

La Calibración Computarizada a Color en las Fotografías de Arte Rupestre

Robert G. Bednarik

El método principal de documentar el arte rupestre es la fotografía a color, y los archivos de arte rupestre y las colecciones privadas del mundo contienen millones de diapositivas, fotografías y películas. El costo de juntar esta documentación colectiva, incluyendo viajes y otros gastos, sería de cientos de millones de dólares. Todos estos documentos están destinados a un deterioro gradual y eventualmente se perderán, porque los tintes fotográficos no son permanentes. En la mayoría de los casos, existe la esperanza de que el arte rupestre actual sobreviva nuestra documentación fotográfica. No obstante, inclusive el arte rupestre se deteriora y eventualmente se perderá.

La preservación digital del conjunto de las imágenes de arte rupestre, una alternativa a la preservación del arte rupestre en sí mismo, no ha sido posible hasta ahora. Un desarrollo reciente en la India lo ha hecho finalmente posible y esto demanda una revisión significativa de nuestras actitudes y prioridades en ambos campos, tanto en el de la conservación del arte rupestre como en el de la documentación.

El principio de la preservación digital es simplemente que una imagen debe ser hecha susceptible a medios de recuperación de la imagen original a perpetuidad. Han habido dos impedimentos para la preservación digitalizada: no se había introducido una calibración a color normada y no existía un método de reconstitución del color y de otra información de imágenes óptico-reflexivas. De ahí que el primer paso fue la introducción a una norma de calibración universal (llamado perfil de dispositivo). Esto se logró con la producción y distribución a nivel mundial de la Escala Standard de IFRAO (Bednarik 1991, 1994, ver también el Boletín N^o 8: 8 de la SIARB). Desde entonces la Escala no ha sido únicamente distribuida a todos los miembros de las veinticuatro organizaciones afiliadas de la IFRAO y de este modo a todos los especialistas en arte rupestre del mundo, sino que también ha sido adoptado por otras disciplinas. Bien podría ser adoptado como una norma internacional en el campo del almacenamiento de datos digitalizados de calibración de color.

El segundo paso ha sido logrado con la primera reconstitución de color en colaboración entre la IFRAO y el Museo Nacional del Hombre (National Museum of Man) en la India (Bednarik y Seshadri 1995). Ahora se puede aplicar la técnica de manera rutinaria, usando software comercial existente, pero para simplificar y normar por completo el método, se está produciendo software adaptado al usuario. El proceso de reconstitución de color digitalizada está representado esquemáticamente en la Figura 1. La mayor parte de éste será tratado eventualmente por medio de software, lo que limitará el almacenamiento manual a no más que decisiones sobre lugares de muestreo de calibración. Una vez completado, tomará algo así como un minuto por imagen con un hardware apropiado.

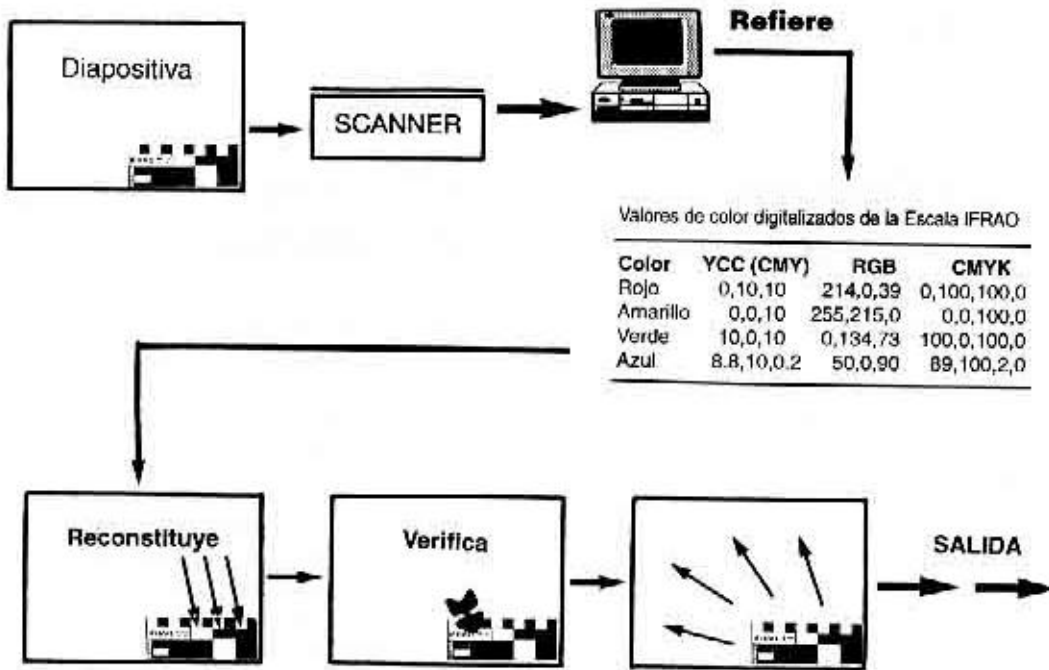


Fig. 1. Diagrama esquemático del proceso de reconstitución de color digitalizado.

La documentación, la conservación y el estudio del arte rupestre será revolucionado por esta técnica. Hasta ahora las fotografías están relegadas al papel de registro óptico provisional e intermediario de información codificada que tiene que continuar siendo procesada para lograr su potencial total. Ya no son más el dispositivo central de documentación de arte rupestre, su lugar ha sido tomado por la reconstitución digitalizada apareada con sistemas de manejo de color digitalizados. Esto no afecta inmediatamente la documentación de arte rupestre, salvo un nuevo requisito: todas las fotos, diapositivas y películas de arte rupestre tienen que ser ahora calibradas a color por un perfil de dispositivo que está respaldado por un software de recuperación digitalizado. Las principales características del sistema son aquellas que hacen que todo conjunto de imágenes registradas con la Escala Standard de IFRAO permanecerán siempre recuperables, independientemente de cuán borrosa ya esté una fotografía, cuán mal haya sido leído electrónicamente por un "scanner", o cuán distorsionada esté la imagen fotográfica misma (por ejemplo, a través de iluminación artificial). El proceso de reconstitución corta a través de todas las distorsiones basándose en las características conocidas (y en lo digitalmente recuperable) del perfil de dispositivo normado.

Los efectos a largo plazo de este desarrollo serán muy significativos. Para empezar, el conjunto de imágenes calibradas puede ser hecha realidad para siempre. Aún nos hacen falta medios de almacenamiento digitado perpetuo (totalmente perdurable), aunque se piensa que el DC (Disco Compacto) preservará tal vez la información por un siglo (Mark y Newman 1994). Esto ya no es más un obstáculo porque ahora podemos rejuvenecer una imagen calibrada cualquier rato. De ahí que la preservación de imágenes digitales perpetuas (arte rupestre y otros) está a nuestra disposición desde ahora. Los medios de almacenamiento verdaderamente permanentes estarán disponibles en breve. Esto afecta obviamente el almacenamiento de registros de alta fidelidad, así como también varios otros aspectos relativos a la conservación. No sólo que la preservación física ya no es más nuestra única alternativa, sino que la precisión de esta tecnología permite un monitoreo

confiable de pigmentos y patina por primera vez, reemplazando el torpe uso manual de Tarjetas Munsell (Munsell Charts) con la precisión matemática de la manipulación digital. De manera similar, las referencias dentro de un sitio y entre sitios, la directa conversión a técnicas de mejorar el color (Rip 1989), determinados estudios del origen de los pigmentos y fechas y otras posibilidades están ahora disponibles. Existen más aplicaciones en conservación, por ejemplo en la restitución de faltantes en manuscritos o trabajo de restauración similar. Pero éstos se ven eclipsados probablemente por los cambios dramáticos y las simplificaciones en la impresión a color. Ya se fueron los días de la afanosa revisión de las pruebas de la impresión a cuatro colores. El software de reconstitución de color puede ser aparejado fácilmente con remoción bajo del color (“under-colour-removal”) y las técnicas de reposición del componente gris, evitando procesos subjetivos y permitiendo el apareamiento perfecto sin necesidad de volver a visitar los lugares. Todo el proceso puede ser reducido a la lectura electrónica de una imagen fotografiada y la producción de separaciones de color que producirán una verdadera semejanza del arte rupestre, en lugar de la fotografía. Este solo hecho ya revolucionará la publicación de arte rupestre.

Es obvio que las nuevas tecnologías de documentación (por ejemplo, cámaras digitalizadas) estarán a disposición ampliamente en el futuro, pero al mismo tiempo, se usará todavía por un buen tiempo la fotografía tradicional. Encarando la continua pérdida de arte rupestre en el mundo, no nos queda otra alternativa que aprovechar lo mejor de la tecnología que se nos ofrece. La restitución de color ha puesto en nuestras manos la herramienta más efectiva que podríamos tener la esperanza de adquirir. Cualquier otro tipo de nuevas tecnologías que pueda traernos el futuro, es seguro que la única manera de hacer que las imágenes de arte rupestre sean totalmente recuperables para siempre es a través de la calibración de color de todos los registros de arte rupestre de ahora en adelante. El no incluir la escala de color en nuestras fotografías ahora se convierte en algo egoísta, porque esto privaría a los investigadores de las generaciones futuras de la posibilidad de usar constructivamente nuestras fotografías. Las fotografías que tomamos hoy en día pueden ser algún día la única documentación de un determinado arte rupestre, e inclusive donde esto no sea el caso, permanecerán siempre el único registro de arte rupestre a tiempo de haberlo fotografiado, esto es, antes de que se haya decolorado. Tanto como registramos el nombre y la fecha de nuestras fotografías, también tenemos que acostumbrarnos a incluir en ellas la escala a color standard. Si nos parece que la presencia de una escala de color disminuye la calidad estética percibida de las fotos, la escala puede ser colocada al borde del negativo y se la puede cortar de la impresión. Las impresiones, de todas maneras, no son muy apropiadas para la reconstitución de color; los negativos (o diapositivas) son el medio preferido.

La prioridad más urgente era experimentar con el nuevo sistema para determinar las mejores condiciones posibles para la reconstitución de color. Estos experimentos han sido completados y las siguientes orientaciones finales para el uso de la Escala Standard de IFRAO son el resultado:

1. *Medio de registro:* La entrada de calibración de color debería hacerse preferiblemente en forma de **slides** (transparencias) o **negativos** a color. Esto es debido a que el proceso de lectura electrónica requerido actualmente para las impresiones de papel es inferior a la digitalización directamente de la película y la transmisión de color de las fotografías

a CRT no produce resultados precisos.

2. *Iluminación:* La **iluminación natural** es claramente superior a la luz artificial, lo que significa que los tiempos de exposición incrementados son preferibles al uso de “flash” o cualquier luz artificial. En caso de que sea necesario y posible, úsese un reflector de luz solar. Evítese la iluminación directa en lugares oscuros y, si se usa luz artificial, úsese luz blanca, no luz amarilla halógena.
3. *Dirección:* Allí donde sea necesaria la luz artificial, y especialmente para tópicos tridimensionales (petroglifos, cúpulas), la fuente de luz debería venir de la **izquierda superior** y la Escala debería estar también en la esquina izquierda del marco.
4. *Area:* Una calibración del 100 por ciento, la que resultaría en una reconstitución de color adecuada para objetivos de carácter rigurosamente técnicos y científicos, requiere que por lo menos **5 a 10 por ciento** del área de la fotografía debería estar ocupada por la Escala. Con lentes normales esto podría corresponder a una distancia de aproximadamente 0,5 m a 0,8 m. Hay una pérdida de fidelidad gradual a la que inicialmente no se le debe dar importancia a la par que el área de la imagen ocupada por la Escala disminuye con la distancia.
5. *Distancia:* Una escala basta para distancias de hasta de 1,5 m. Si la iluminación desigual es inevitable, colóquese la Escala en la sección mejor iluminada. Para distancias entre 1,5 m y 4,5 m se deben usar dos escalas para obtener resultados óptimos: colóquese una de ellas verticalmente y en la esquina superior izquierda del marco. Más allá de una distancia de 4,5 m la escala es demasiado pequeña para permitir un nivel de calibración acercándose al 100 por ciento, porque a esa distancia los chips de color se vuelven demasiado pequeños para obtener lecturas digitales precisas de ellos (esto es, usando lentes normales).
6. *Alineamiento:* Se debe tener mucho cuidado al colocar la Escala, de tal manera que esté **paralela** al plano predominante del motivo de arte rupestre y aproximadamente a la misma distancia del lente de la cámara. Un mal alineamiento reducirá la fidelidad de la calibración a color.
7. *Reflexión:* La escala ha sido impresa en papel mate, pero esto no elimina completamente la reflexión. Si se usa un “flash” incorporado a la cámara, la escala no debe estar en ángulo recto al eje focal de la cámara, y si el objeto está iluminado de un lado, la escala debería estar perpendicular al eje focal (Figura 2).

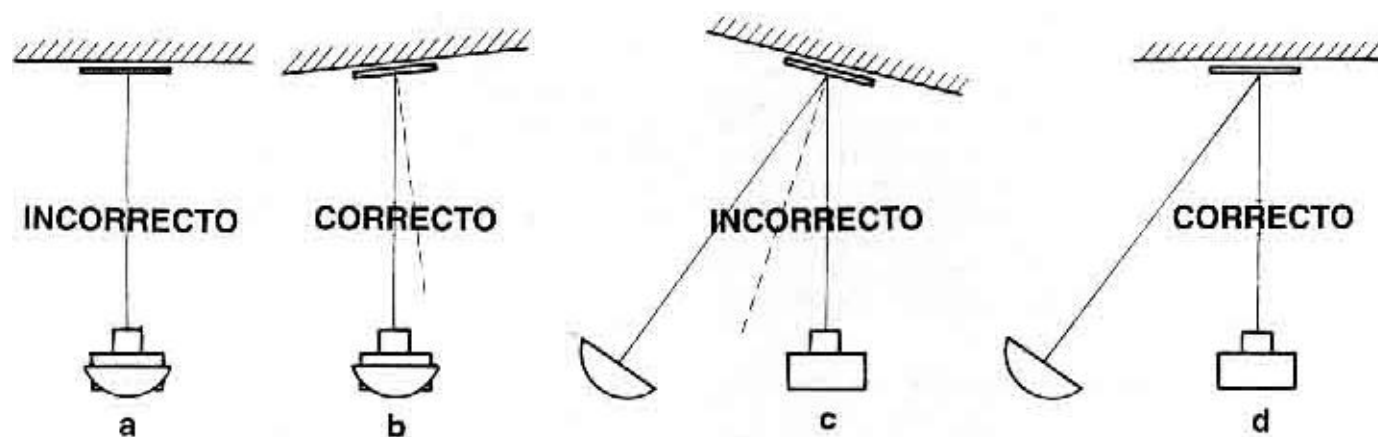


Fig. 2. La posición relativa recomendada de la cámara, del flash, de la Escala Standard de IFRAO y el arte rupestre: luz y cámara en la misma posición (a y b), y en dos diferentes posiciones (c y d)

Agradecimientos: Los proyectos de la escala standard y calibración han sido apoyados por el “Australian Institute of Aboriginal and Torres Strait Islander Studies”, por el Consejo Australia-India (“Australia-India Council”) y por el Indira Gandhi Rashtriya Manav Sangrahalaya. Traducción del inglés de Gladys Dávalos.

Referencias

- Bednarik, R. G. 1991. The IFRAO Standard Scale. *Rock Art Research*, N^o 8: 78-79.
- Bednarik, R. G. 1994. Introducing the IFRAO Standard Scale. *Rock Art Research*, N^o 11: 74-75.
- Bednarik, R. G. y K. Seshadri 1995. Digital colour reconstitution in rock art photography. *Rock Art Research*, N^o 12: 42-51. Melbourne.
- Mark, R. K. y E. B. Newman 1994. Applications of Photo CD and image processing technology. Ponencia en: International Rock Art Congress, Flagstaff, Arizona, USA.
- Rip, M. R. 1989. Colour space transformations for the enhancement of rock art Images by computer. *Rock Art Research*, N^o 6: 12-16.