

# Revelado de los colores de los correctores con el accesorio de reflectancia difusa del espectrofotómetro UV-Vis Cary 60

En combinación con un accesorio de reflectancia difusa interna, el espectrofotómetro UV-Vis Agilent Cary 60 identifica con rapidez y precisión las características del color



## Autor

Ciaran Worth  
Agilent Technologies, Inc.

## Resumen

El atractivo visual y la correspondencia con el tono de piel son factores clave en la elección de los productos cosméticos por parte de los consumidores, por lo que la cuantificación precisa del color es de suma importancia en este sector. Los tintes o pigmentos utilizados pueden presentar miles de variaciones, por lo que una diferenciación y categorización precisas resultan extremadamente valiosas para el marketing, el control de calidad y el diseño de nuevos productos.

En esta nota de aplicación, se utilizaron el espectrofotómetro UV-Vis Agilent Cary 60 equipado con un accesorio de reflectancia difusa interna y el software Agilent Cary WinUV Color para medir las coordenadas colorimétricas de varios correctores de diferentes colores.

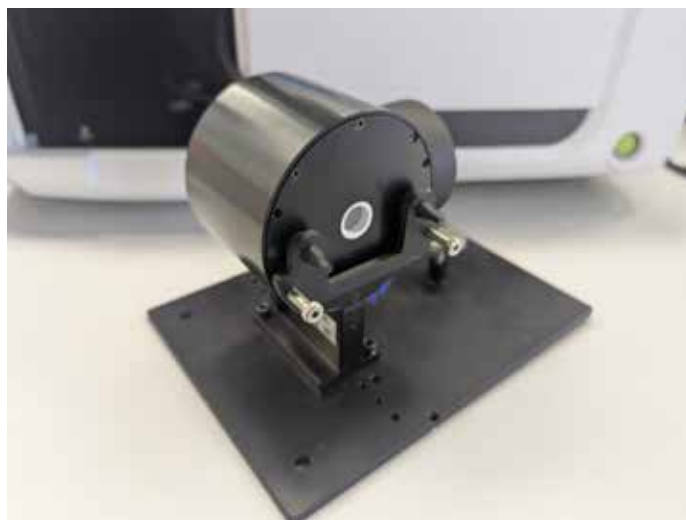
## Introducción

Los productos cosméticos, como el maquillaje, los jabones o las lociones, suelen requerir la adición de colorantes para conseguir un efecto concreto al aplicarlos o para mejorar su aspecto en los estantes de las tiendas. Se desarrollan constantemente tintes y pigmentos para mejorar la estabilidad de los productos, aumentar la saturación del color, garantizar la seguridad del consumidor y reducir los costes de producción. Se deben realizar pruebas de control de calidad en las nuevas materias primas para garantizar la uniformidad del color en todas las líneas de productos. Para cada una de estas necesidades industriales, las metodologías analíticas para caracterizar estos productos deben ser robustas. Uno de los parámetros clave para los colorantes es su respuesta a la luz UV-visible. Los cosméticos, como el maquillaje, pueden interaccionar de manera compleja con la luz, lo que incluye la absorción, la reflectancia especular y la transmitancia y reflectancia difusa, que influyen en características como el color, el brillo y la protección UV.

Una técnica muy eficaz para analizar estas interacciones es la espectroscopia UV-Vis con una esfera integradora, como un accesorio de reflectancia difusa de UV-Vis interno. El accesorio de reflectancia difusa **Cary 60 UV-Vis** se instala en el interior del **espectrofotómetro UV-Vis Agilent Cary 60** (Figura 1) con una cavidad esférica recubierta de politetrafluoroetileno (PTFE) reflectante difuso, puertos de entrada y salida para el haz UV-Vis y su propio detector (Figura 2).



**Figura 1.** Espectrofotómetro UV-Vis Agilent Cary 60.



**Figura 2.** Accesorio de reflectancia difusa para el espectrofotómetro UV-Vis Agilent Cary 60 con soporte para películas finas.

Si la muestra se coloca en el puerto de entrada, la luz que se transmite de forma difusa a través de la muestra se puede capturar con una pérdida mínima en comparación con una medición convencional de la transmitancia. Del mismo modo, al colocar la muestra en el puerto de salida, la esfera integradora puede medir la luz especular y la luz reflejada de forma difusa.

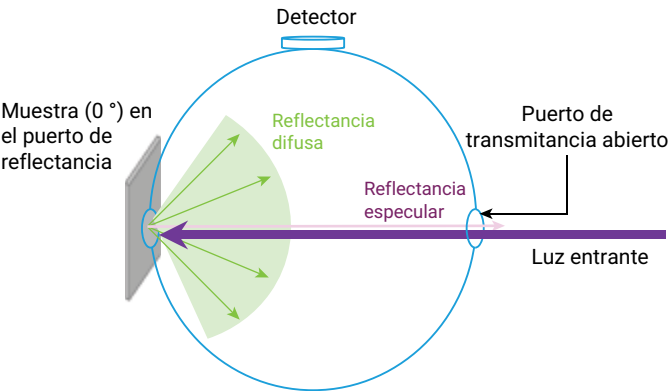
En esta nota de aplicación, se mide la reflectancia difusa de varios correctores en polvo de diferentes colores para determinar con exactitud sus coordenadas cromáticas utilizando un espectrofotómetro UV-Vis Agilent Cary 60 equipado con un accesorio de reflectancia difusa interno y el software **Agilent Cary WinUV Color**.

# Experimento

## Preparación de muestras

Se prepararon seis muestras de correctores en polvo de diferentes colores a partir de un kit de correctores disponible en el mercado, utilizando un paño desechable para extenderlos sobre una lámina de plástico transparente (Figura 3).

La lámina tiene una superficie rugosa en uno de los lados que se utilizaba para fijar mejor el corrector. Las muestras se analizaron en modo de reflexión utilizando el soporte para muestras de película sólida colocado en el puerto de reflectancia del accesorio de reflectancia difusa, como se muestra en la Figura 4. Se obtuvo una línea de referencia de reflectancia utilizando una lámina de plástico de control sin ningún corrector colocada en el puerto de reflectancia.



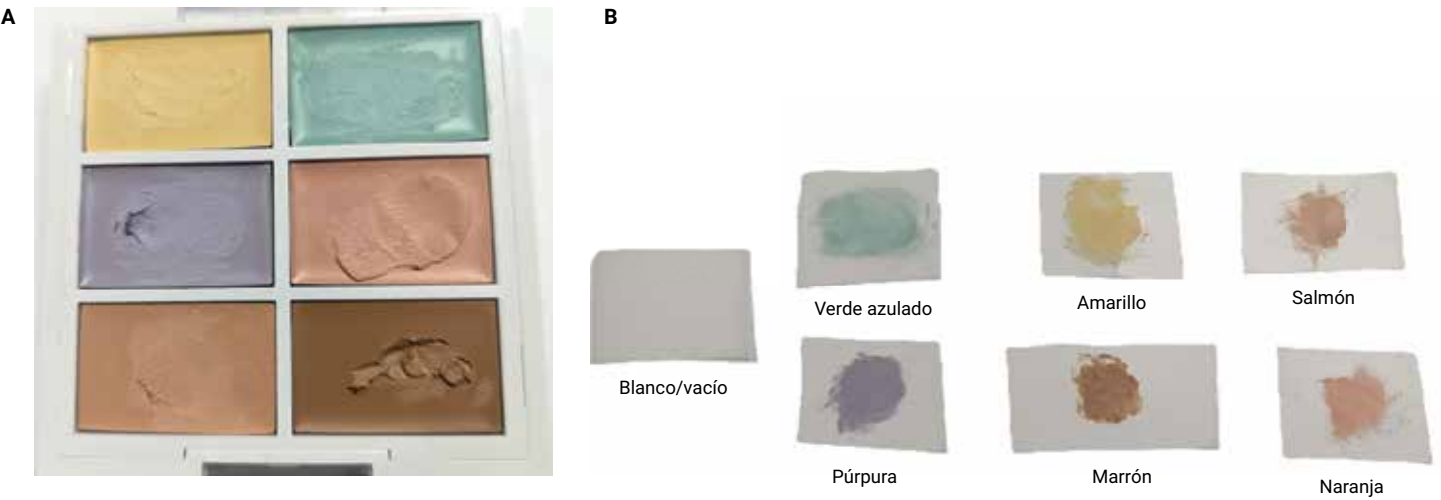
**Figura 4.** Diagrama de la reflectancia difusa de la luz en el accesorio de reflectancia difusa para el espectrofotómetro UV-Vis Agilent Cary 60.

Los ajustes de la Tabla 1 se utilizaron en la aplicación Color para registrar espectros de reflectancia relativa y calcular las coordenadas colorimétricas.

**Tabla 1.** Configuración del software Agilent Cary WinUV Color para el análisis de correctores.

| Parámetro            | Valor                                      |
|----------------------|--------------------------------------------|
| Intervalo de barrido | de 830 nm a 360 nm                         |
| Intervalo de datos   | 1 nm                                       |
| Modo Y               | %R                                         |
| SBW                  | 1,5 nm                                     |
| promedio Tiempo      | 0,100 s                                    |
| Modo de haz          | Doble                                      |
| Iluminantes CIE      | CIE A                                      |
| Observadores         | 2 grados                                   |
| Espacios de color    | Triestímulo, cromaticidad xyz y CIE L*a*b* |

El software Cary WinUV Color permite al usuario seleccionar múltiples opciones de cálculo para sistemas de coordenadas colorimétricas, incluidos sistemas de color estandarizados como el sistema de la Comisión Internacional de Iluminación (CIE). El creador de métodos de la aplicación de software permite el cálculo simultáneo de múltiples espacios de color con diferentes iluminantes. En esta nota de aplicación, se selecciona la fuente luminosa A de la CIE y se calculan los valores de triestímulo, cromaticidad y espacio de color CIE L\*a\*b\*.

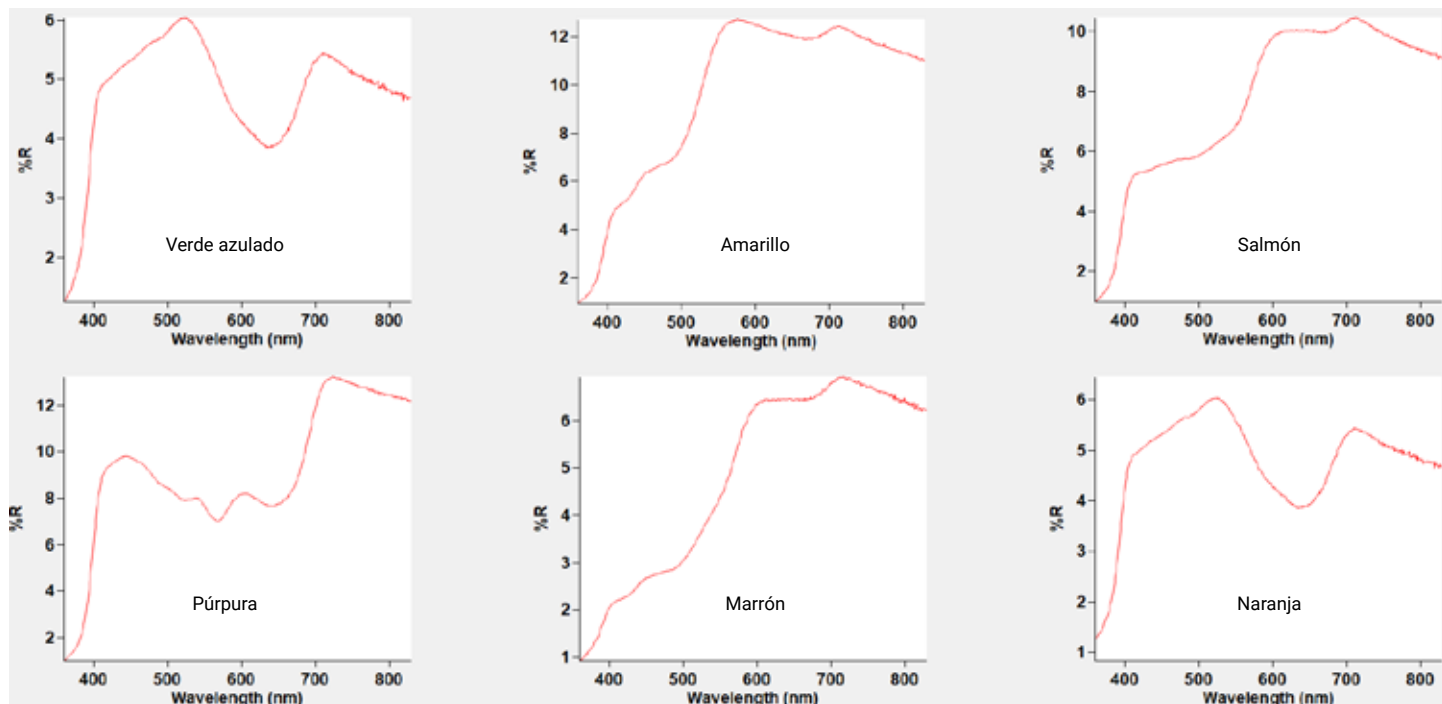


**Figura 3.** Producto corrector (A) y muestras de corrector extendidas sobre láminas de plástico (B).

## Resultados y comentarios

Los espectros de la Figura 5 se obtuvieron a partir de las seis muestras de corrector.

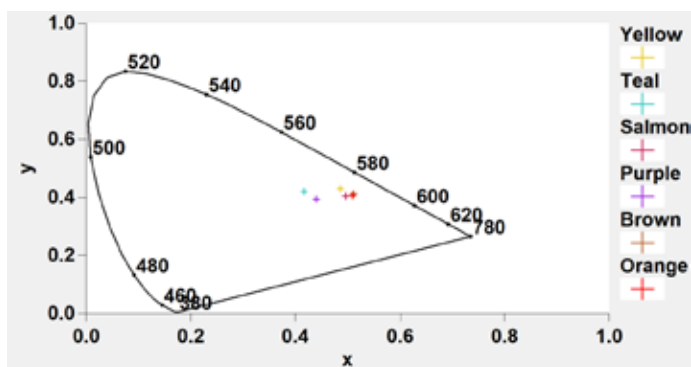
La Tabla 2 muestra los valores de triestímulo, cromaticidad y CIE  $L^*a^*b^*$  para los espectros registrados de cada corrector, calculados automáticamente por el software. El software también genera gráficos con los datos de coordenadas colorimétricas, como el diagrama de cromaticidad que se muestra en la Figura 6.



**Figura 5.** Espectros de reflectancia de correctores de diferentes colores (% R).

**Tabla 2.** Valores de color calculados para seis muestras de corrector.

| Muestra       | Triestímulo (x, y, z)       | Cromaticidad (x, y, z)    | CIE $L^*a^*b^*$ ( $L^*$ , $a^*$ , $b^*$ ) |
|---------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------------------|
| Verde azulado | +4,9249, +4,9781, +1,9306   | +0,4162, +0,4207, +0,1631 | +26,6723, -6,3083, -2,1414                |
| Amarillo      | +13,1737, +11,6452, +2,3054 | +0,4857, +0,4293, +0,0850 | +40,6466, +2,4029, +17,3391               |
| Salmón        | +9,9893, +8,1510, +2,0011   | +0,4960, +0,4047, +0,0994 | +34,2953, +8,0542, +10,0900               |
| Púrpura       | +8,6970, +7,7909, +3,3097   | +0,4393, +0,3935, +0,1672 | +33,5436, +1,1472, -5,1980                |
| Marrón        | +6,3888, +5,1562, +0,9691   | +0,5105, +0,4120, +0,0774 | +27,1752, +7,6206, +14,2657               |
| Naranja       | +10,9768, +8,7634, +1,8243  | +0,5090, +0,4064, +0,0846 | +35,5246, +9,9324, +14,5368               |



**Figura 6.** Valores de cromaticidad de muestras de corrector trazados en el software Agilent Cary WinUV Color.

## Conclusión

El espectrofotómetro UV-Vis Agilent Cary 60 con accesorio de reflectancia difusa y el software Agilent Cary WinUV Color es una solución sencilla, pero potente, para analizar las propiedades de reflectancia de los cosméticos. El accesorio de reflectancia difusa es una herramienta ideal para analizar una amplia gama de muestras cosméticas tanto en modo de transmitancia como de reflectancia, y hay disponibles soportes alternativos para muestras que permiten analizar líquidos, polvos y geles. La recogida de datos es rápida y fiable, y el software permite analizar mediciones con múltiples iluminantes y en muchos sistemas de coordenadas colorimétricas simplemente recalculando los datos, lo que hace que esta combinación sea muy adecuada para aplicaciones de control de calidad del color y de coincidencia de colores.

## Más información

- Espectrofotómetro UV-Vis Agilent Cary 60
- Accesorio de reflectancia difusa UV-Vis Cary 60
- Mediciones del color con espectrofotómetros UV-Vis y UV-Vis-NIR de Agilent
- Software Cary WinUV para aplicaciones UV-Vis
- Preguntas frecuentes sobre espectroscopia UV-Vis y espectrofotometría
- Guía de aplicaciones en UV-Vis