

UNA NUEVA METODOLOGÍA EN LA EJECUCIÓN DEL PROCESO DE REINTEGRACIÓN CROMÁTICA

José Manuel de la Roja de la Roja *

A partir de la observación de la forma de efectuar el proceso de reintegración cromática por diferentes restauradores, se plantea una serie de cuestiones que evidencian una problemática común en su desarrollo. Ante esta problemática se propone una nueva herramienta para llevar a cabo el proceso de reintegración, fundamentada en la utilización de unas tablas o cartas cromáticas como sistema de referencia cromático; su uso permite que el restaurador pueda identificar en las mismas el color a reintegrar, pudiéndolo descomponer en sus componentes tricromáticos: amarillo, magenta y cian, así como en los porcentajes de cada uno de ellos, de modo que pueda reproducirlo de nuevo por cualquiera de las técnicas tradicionales. Algunos de los resultados de la valoración de esta nueva metodología, en relación a la ayuda que aporta al restaurador, son mostrados y discutidos en este trabajo.

Palabras clave: restauración, reintegración cromática, tablas o cartas cromáticas, tricromía.

A NEW METHODOLOGY ON THE WAY TO DEVELOP THE COLOUR RESTAURATION PROCESS.

From the observation on the way to develop the colour restoration process by different conservators, a set of questions are established. These matters show a similar problem in its development. To this difficulty, a new tool is proposed to carry out the reinstatement process. This tool is based on colour (trichromatic) tables or charts. With this system it's possible to identify the colour to be restored on the basis of its trichromatic components, using the chromatic reference tables or charts for guidance. In this way, the conservator can know beforehand what colours should be used and in what proportion they should be applied. Some results of the valuation of this new tool, in relation to help which supports the conservator, are shown and discussed in this work.

Keywords: restoration, colour restoration, chromatic tables or charts, trichromy.

Introducción

El proceso de reintegración cromática que tiene lugar en la restauración de una obra de arte, consiste en la igualación cromática de las faltas o lagunas con respecto al color adyacente. Este proceso de reintegración, puede realizarse según diferentes técnicas específicas, como son entre otras, el *tratteggio*, el puntillismo y la abstracción cromática. Cualquiera que sea la técnica utilizada, la reproducción cromática del área reintegrada es llevada a cabo de una forma empírica, y se apoya tanto en los conocimientos que se tengan sobre la teoría del color, como en la experiencia desarrollada en la ejecución de la técnica; a lo que habría que añadir la propia intuición del restaurador.

A partir de la observación de distintos ejercicios de reintegración cromática, efectuados por los procedimientos tradicionales como son *tratteggio* o *rigattino*, puntillismo, etc., pueden plantearse las siguientes cuestiones.

- Ante un planteamiento específico como puede ser la reintegración de unos colores determinados mediante un sistema de reintegración concreto, por ejemplo puntillismo, los resultados obtenidos por varios restauradores difieren de forma notoria. Esta diferencia se aprecia tanto en los resultados en sí, como en la ejecución desarrollada para obtenerlos (Fig. 1).

En relación con este último aspecto, y en cualquier caso sin valorar lo acertado del resultado obtenido, se puede observar como cada uno de los restauradores utilizan colores diferentes para resolver la reintegración de un mismo color; es decir, para efectuar la reintegración de los colores verde y marrón planteados, los restauradores han utilizado diferentes paletas de colores (cuadro 1).

El uso generalizado de distintas paletas de colores para realizar la reintegración de un mismo color, muestra por parte de algunos restauradores, una falta de correlación entre la praxis y la teoría del color, y más concretamente en lo que respecta a su repro-

Recibido: 21/12/2000
Aceptado: 15/06/2001

* Dr. en Bellas Artes.
Restaurador.
Dpto. de Pintura-Restauración
Facultad de Bellas Artes
Universidad Complutense de Madrid

Pátina. Septiembre 2001
época II. Nº 10, pp. 96-101
ISSN:1133-2972

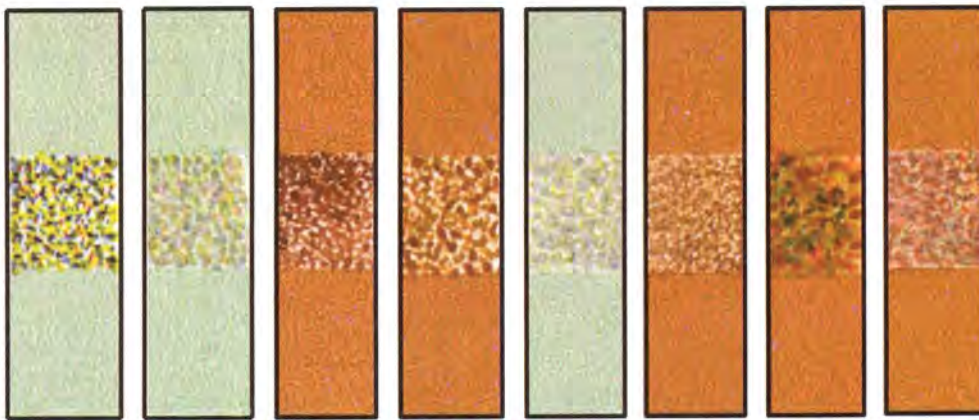


Fig. 1. Ejemplos de reintegraciones realizadas por distintos restauradores mediante la técnica de puntillismo. Ampliación: X2. (La imagen esta ampliada al objeto de poder valorar la ejecución de los distintos trazos de la reintegración; indicar que, para la valoración del resultado obtenido, será necesario observar la imagen a una distancia tal que los puntos no se aprecien de forma aislada).

ducción; de lo que se podría deducir la carencia de una metodología común.

Por otra parte, el hecho de utilizar paletas de colores de una amplia variedad incrementa la posibilidad de interacción entre los mismos y, en consecuencia, la posterior variación cromática de la reintegración efectuada, ya que en ningún caso se asegura la utilización de los colores más estables, testados con anterioridad.

• En algunos casos, se inicia la reintegración sin saber *a priori* que colores se van a utilizar para obtener el color a reintegrar. Esta hipótesis la corrobora el hecho de que durante el proceso se aprecien ciertas rectificaciones o bien ensayos previos (Fig. 2). Estas rectificaciones se ponen de manifiesto en aquellos casos en que una vez utilizado un determinado color y comprobado que el resultado cromático obtenido no es el adecuado, se deja de aplicar; de esta forma se pueden observar en la reintegración efectuada algunas áreas donde se ha aplicado ese color de forma parcial. En otros casos, para determinar los colores ade-

cuados que se deben utilizar, se realizan ensayos previos en otra superficie distinta a aquella sobre la que se realiza la reintegración, tal como papel o incluso la propia paleta. En cualquier caso, los aspectos mencionados indican que, en esos casos, se hace un uso del color de una forma intuitiva.

• En otras ocasiones, se efectúa la reintegración mezclando en la paleta diferentes colores para luego aplicarlos directamente (Fig.3). De esta forma, el resultado que se obtiene corresponde a unos colores *sucios, apagados*, ya que entre ellos tienden a neutralizarse cromáticamente. Estas características hacen difícil conseguir una igualación cromática en cualquiera de sus aspectos: tono, saturación y luminosidad, respecto a los colores adyacentes, debido a su falta de vibración cromática (Casazza, 1992:29-37, 65-73).

Metodología

En base a las cuestiones planteadas, y con la intención de ayudar a resolver los

Color Verde

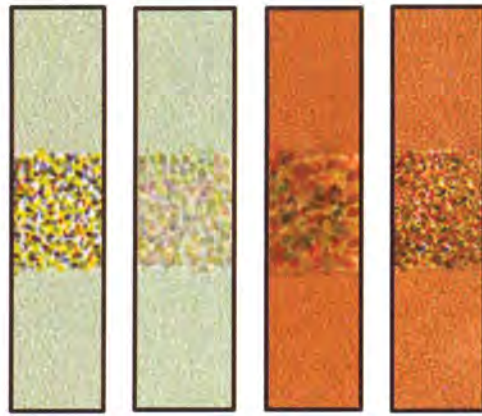
- Azul ultramar, amarillo, ocre y carmín
- Amarillo limón, cian y carmín
- Cian, amarillo limón y azul ultramar
- Azul prusia y amarillo
- Blanco y verde
- Amarillo limón, verde viridian, azul ultramar y rojo.
- Amarillo, azul y rojo
- Azul, amarillo y carmín
- Verde, blanco y magenta
- Verde claro, blanco y cian
- Amarillo, azul y verde claro
- Azul, amarillo y blanco
- Verde, magenta y blanco
- Cian, amarillo y blanco
- Amarillo, blanco, verde y cian
- Verde, amarillo y azul oscuro

Color Marrón

- Ocre, tierras, bermellón, ultramar
- Azul ultramar, rojo, naranja y amarillo
- Siena, rojo y amarillo
- Amarillo y magenta
- Rojo, amarillo y tierra
- Amarillo, marrón, granate, verde musgo
- Amarillo, carmín y verde
- Magenta, amarillo y azul
- Rojo, amarillo y verde
- Ocre y bermellón
- Amarillo, ocre y naranja
- Ocre, amarillo, magenta y azul
- Rojo, amarillo, azul y ocre
- Magenta, amarillo y marrón
- Ocre, amarillo y bermellón
- Rojo, amarillo y ocre

Cuadro 1.

Fig. 2. Ejemplos de reintegraciones efectuadas por distintos restauradores, en los que se puede apreciar rectificaciones en los colores utilizados para efectuar la reintegración. Ampliación X2,5. (La imagen está ampliada al objeto de poder valorar la ejecución de los distintos trazos de la reintegración; indicar que, para la valoración del resultado obtenido, será necesario observar la imagen a una distancia tal que los puntos no se aprecien de forma aislada).



inconvenientes descritos, se ha desarrollado una nueva metodología como herramienta de ayuda a las técnicas de reintegración tradicionales (Roja, 1999b: 41-42; Roja y San Andrés, 1999; Roja y San Andrés, 2000), con el objetivo de que el proceso de reintegración se efectúe de modo que se conozca a priori los colores que deben ser utilizados, así como sus proporciones aproximadas.

En primer lugar, esta metodología se basa en la teoría del color que hace posible su reproducción, y que se fundamenta en el conocimiento de las *leyes de mezcla aditiva*, en cuanto a los colores luz, de *mezcla sustractiva*, en relación a los pigmentos, y *ley de mezcla óptica* en cuanto a la percepción del trazado de signos efectuado en la reintegración.

El segundo de los fundamentos en que se basa esta metodología es la utilización de únicamente tres colores: amarillo, magenta y cian, en diferentes porcentajes de punto.

Así, cualquier color a reintegrar se puede descomponer en sus componentes tricromáticos: amarillo, magenta y cian, y en los porcentajes de cada uno de ellos, de forma que siguiendo esta metodología se pueda de nuevo reproducir por las distintas técnicas tradicionales (Roja, 1999a: 276-294).

Por último, el tercer fundamento de esta metodología es la utilización de unas tablas o cartas cromáticas como sistema de referencia cromático (Fig. 4).

Estas tablas corresponden a un amplio muestrario de colores dispuestos de forma ordenada en base a sus componentes tricromáticos y sus diferentes porcentajes (Astrua, 1982: 235-257; Küppers, 1992:78-79; Küppers, 1994: 21-119).

La amplitud de la gama cromática está en función de los incrementos de los porcentajes de signos (puntos, líneas, etc.), o cualquier otro diseño gráfico válido para su aplicación en reintegración, tomado como base. Así, por ejemplo, si la tabla o carta cromática se realiza tomando como incrementos un 10%, la amplitud de la gama será de 1.000 colores, y si el incremento es de un 5% la amplitud de la gama será de 8.000 colores.

En estas tablas cromáticas, los colores a reintegrar se pueden identificar (Fig. 5), por métodos visuales o bien por métodos colorimétricos, de forma que éstos pueden ser especificados a partir de sus componentes tricromáticos y sus correspondientes porcentajes (Roja, 1999a: 276-285).

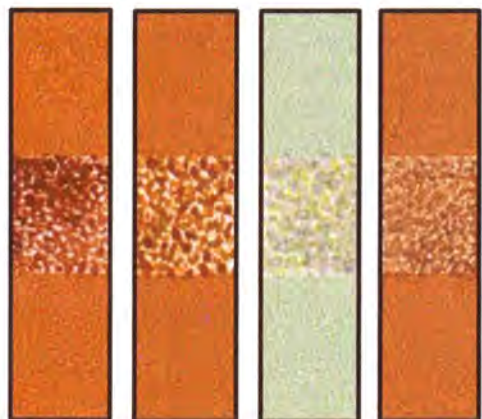
Una vez identificado el color en las tablas, su lectura tricromática se hará de la siguiente forma (Fig. 6): suponiendo que el color identificado corresponde al color enmarcado en negro grueso, obtendremos en el margen superior izquierdo, siguiendo la línea A, el porcentaje de color amarillo, en este caso del 50%; en sentido horizontal, siguiendo la línea B, se indica el porcentaje de color cian, en este caso del 30%; y siguiendo la línea vertical, dirección C, se indica el porcentaje de color magenta, en este caso del 60%.

Así, el color identificado (Fig. 6) correspondería a un 50% de amarillo, un 30% de cian y un 60% de magenta. La aplicación de estos colores en sus correspondientes porcentajes, guiándonos según las tablas cromáticas, permitirá conseguir el color a reintegrar.

Resultados y discusión

Con el fin de determinar la ayuda que esta metodología puede aportar al restaurador en el proceso de reintegración, se ha procedido a la realización de un test de valoración de la misma, entre alumnos de restauración y restauradores profesionales con distintos grados de formación y experiencia (Roja, 2000: 107-110).

Fig. 3. Ejemplos de reintegraciones monocromas o colores planos. Ampliación X2,5. (La imagen está ampliada al objeto de poder valorar la ejecución de los distintos trazos de la reintegración; indicar que, para la valoración del resultado obtenido, será necesario observar la imagen a una distancia tal que los puntos no se aprecien de forma aislada).



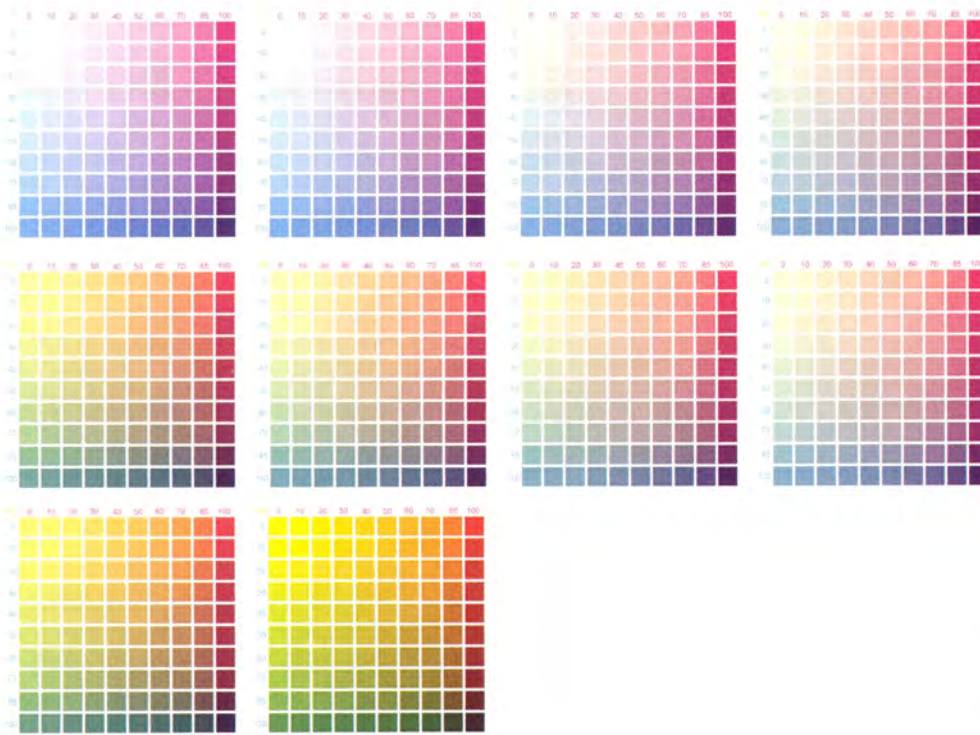


Fig. 4. Tabla cromática de un conjunto de 1.000 colores.

Este test de valoración consta de dos tipos de ensayos; en ambos, el restaurador así como el estudiante de restauración, deben realizar la reintegración de dos zonas con el fin de igualarlas a un determinado color marrón y verde, respectivamente.

En un primer ensayo, se les solicita que lleven a cabo la reintegración de estos colores mediante la técnica de puntillismo y con acuarela y siguiendo el criterio que normalmente utilizan; es decir, pudiendo utilizar el número de colores que estimen oportuno. Las figuras 1, 2, y 3, mostradas al inicio, corresponden a algunos de los resultados de este primer ensayo.

Una vez concluida la reintegración se formuló una serie de cuestiones respecto a la reintegración efectuada, tales como, el número de colores utilizados, ensayos previos realizados, rectificaciones, etc.

En el segundo ensayo, la reintegración cromática de los colores anteriores se lleva a cabo utilizando las tablas o cartas cromáticas como sistema de referencia cromático. Como etapa previa a la realización de este ensayo, se explicó el fundamento de estas tablas y su método de uso. Al igual que en el primer ensayo, se solicita que se realice la reintegración mediante la técnica de puntillismo y con acuarela, si bien en este caso empleando únicamente tres colores: amarillo, magenta y cian.

Una vez concluida la reintegración, se formulan una serie de cuestiones sobre la ejecución de la reintegración efectuada.

En general, los resultados obtenidos en el segundo ensayo (Fig. 7, B), es decir, mediante la utilización de las tablas o cartas cromáticas como sistema de referencia cromático, mejoran notablemente. Esta mejora de resultados se refiere tanto a una igualación cromática más satisfactoria como a una vibración cromática más armónica e integrada. Comparativamente, en el primer ensayo (Fig. 7, A) se obtienen en numerosos casos colores monocromáticos-“planos”, como consecuencia de la utilización de mezclas de colores, previamente obtenidos sobre la propia paleta de colores y, por otra parte, se obtienen colores “sucios” debido a la utilización de

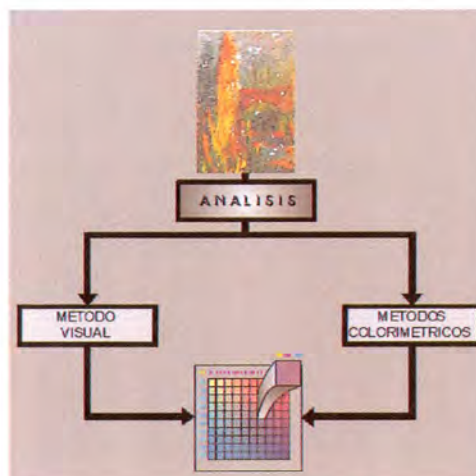
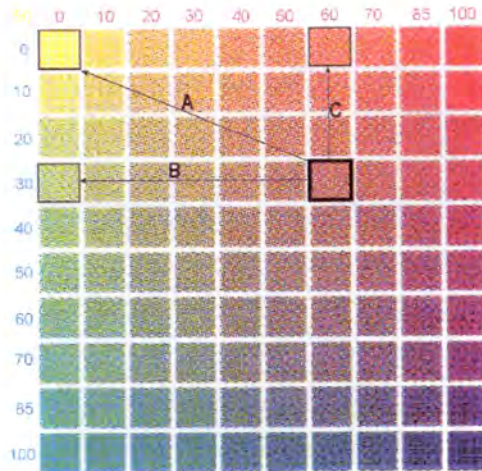


Fig. 5. Identificación del color a reintegrar en las tablas o cartas cromáticas.

Fig. 6. Lectura de un color identificado en las tablas cromáticas.



múltiples colores durante las rectificaciones, que tienden a anularse cromáticamente.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede decir que la utilización de las tablas o cartas cromáticas como sistema de referencia cromático, es una herramienta de ayuda que permite establecer una metodología común en la ejecución del proceso de reintegración cromática de una obra de arte. Como se observa en la figura 7, en general, los resultados obtenidos en el primer ensayo del test (A) son heterogéneos, así como la paleta de color utilizada para reintegrar un mismo color difiere según el restaurador que efectúa la reintegración. Comparativamente, en los resultados obtenidos en el segundo ensayo (B), se puede apreciar una homogeneidad y coherencia en la reintegración final obtenida por diferentes restauradores; asimismo, indicar la utilización de una paleta común para la reintegración de un mismo color.

Es importante señalar que la utilización de las tablas permite agilizar el proceso de reintegración, ya que el restaurador lo efectúa conociendo inicialmente los colores que va a utilizar y aproximadamente en que proporciones; todo lo cual le puede evitar no tener que realizar ensayos previos o rectificaciones durante la ejecución.

Dentro del muestreo realizado, el 90,5% asegura que la utilización de las tablas o cartas cromáticas como sistema de referencia cromático les aporta una mayor seguridad en la ejecución de la reintegración (Fig. 8). Esta afirmación la fundamentan en que esta metodología les permite conocer a priori tanto los colores que deben utilizar, como sus proporciones aproximadas, teniendo una idea inicial del resultado que van a obtener.

Por otra parte, un 93,3% de los mismos utilizaría las tablas como sistema de referencia para efectuar el proceso de reintegración (Fig. 9).

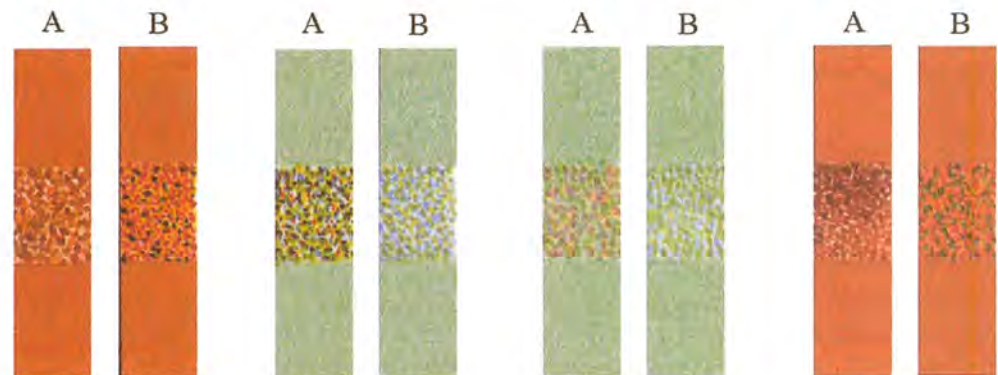
Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que la utilización de tablas o cartas cromáticas como sistema de referencia, es una ayuda a considerar por el restaurador para efectuar de forma práctica el proceso de reintegración cromática; se trata de una herramienta que, en ciertos casos, puede facilitar la obtención de unos mejores resultados, con mejor grado de homogeneidad y seguridad en su ejecución. Por último, señalar que su empleo sistemático tiene una interesante función pedagógica, ya que simplifica el análisis del color a reintegrar en base a sus componentes tricromáticos.

Agradecimientos

Expresar mi agradecimiento a los restauradores del Master: "Nuevas Tecnologías aplicadas a la restauración de material etnológico". Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Bellas Artes, (1999), así como a los alumnos de la especialidad de Restauración (Facultad de Bellas Artes) de la Universidad Complutense de Madrid y de la Universidad del País Vasco por su colaboración en los ensayos realizados.

Fig. 7. Ejemplos de resultados de cuatro reintegraciones efectuadas por diferentes restauradores según el test indicado. A) Resultados de la reintegración por los métodos tradicionales. B) Resultado de la reintegración utilizando las tablas o cartas cromáticas como sistema de referencia. Ampliación X2. (La imagen esta ampliada al objeto de poder valorar la ejecución de los distintos trazos de la reintegración; indicar que, para la valoración del resultado obtenido, será necesario observar la imagen a una distancia tal que los puntos no se aprecien de forma aislada).



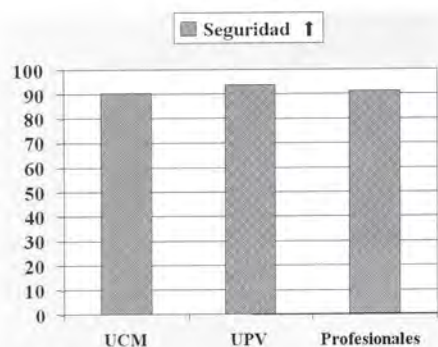


Fig. 8. Mayor seguridad en la ejecución de la reintegración (UCM: Universidad Complutense de Madrid; UPV: Universidad del País Vasco).

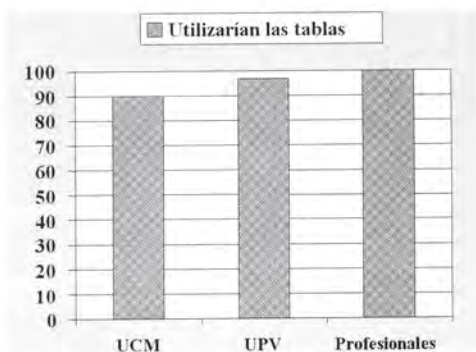


Fig. 9. Utilizarían las tablas cromáticas como sistema de referencia (UCM: Universidad Complutense de Madrid; UPV: Universidad del País Vasco).

Bibliografía

- Astrua, M.(1982): *Fotocromía básica. Tecnología convencional y electrónica*. Don Bosco. Barcelona.
- Casazza, O. (1992): *Il restauro pittorico. Nell'unità di metodologia*. 4.ª ed., Nardini. Firenze, (1.ª ed. 1981).
- Küppers, H. (1992): *Fundamentos de la teoría de los colores*. 4ª. ed., Gustavo Gili. Barcelona.
- Küppers, H. (1994): *Atlas de los colores*. (1.ª ed. 1979; 1.ª reimp. 1994), Blume. Barcelona.
- Roja, J. M. de la (1999a): *Sistema de reintegración cromática asistido por medios transferibles obtenidos por procedimientos fotomecánicos. Aplicación en la restauración de pintura de caballete*. Tesis doctoral.
- Roja, J. M. de la (1999b): "Utilización de tablas o cartas cromáticas para reproducción impresa por tricromía, como sistema de referencia cromático en la reintegración de obras de arte", Actas del V Congreso Nacional de Color, Terrassa, págs. 41-42.
- Roja, J. M. de la (2000): "Valoración de la utilización de tablas o cartas tricromáticas como sistema de referencia cromático en la reintegración de obras de arte". En Actas del XIII Congreso de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Lleida, págs. 107-110.
- Roja, J. M. de la y San Andrés, M. (1999): "Procedimiento de reintegración cromática de obras de arte basado en la utilización de tablas o cartas cromáticas como sistema de referencia cromático". Solicitud de Patente Nacional nº: P9901234.
- Roja, J. M. de la y San Andrés, M. (2000): "Procedimiento de reintegración cromática de obras de arte basado en la utilización de tablas o cartas cromáticas como sistema de referencia cromático". Solicitud de Patente Internacional nº: PCT/ES00/00201.