetera de émbolo se obtuvieron resultados similares a los del café de filtro, mientras que con la cafetera moka los valores fueron más altos. Se debe prestar especial atención a los resultados obtenidos con el café de infusión fría. Esta bebida se puede preparar de diversas maneras: por percolación/goteo o por infusión, utilizando agua fría o a temperatura ambiente, con tiempos de infusión variables (de 6 a 12 horas o más) y con diferentes proporciones de preparación. En este estudio, utilizamos el sistema Toddy® Home Cold Brew con un tiempo de infusión de 12 horas y dos proporciones de preparación diferentes: una más concentrada, con una proporción de 250 g de café por 1 litro de agua, y una más diluida (lista para beber: 60 g de café por 1 litro de agua). El contenido de cafeína en el café de infusión fría listo para beber es comparable al del café de filtro, ya que la proporción de preparación y el volumen de la bebida son similares. Extracción de cafeína en el café de infusión fría La preparación del café se produce gracias al prolongado tiempo de contacto entre el café y el agua a una temperatura de 20-25 °C, y la concentración de esta sustancia en la bebida final es mayor que la que se encuentra en el café de filtro, donde la temperatura de extracción es más alta pero el tiempo de contacto es más corto. Para el café helado listo para beber, utilizamos una porción de 150 ml, mientras que para el café helado concentrado, utilizamos una porción de 30 ml, que luego se puede diluir con hielo, leche o agua fría. Por lo tanto, los valores de cafeína calculados son similares a los del café helado listo para beber.

## ¿De verdad un tueste más oscuro contiene más cafeína?

Con un tueste más oscuro, el contenido de cafeína de los granos aumenta ligeramente, en proporción al peso, debido a la pérdida de humedad. Sin embargo, las diferencias en el contenido de cafeína medidas entre cafés de tueste claro y oscuro son insuficientes para explicar las variaciones observadas en las bebidas finales. Además, en el caso del café de filtro, no hay evidencia de una tendencia al aumento del contenido de cafeína en bebidas preparadas con el mismo método de extracción pero con diferentes niveles de tueste, desde claro hasta oscuro. El café de tueste oscuro contiene una mayor cantidad de cafeína disponible para la extracción, pero esto no significa necesariamente que el método

de extracción utilizado sea capaz de extraer toda la cafeína presente en los granos molidos. El tiempo de contacto entre el agua y el café, así como la temperatura del agua durante la preparación, influyen sin duda en la cantidad de cafeína en la taza. Otro factor clave a considerar es la dinámica de la extracción del agua: la facilidad con la que el agua pasa a través del café molido determina el nivel de extracción y, por consiguiente, la concentración de cafeína en la bebida final. Esto explica por qué se observa una tendencia anómala en la concentración de cafeína en el café de filtro. Este método de extracción es menos eficiente que los demás examinados, lo que explica las concentraciones variables de cafeína encontradas en diferentes preparaciones. Calculando los porcentajes de extracción (mg de cafeína en la bebida/mg de cafeína en los granos de café), la cafetera moka demuestra ser el método que extrae la cafeína de los granos de café de forma más eficaz. Gracias a las temperaturas del agua superiores a 90 °C y al tiempo de extracción, este método es particularmente eficaz para extraer cafeína. Sin embargo, debido a que la proporción de preparación es mucho menor que la del espresso, las cafeteras moka tienen una concentración de cafeína inferior a la del espresso.

La figura 3 muestra la correlación entre las concentraciones de cafeína en la bebida y los sólidos disueltos totales (SDT), lo que subraya la importancia del proceso de extracción para determinar la concentración de cafeína.

Obviamente, los valores no coinciden exactamente, ya que los SDT también incluyen otras sustancias cuya proporción con respecto a la cafeína es diferente.

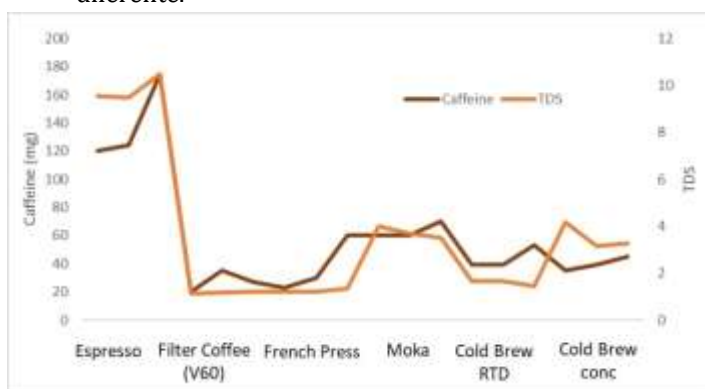


Figura 3: Variación del contenido de cafeína (en mg) y de los sólidos disueltos totales (SDT) en diferentes bebidas.

## Conclusiones

Los resultados de los análisis, realizados por **CDR CoffeeLab®**, confirman que el **contenido de cafeína** en las bebidas de café, el contenido de cafeína no está determinado por un solo factor, sino por la interacción entre las materias primas, el tueste y el método de extracción. El tueste no aumenta el contenido total de cafeína en los granos de café; el aumento observado se debe únicamente a la **pérdida de humedad**, que concentra la cafeína por unidad de peso. Sin embargo, el nivel de tueste por sí solo no explica las diferencias encontradas en las bebidas finales. El **método de preparación es el factor principal que influye en el contenido de cafeína en la taza**. El espresso tiene los niveles más altos de cafeína por porción, mientras que el café de filtro y la prensa francesa dan como resultado concentraciones más bajas debido a las diferentes dinámicas de extracción. Cold brew Brew destaca la importancia del **tiempo de contacto y la proporción de infusión** en la extracción de cafeína. Generalmente, un mayor contenido de cafeína se asocia con el café de tueste oscuro. Sin embargo, esto no se debe a un mayor contenido intrínseco de cafeína, sino a una **extracción más eficiente**, ya que el café de tueste oscuro tiende a liberar la cafeína con mayor facilidad durante la infusión. En general, el contenido de cafeína está determinado principalmente por **las condiciones de extracción**, incluyendo la temperatura, el tiempo, la presión y el flujo de agua a través del lecho de café.