

Este documento está publicado en:

Utray, F. (2015). Creación y edición de máscaras en composición digital. En: Postproducción digital: una perspectiva contemporánea. Utray, F., Armenteros, M., Benítez A.J (ed.). Madrid: Dykinson, 2015, pp. 147-158.

© El autor

Creación y edición de máscaras en composición digital

Francisco Utray profesor de Comunicación Audiovisual de la Universidad Carlos III de Madrid.
Grupo de investigación TECMERIN

Creación y edición de máscaras en composición digital.....	1
Terminología en español e inglés.....	2
Técnicas de creación de máscaras animadas (<i>moving matte / travelling matte</i>).....	3
Creación de máscaras con formas predeterminadas.....	3
Contornos dibujados a mano	3
Incrustación por análisis del contraste de la imagen	4
Rotoscopia. Creación de máscaras animadas cuadro a cuadro.	6
El rotoscopio.....	6
Máscaras de rotoscopia	6
El desenfoque de movimiento (<i>Motion Blur</i>) en las máscaras de rotoscopia.	7
Otras limitaciones de la creación de máscara con la técnica de la rotoscopia.....	8
Incrustación por luminancia y por crominancia.....	9
Incrustación por luminancia.....	9
Incrustación por crominancia.....	9
Referencias bibliográficas	13

Terminología en español e inglés

Mask, *matte*, *key* y *alpha* son términos que se emplean habitualmente en el contexto profesional de la postproducción digital en referencia a las máscaras que se utilizan para mezclar dos imágenes o para aislar un elemento o una zona dentro de una imagen. Las herramientas de postproducción y composición digital utilizan uno y otro en diferentes contextos y aplicaciones, siguiendo la costumbre arraigada para designar esa tarea en los distintos sectores profesionales como el cine, la televisión o las artes gráficas.

En este capítulo se presentan unas definiciones básicas con unas propuestas de traducción al castellano de estos términos que generalmente en la profesión se utilizan en lengua inglesa.

- Una máscara (*mask*) es un patrón que permite tratar independientemente dos zonas de la imagen. Se suele representar con una imagen blanco y negro donde los blancos puros indican la zona opaca, los negros puros la transparencia y los distintos niveles de gris las semitransparencias¹.
- También se denomina máscara a la línea de contorno (*spline*) que permite recortar una figura en una imagen para separarla del fondo.
- En la industria del cine se ha utilizado tradicionalmente el término *matte* para designar la superposición de elementos en una composición (ej. *matte paint*).
- La incrustación (*key*) es el proceso por el cual se mezclan dos imágenes a través de una máscara. Este es el término utilizado en la industria del video y la televisión (ej. *chroma key*)
- El canal alfa (*alpha channel* o *matte channel*) es la máscara de una imagen fija, o de una secuencia animada, que recorta una figura. El canal alfa, igualmente, es una imagen en blanco y negro que servirá como patrón para hacer una incrustación.

En composición digital se ha producido una convergencia terminológica y se utilizan todos estos términos en distintos contextos y aplicaciones.

¹ Algunos paquetes de software invierten el color de transparencia de las máscaras quedando el blanco como representación de las zonas traslucidas y el negro de las zonas opacas. Esto no supone ningún problema habida cuenta que cualquier sistema de composición ofrece la opción de invertir las máscaras.

Técnicas de creación de máscaras animadas (*moving matte / travelling matte*)

Existen distintas herramientas para la creación y edición de máscaras animadas (*moving mattes, travelling mattes*) en postproducción de video. Se utilizan para la integración de las distintas capas que forman la composición, para hacer correcciones de color en alguna zona del cuadro, para definir la transición entre dos fragmentos de video y en definitiva para cualquier proceso con el que se actúa solamente en una zona de la imagen.

A continuación se presentan las herramientas más habituales para la creación y edición de máscaras disponibles en los distintos programas que se usan en postproducción de video.

Creación de máscaras con formas predeterminadas

Esta herramienta genera formas geométricas básicas como óvalos, círculos, cuadrados rectángulos o polígonos que se utilizan como máscaras. Se puede editar el tamaño, la posición o el borde en función de las necesidades concretas de la obra. Si es necesario, se puede programar una animación para que la máscara se desplace durante el transcurso del plano.

En el ejemplo que se presenta en la siguiente figura se puede ver una máscara ovalada que se ha utilizado para mezclar un color solido verde y un fondo negro. Al ajustar la suavidad del borde (*feather*) se obtiene un degradado que genera un efecto viñeta (*vignette effect*).

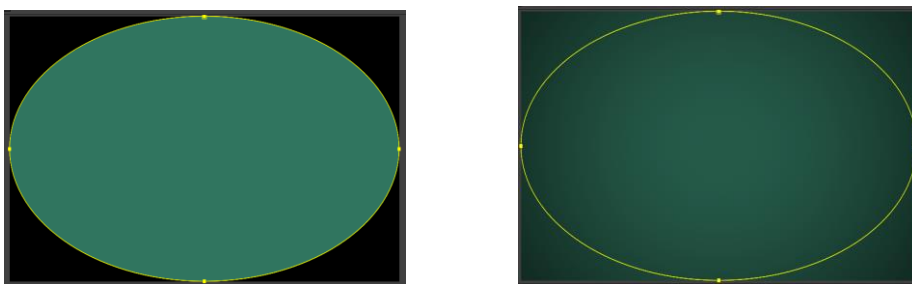


Figura. Suavizado de borde (*feather*) de una máscara ovalada. Fuente: elaboración propia.

Contornos dibujados a mano

También se pueden crear máscaras dibujando con una línea el contorno del objeto. Estos trazados se nombran como *spline*, *spline* de rotoscopia o *rotospline*. La herramienta para dibujar *splines* se suele representar con el icono de una plumilla. Con ella se define punto a punto una forma poligonal que se ajusta a los bordes de la figura que se quiere recortar. También se pueden definir una curva entre dos puntos mediante manejadores *Bézier* (*Bézier handles*). La animación

de las máscaras de rotoscopia es una tarea laboriosa que muchas veces requiere ajuste manual cuadro a cuadro.

En la siguiente imagen se pueden ver los manejadores *Bézier* que se utilizan para definir curvas en las máscaras de rotoscopia.

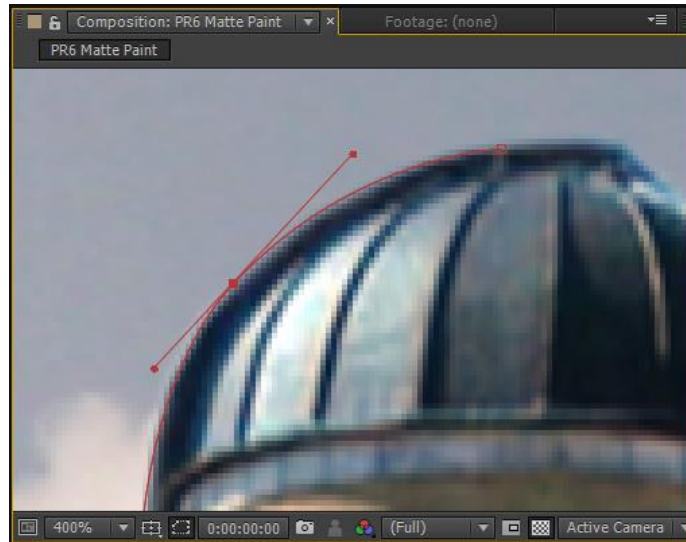


Figura. Manejadores *Bézier* para edición de curvas de una *spline*. Fuente: Adobe

Incrustación por análisis del contraste de la imagen

Los programas de composición digital disponen de herramientas para recortar objetos siguiendo los contornos mediante análisis del contraste de la imagen y rastreo de movimiento. Un buen ejemplo de este tipo de herramientas es el pincel de selección rápida de 'Photoshop' y su versión para animación en 'After Effects': el pincel de rotoscopia (*rotobrush*).

En la siguiente imagen se puede ver cómo, con mucha facilidad, se ha delimitado con en esta herramienta el contorno de los tonos de piel en una fotografía. Con esta selección hecha será posible retocar el color de la piel sin afectar ni al pelo, ni a la ropa, ni al fondo. Para animar este tipo de máscaras, el sistema repite la operación en cada fotograma de la secuencia hasta obtener una máscara animada.

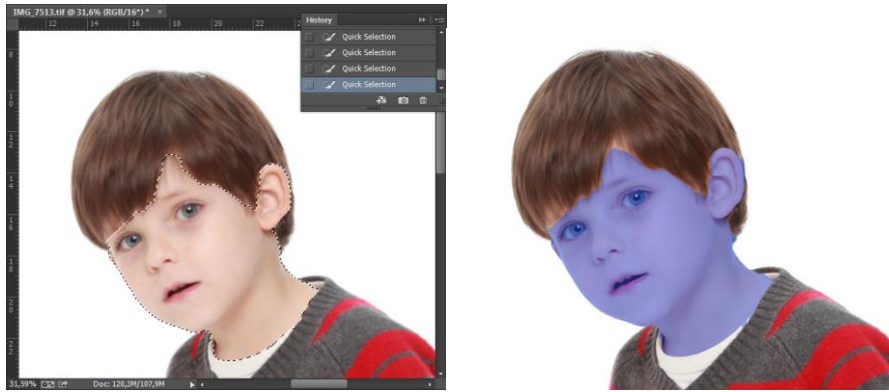


Figura. Selección del rostro de un niño mediante la herramienta de selección rápida (*quick Selection*) en 'Adobe Photoshop'. Fuente: elaboración propia.

Otras aplicaciones muy conocidas de generación de máscaras a partir del contraste lumínico o cromático de la imagen son la incrustación por crominancia (*chroma key*) y la incrustación por luminancia (*luma key*). En este caso el canal alfa se genera seleccionando una zona de la imagen en función de sus componentes de tono, saturación o brillo (*HSL: Hue, Saturation and Luminance*). Una vez ajustado el nivel de incrustación, la máscara seguirá naturalmente el movimiento del plano. El ejemplo más conocido de esta técnica son las grabaciones sobre fondo verde del 'hombre del tiempo'. Con la técnica de la incrustación por *chroma* se sustituye el fondo verde por el mapa de isobaras.

En la siguiente figura se puede ver un ejemplo de incrustación por crominancia en un fotograma de una animación gráfica.

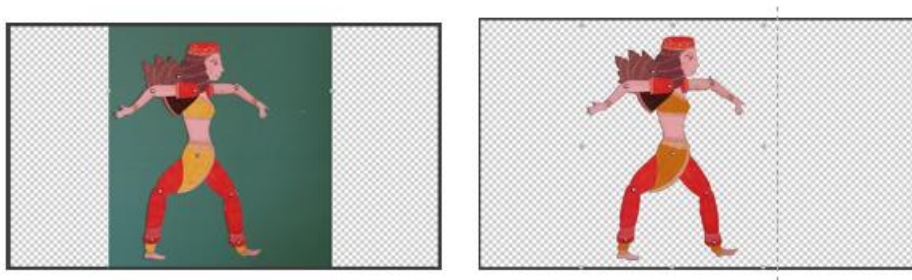


Figura. Recorte por crominancia de una figura para un proyecto de animación de *Stop Motion*. Fuente: elaboración propia.

Rotoscopia. Creación de máscaras animadas cuadro a cuadro.

El rotoscopio

El rotoscopio es un equipo de animación tradicional patentado en 1917 por Max Fleischer que permitía dibujar sobre un celuloide en el que se proyectaban los fotogramas de una secuencia. Mediante este dispositivo se conseguía imitar en dibujo el movimiento natural captado por la cámara de cine. Hoy en día se usa el término rotoscopia de forma genérica para todas las técnicas de dibujo digital sobre imagen real y para el proceso manual de creación de máscaras cuadro a cuadro.

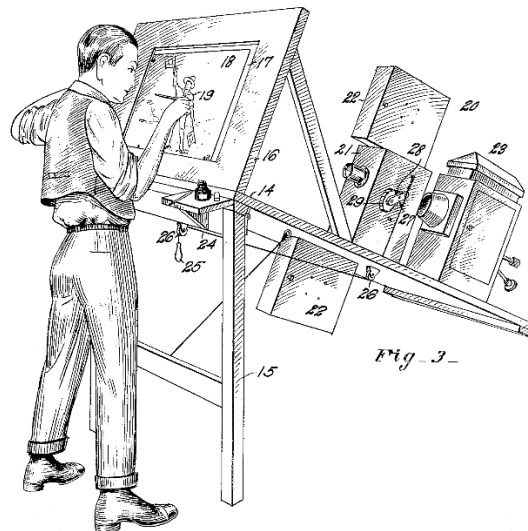


Figura. El rotoscopio de Max Fleischer. Fuente: Wikipedia.

Máscaras de rotoscopia

Para la creación de una máscara de rotoscopia en movimiento se dibuja el contorno del objeto que se quiere recortar mediante una *spline* en unos fotogramas clave de la secuencia y el software calcula las posiciones intermedias para generar la animación de la máscara. Se denomina 'interpolación' al cálculo que hace el ordenador para generar la animación.

Se define primero el contorno de la forma que queremos recortar en una posición inicial y una posición final. A continuación se programa la animación entre estas dos posiciones. El resultado final puede no ser preciso en todos los fotogramas de la secuencia y será necesario ajustar algunos fragmentos con mayor nivel de detalle. Se puede entonces retocar la posición de la máscara en algunos puntos intermedios que se usaran como fotogramas clave (*Keyframes*).

Dependiendo de la complejidad del movimiento se tendrán que trabajar en más o menos puntos de corrección. Para favorecer la eficacia en el trabajo y aprovechar la interpolación que hace el ordenador se trabajará en distintas fases aumentando cada vez el nivel de precisión. Por ejemplo se pueden empezar haciendo las correcciones de posición de la máscara cada 20 fotogramas. En zonas que lo requieran se irá reduciendo el intervalo hasta que el resultado sea completamente satisfactorio: cada 10 fotogramas, cada 5 o incluso cuadro a cuadro en los fragmentos que lo requieran.

Para facilitar estas tareas, los distintos fabricantes de software de composición digital incorporan herramientas propias en las cuales se añade al simple cálculo de las posiciones intermedias para generar la animación, tecnologías de análisis del contraste de la imagen y de seguimiento del movimiento (*motion tracking*) que facilitan la selección de una forma y su movimiento a lo largo del plano. Por ejemplo en la nueva versión de 'After Effects', se han mejorado las herramientas de seguimiento del movimiento y de perfeccionamiento de borde de la máscara.

El desenfoque de movimiento (*Motion Blur*) en las máscaras de rotoscopia.

Una dificultad para la creación de máscaras mediante rotoscopia es el desenfoque de movimiento (*motion blur*) de los objetos que queremos recortar.

El desenfoque de movimiento se produce en la captación de vídeo, en la cámara, cuando el objeto se desplaza en el cuadro a una velocidad superior a la velocidad de obturación. El contorno del objeto aparece desenfocado y semitransparente en el sentido del movimiento. Nuestra percepción como espectadores de cine y vídeo se ha acostumbrado a ver los objetos en movimiento parcialmente desenfocados y este efecto se acepta con naturalidad. Es más, cuando se aumenta la velocidad de obturación para eliminar el desenfoque el movimiento se percibe a veces de forma desagradable, sin suavidad y entrecortado.

La máscara tendrá que reflejar este efecto para que se perciba de forma natural en la incrustación. Con la técnica manual de creación de máscara de rotoscopia solo podremos actuar sobre la suavidad del borde: desenfocar o ajustar la suavidad del borde de la máscara en las zonas que lo requieran. Sin embargo el efecto resultante generará una semitransparencia en esas zonas y no se podrá aislar limpiamente el objeto de su fondo. Por lo tanto hay ocasiones en que esta técnica no nos permitirá alcanzar los resultados esperados.

Otras limitaciones de la creación de máscara con la técnica de la rotoscopia.

La técnica de la rotoscopia no es siempre la mejor forma de recortar una figura de una imagen. El desenfoque de movimiento es uno de los problemas que no se resuelven correctamente con esta técnica.

También surgen dificultades con elementos que requieren mucho detalle como es el caso del cabello, que difícilmente se puede contornea con una *spline*.

Otra dificultad que plantea la creación de máscaras animadas manualmente cuadro a cuadro es que los bordes en la animación pueden vibrar (*flicker*) al no ser exactamente igual la línea de contorno en cada fotograma del plano.

Adicionalmente se trata de una técnica muy laboriosa que supone un importante coste en mano de obra. Existen otras técnicas para generar máscaras en movimiento como la incrustación por *chroma* que en algunos casos son más eficientes. Sin embargo es habitual tener que recurrir a la rotoscopia manual para corregir errores de grabación que se producen por torpeza o falta de previsión. Por ejemplo es muy común tener que eliminar un micrófono que se ha colado en la escena.

Incrustación por luminancia y por crominancia

Incrustación por luminancia

La incrustación por luminancia (*Luma Key/luminance matte*) es el proceso por el cual se genera una máscara en función de los niveles de brillo de una figura con respecto al fondo. Se puede utilizar la incrustación por luminancia siempre que exista un contraste en el nivel de brillo entre los elementos que queremos extraer (*foreground*) y el fondo (*background*).

El ejemplo más sencillo y común de una incrustación de luminancia es la superposición de un texto o rotulo sobre un vídeo. El generador de caracteres proporciona unas letras blancas sobre fondo negro y mediante un mezclador de video o un efecto de incrustación, se genera la máscara de recorte a partir del análisis del brillo de la imagen.

Incrustación por crominancia

En el caso de la incrustación por crominancia (*chroma key*) sigue el mismo principio que el de luminancia pero en este caso la selección de la zona de la imagen que servirá para calcular la máscara se define también por el contraste cromático. Se delimita un rango de tonalidades de color que servirán para generar la máscara (*matte*). El rango de color se define mediante los parámetros de tonalidad, saturación y brillo (*HSL: Hue, Satuation, Luminance*).

Los elementos que dificultan la incrustación por *chroma* son los siguientes:

- El contorno del pelo, especialmente los pelos sueltos que son muy finos.
- Los reflejos en cristales como por ejemplo las gafas de un personaje o los cristales de un coche.
- El humo o la ropa semitransparente. Estas semitransparencia se tienen que reflejar en la máscara. En la imagen en blanco y negro del canal alfa las semitransparencia se verán en color gris y generarán un fundido entre la figura y el fondo.
- Elementos con mucho detalle, como una persiana de láminas finas.

En algunas ocasiones, la mayoría de ellas, cuando se intenta hacer una incrustación por crominancia, en los bordes de la incrustación quedan pixeles con restos del color. Para neutralizar esta contaminación cromática se utiliza una técnica que se llama *spill suppression*.

El efecto *spill suppression* neutraliza la saturación cromática del color sobre el que se está haciendo el *chroma*. De esta forma los restos de color verde que pueden quedar en los cortornos

del pelo o en los reflejos quedan desaturados, es decir grises. Se disimula de esta forma con mucha eficacia la contaminación cromática.

En la siguiente figura se puede ver como el fondo verde de la marioneta indú ha quedado sustituido por un gris neutro. Esta imagen con el verde desaturado es la que se tomará como *foreground* para hacer la incrustación



Figura. El efecto *spill suppression* neutraliza la saturación cromática del color sobre el que se está haciendo el *chroma*. Fuente: elaboración propia.

Otra técnica de uso frecuente en las incrustaciones es el suavizado del borde, aplicando en primer lugar, una expansión de la máscara de unos pocos píxeles, y seguidamente, un ligero desenfoque (*blur*) o fundido (*feather*) al borde del mismo valor que la expansión.

La extracción de una figura en un vídeo mediante una máscara en movimiento generalmente es una tarea compleja que requerirá la combinación de distintas técnicas y el ajuste de los parámetros a lo largo del plano. Incluso será frecuente la creación de varias máscaras con distintas técnicas que se suman (*add*) o se restan (*subtract*) para alcanzar el objetivo perseguido.

A continuación vamos a presentar algunas técnicas de manipulación de las máscaras que nos ayudarán a perfeccionar la selección que estamos buscando y el resultado final de la composición.

Una primera comprobación de la calidad de la incrustación la obtendremos visionando con detenimiento el canal alfa que se ha generado para verificar la 'solidez' de la máscara. Se trata de comprobar que las zonas blancas (opacas) y negras (transparentes) son consistentes y que no hay zonas grises (semitransparentes) donde no es conveniente que las haya. Las herramientas para la incrustación por *chroma* o *luma*, suelen disponer de instrumentos que nos permiten ajustar este parámetro (*screen matte/clip White/clip black*). En ocasiones también se

pone temporalmente un fondo de color muy vivo que nos permite diferenciar con claridad las zonas opacas de las transparentes.



Figura. Ajuste de la solidez de la máscara mediante incremento del contraste en el canal alfa.
Fuente: elaboración propia.

En algunas ocasiones es conveniente delimitar la zona de actuación de la incrustación por *chroma* mediante una máscara dibujada a mano. En inglés se llaman *garbage mattes*, y son máscaras creadas de forma rápida para combinarlas con otras técnicas. Se usan para eliminar elementos que están en el plano y que no deben aparecer o para acotar la zona de la imagen en la que se quiere actuar.

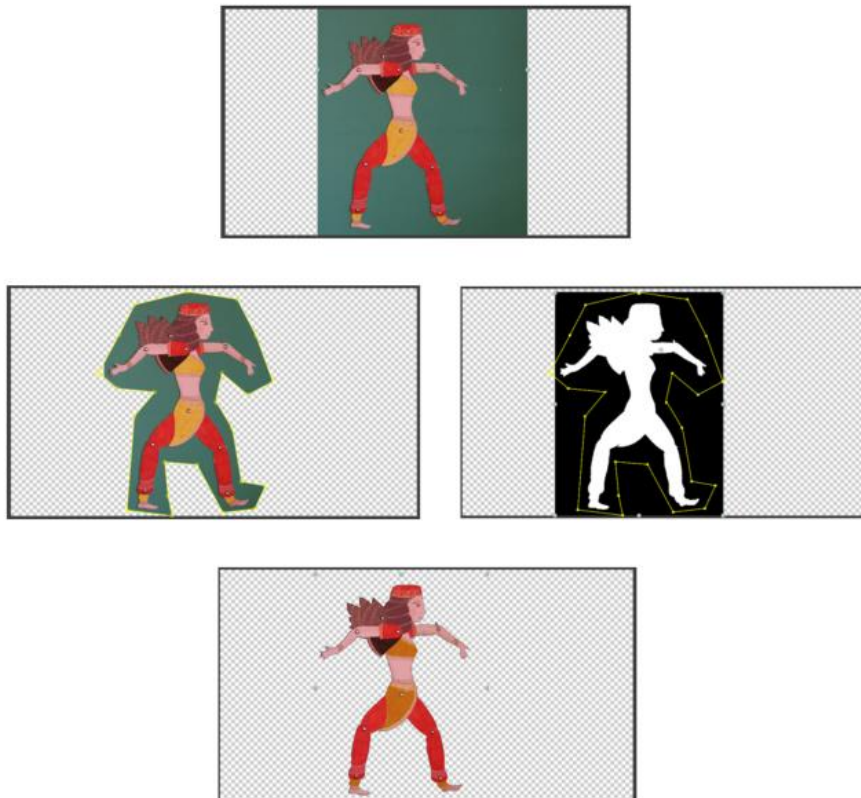


Figura. Mediante una máscara dibujada a mano (*garbage matte*) se puede restringir la zona de actuación de la incrustación por prominencia. Fuente: elaboración propia.

También se utilizan *garbage mattes* para reservar la zona interna del objeto de la incrustación. De esta forma se pueden crear máscaras internas y externas del objeto que se quiere seleccionar (*inner and outer garbage matte*).

Las máscaras de borde (*edges mattes*), como su nombre indica, actúan sobre los bordes de la incrustación y afectan tanto el fondo (*background*) como a la figura (*foreground*). Se utilizan para mejorar la integración generando un ligero desenfocado (*blur*) en esa zona.

Las máscaras son imágenes en blanco y negro y por lo tanto podemos aplicar sobre ellas cualquier efecto o ajuste de los que tenemos disponibles en el sistema: corrección de contraste, desenfocado, eliminación de ruido, expansión, relleno, etc. son actuaciones habituales que se hacen en las máscaras.

Referencias bibliográficas

Brinkmann, Ron (2008), *The art and science of digital compositing (second edition)* Morgan Kaufman.

Wright, Steve (2010), *Digital compositing for film and video*, Focal Press.