

# Percepción de los cortes de plano en distintos montajes audiovisuales

## Perception of cuts in different editing styles

Celia Andreu-Sánchez; Miguel-Ángel Martín-Pascual

**Note:** This article can be read in English on:

<http://www.profesionaldelainformacion.com/contenidos/2021/mar/andreu-martin.pdf>

Cómo citar este artículo:

**Andreu-Sánchez, Celia; Martín-Pascual, Miguel-Ángel** (2021). "Perception of cuts in different editing styles". *Profesional de la información*, v. 30, n. 2, e300206.

<https://doi.org/10.3145/epi.2021.mar.06>

Artículo recibido el 18-05-2020  
Aceptación definitiva: 12-07-2020



**Celia Andreu-Sánchez** ✉  
<https://orcid.org/0000-0001-9845-8957>  
Profesora Serra Húnter  
Universitat Autònoma de Barcelona  
Dep. de Com. Audiovisual i Publicitat  
Neuro-Com Research Group  
Edifici I. Campus Bellaterra.  
08193 Cerdanyola del Vallès (Barcelona), España  
[celia.andreu@uab.cat](mailto:celia.andreu@uab.cat)



**Miguel-Ángel Martín-Pascual**  
<https://orcid.org/0000-0002-5610-5691>  
Innovación Tecnológica IRTVE  
Instituto RTVE (Barcelona)  
Corporación Radio Televisión Española  
Universitat Autònoma de Barcelona  
Dep. de Com. Audiovisual i Publicitat  
Neuro-Com Research Group  
[miguelangel.martin@rtve.es](mailto:miguelangel.martin@rtve.es)

### Resumen

Se explica cómo influyen en la atención de los espectadores los cortes de plano y su inserción en distintos estilos de edición. La hipótesis de inicio es que la respuesta de los espectadores a los cortes de plano variará dependiendo de si estos están en un estilo de montaje clásico o en un estilo desordenado y caótico, tipo video clip. Para abordar la investigación, creamos tres videos con el mismo contenido narrativo, la misma duración, pero distintos estilos de montaje. Un video es un plano secuencia fijo. Otro video sigue un estilo clásico de edición, conforme a las reglas del montaje de las películas clásicas de Hollywood, de acuerdo con los estudios de David Bordwell. El otro video muestra un estilo caótico, más allá del post-clásico, que rompe esas reglas de continuidad y que está inspirado en los rápidos videoclips musicales. Mostramos estos estímulos a 40 sujetos mientras registramos su actividad cerebral utilizando la técnica de la electroencefalografía (EEG). Los resultados presentan que los cortes de plano reducen la frecuencia de parpadeo de los espectadores durante el segundo posterior a ser vistos. Dado que el parpadeo es un conocido marcador de atención, proponemos que los cortes de plano aumentan la atención de los espectadores. Los cortes de plano inician un flujo de actividad eléctrica desde el córtex visual hasta la zona de procesamiento cognitivo en el área prefrontal. También encontramos que los distintos estilos de montaje en los que los cortes se inserten afectan la percepción de los mismos, confirmando la hipótesis inicial. Estos resultados pueden ser de gran interés y utilidad para los creadores de contenidos audiovisuales y la gestión de la atención en sus productos.

### Palabras clave

Cortes de plano; Montajes audiovisuales; Percepción; Atención; Neurocinemática; Electroencefalografía; EEG; Parpadeo; Córtex visual; Montaje clásico; Montaje post-clásico.

### Abstract

The goal of this work is to explain how the cuts and their insertion in different editing styles influence the attention of viewers. The starting hypothesis is that viewers' response to cuts varies depending on whether they watch a movie with a classical versus a messy or chaotic editing style. To undertake this investigation, we created three videos with the same narrative content and duration but different editing styles. One video was a fixed one-shot movie. Another video followed a classical editing style, based on the rules of classic Hollywood movies, according to David Bordwell's studies. The other video used a chaotic style, beyond post-classic, which broke the classical rules of continuity and was inspired by music video clips. We showed these stimuli to 40 subjects while recording their brain activity using the electroen-

cephalography (EEG) technique. The results showed that cuts reduce the eyeblink frequency during the second after they are seen. Since blinking is a well-known attention marker, we propose that cuts increase viewers' attention. Cuts initiate a flow of electrical activity from the visual cortex to the cognitive processing zone in the prefrontal area. We also found that the different editing styles in which cuts are inserted affected perception, confirming the initial hypothesis. These results could be of great interest and utility for creators of audiovisual content and the management of attention in their work.

## Keywords

Cuts; Audiovisual editing; Perception; Attention; Neurocinematics; Electroencephalography; Blinking; Visual cortex; Classical editing style; Post-classical editing style.

## 1. Introducción

Los contenidos audiovisuales están llenos de recursos estilísticos que ayudan a conformar el discurso narrativo. Entre esos recursos se encuentra el estilo del montaje, de gran interés en la comunicación y la gestión de la atención desde el origen del cine (Münsterberg, 1916; Bordwell; Staiger; Thompson, 1985) y que cuenta con el corte de plano como herramienta básica de trabajo (Germeys; D'Ydewalle, 2007; Andreu-Sánchez *et al.*, 2018). Nos planteamos conocer la atención de los espectadores en las narrativas audiovisuales con diferentes estilos de montaje. Para abordarlo, utilizamos el parpadeo como marcador de atención y el comportamiento eléctrico cerebral de los espectadores tanto a partir de experimentos comparativos con diversos estilos de montaje, como investigaciones sobre el efecto atencional de los cortes en el cerebro de los observadores, analizando la causalidad y los potenciales de actividad en las zonas visuales occipitales y las zonas prefrontales (Andreu-Sánchez *et al.*, 2017a; 2017b; 2018).

### 1.1. Neurocinemática: neurociencia y comunicación

El estudio de la percepción audiovisual con herramientas neurocientíficas se remonta a la década de los 50 del siglo pasado. Es entonces cuando los médicos Gastaut y Bert presentaron películas a sujetos normales y a pacientes con desórdenes neuróticos para comprobar las diferencias en la influencia de las proyecciones cinematográficas en los estados psíquicos de los espectadores (Cohen-Séat; Gastaut; Bert, 1954; Gastaut; Bert, 1954). Fue la primera vez que se utilizaban películas para analizar la activación electroencefalográfica en psicología y psiquiatría y, por extensión, en espectadores comunes. Seleccionando películas control y películas susceptibles de inducir reacciones emocionales, encontraron patrones en la percepción de los espectadores ante contenidos narrativos cinematográficos. Descubrieron el ritmo "en arceau", hoy conocido por la bibliografía científica como ritmo mu, que aparecía a lo largo de la proyección de la película en momentos de implicación emocional o de alta empatía con los contenidos de las películas. El papel de la simulación y proyección en las acciones de otros en la percepción visual, quedó claramente establecido. Hasta 1999, 45 años después, no se reprodujeron los descubrimientos de Gastaut sobre la desincronización de esos ritmos "en arco" (o ritmo mu), cuando miramos acciones motoras de los demás (Cochin *et al.*, 1999). El equipo de Stephanie Cochin desde el servicio de neurofisiología en Tours, Francia, empleando 10 sujetos observando y ejecutando movimientos de dedos, demostró que la observación y ejecución de movimientos compartían la misma red cortical. Paulatinamente, la supresión de mu en la corteza premotora cobró una importancia fundamental –y debatida pero contrastada– sobre el reflejo de la actividad del sistema de neuronas espejo (MNS) y su activación cuando miramos a otros hacer cosas (Rizzolatti; Craighero, 2004) o miramos una escena de acción en una película.

Durante los primeros años del siglo XXI, aparecieron nuevos estudios que desarrollaban el estudio de la comunicación y el cine con medios neurocientíficos. Desde Israel, un grupo de científicos, liderados por Uri Hasson, analizaron la sincronización entre sujetos en la actividad cortical durante el visionado de la película *El bueno, el feo y el malo* (Hasson *et al.*, 2004). Su descubrimiento de la tendencia de consumo sincronizado entre espectadores que miraban una misma película, los llevó a poner nombre a esta corriente de investigación con el término de neurocinemática (Hasson *et al.*, 2008).

Desde entonces, la investigación en percepción de contenidos audiovisuales, y de comunicación en general, con herramientas y técnicas propias de la neurociencia, ha vivido un gran desarrollo, consolidándose como disciplina que ofrece resultados de vital importancia para el diseño de los mensajes audiovisuales.

### 1.2. Parpadeo

Parpadeamos constantemente mientras estamos despiertos, pese a no ser siempre conscientes de ello. El parpadeo dura entre 150 y 400 milisegundos cada vez (Stern; Boyer; Schroeder, 1994; Shapiro; Arnell; Raymond, 1997; Skotte *et al.*, 2007) y durante ese período de tiempo, nos oculta información visual. El parpadeo tiene la función fisiológica básica de humedecer la córnea (Bour; Aramideh; Ongerboer-de-Visser, 2000; Delgado-García; Gruart; Múnera, 2002), una frecuencia de parpadeo insuficiente puede provocar problemas de salud ocular (Blehm *et al.*, 2005). Pero también tiene una función psicológica (Fogarty; Stern, 1989) siendo un marcador de atención: cuando prestamos más atención a algún estímulo visual, parpadeamos menos (Wong; Wan; Kaye, 2002).

“ El estudio de la percepción audiovisual con herramientas neurocientíficas se remonta a la década de los 50 del siglo pasado ”

En 1995, el diseñador de sonido y montador cinematográfico Walter Murch ya se preguntó sobre la relación entre el momento del parpadeo y el montaje cinematográfico (**Murch**, 1995). Tras haber trabajado en Hollywood durante muchísimos años, montando o sonorizando, entre otras películas, *Apocalypse Now* o *The Godfather*, Murch sospechó que el parpadeo tenía una función en la comprensión de las películas. Mantuvo la hipótesis de que la frecuencia de parpadeo se podría sincronizar entre los espectadores de una película y a partir de esto, se preguntó si existe un parpadeo objetivo que le pueda avisar, como montador, de cuándo es el momento más idóneo para cambiar un plano en la sala de montaje. Hoy sabemos que no es exactamente así, el punto de corte depende de otros muchos factores narrativos. Una narración audiovisual clásica debe resolver:

- que el salto visual provocado por el corte no nos llame la atención,
- que el espectador tenga asumida la continuidad existencial de los eventos mostrados, y
- que las expectativas asociadas a esa continuidad se puedan resolver después del corte (**Smith**, 2012).

« Cuando prestamos más atención a algún estímulo visual, parpadeamos menos »

Sin embargo, durante el visionado de audiovisuales, los espectadores frecuentemente no perciben conscientemente muchos cortes de plano debido a una especie de ceguera a la edición (**Smith; Henderson**, 2008). Esto tiene un paralelismo con el concepto psicológico de la ceguera a la atención en la percepción visual de la realidad y la división en eventos atencionales que hacemos inconscientemente de la misma (**Zacks et al.**, 2007; **Magliano; Zacks**, 2011). El proceso de parpadear es un marcador semejante al cambio de plano. Se provoca biológicamente un mecanismo de supresión perceptiva para tener la sensación de observar una realidad continua (**Bristow et al.**, 2005). No percibimos el parpadeo hasta que pensamos en él.

Por todo ello, se puede utilizar el parpadeo como herramienta para cuantificar la atención de los espectadores frente a diferentes contenidos audiovisuales. Hay estudios que han demostrado que los parpadeos pueden vincularse a la percepción de contenidos narrativos a través de distintos formatos, videos y audios, principalmente (**Nakano et al.**, 2009).

### 1.3. Actividad eléctrica cerebral

Nuestro cerebro también está en constante funcionamiento. Estemos activos o en reposo, nuestras neuronas llevan a cabo una actividad eléctrica que puede ser registrada gracias a la electroencefalografía (EEG). Se trata de una técnica que fue aplicada en humanos por primera vez en 1929 por el psiquiatra alemán Hans Berger (**Berger**, 1929). La EEG detecta y analiza la actividad eléctrica cerebral a través de los electrodos. Estos pueden ser utilizados de manera invasiva (mediante cirugía para su colocación directa en el cerebro) o de manera no invasiva (a través del cráneo).

Durante muchos años, previos a la técnica del EEG, se creía que el cerebro estaba compartimentado en distintas funciones muy concretas y específicas. La teoría que desarrolló esta idea es la frenología y su principal impulsor fue Franz Joseph Gall (aunque él no aprobó nunca este término) (**Zola-Morgan**, 1995). Según esta teoría, el cerebro estaría compartimentado en áreas con distintas tareas como: la amistad, el coraje, la tendencia a robar, la ambición o la vanidad, entre otras. Años más tarde, la ciencia constató que, si bien sí existe especialización en áreas del cerebro, éste no está tan compartimentado y trabaja de manera más global que la propuesta de Gall. En la actualidad, sabemos que hay áreas específicas para la visión, la audición o el lenguaje, entre otros. Pero las teorías localizacionistas han dado paso al estudio del cerebro como red conectada. Vernon Mountcastle ya mostró cómo las regiones del córtex que gestionan las aferencias auditivas se parecen a las que gestionan el tacto, el control muscular, el área del lenguaje de Broca y cualquier otra región del córtex (**Mountcastle**, 1978; **Mountcastle**, 1998). Este investigador sugirió que, puesto que todas esas regiones son parecidas, puede que estén realizando la misma operación y propone que el córtex usa un algoritmo común para cumplir todo lo que hace. Es cómo están conectadas las regiones lo que define su función cognitiva aparentemente diferente. Así que distintas partes del cerebro trabajan en sincronización y/o causalidad entre ellas. Incluso los patrones de conectividad son característicos de cada sujeto, como una huella digital de sus procesos cognitivos (**Finn et al.**, 2015).

Los procesos de la percepción cerebral de la visión son rapidísimos, pero cuantificables y localizados en las áreas cognitivas. Simon Thorpe y su equipo presentaron fotografías de animales en la selva y fotografías de la selva sin animales (**Thorpe; Fize; Marlot**, 1996; **VanRullen; Thorpe**, 2001). Las señales de los EEG eran iguales cuando se presentaba una u otra fotografía, pero a los 150 milisegundos empezaban a diferenciarse en función de la presencia o no del animal. Algún proceso cerebral temprano ya había decodificado la información para discriminar. Se estima que desde la retina (a través de la vía magnocelular, el camino de información visual orientado a la acción), hasta el área V1 en la zona occipital del cerebro, la señal llega en 35 milisegundos. Quedan apenas 115 milisegundos para activar la red ventral (la vía parvocelular de identificación y reconocimiento de lo que vemos) y aún ir más allá, hacia la zona prefrontal del cerebro y extraer información (**Milner; Goodale**, 2006). No sobra tiempo: el tiempo de reacción de una neurona al input sináptico, aunque variable, es de 5-10 milisegundos (**Byrne**, 2015), eso sí, masivamente en paralelo y de forma discontinua (**VanRullen**, 2007). Que el cerebro deduzca esta información, no quiere decir que sea consciente. Notamos que pasa algo a los 150 milisegundos como hemos visto. Se puede tardar más en decidir, al menos 250 milisegundos, para poder decir conscientemente que “vemos” algo y el qué. Con técnicas como el EEG es posible analizar temporalmente el efecto de los cortes de plano en el cerebro, seamos o no conscientes de ellos.

## 2. Material y métodos

El objetivo de este trabajo es mostrar el procesamiento cognitivo de los espectadores mientras consumen videos. Concretamente, nos interesa ver cómo influyen en la atención de los espectadores los cortes de plano y su inserción en distintos estilos de edición.

La hipótesis inicial es que la respuesta de los espectadores a los cortes de plano variaría dependiendo de si estos están en un estilo de montaje clásico o en un estilo desordenado y caótico, tipo video clip. Esto puede tener consecuencias en el diseño de narrativas efectivas en todas las plataformas audiovisuales. Para llevar a cabo la investigación, creamos tres videos con el mismo contenido narrativo, la misma duración, pero distinto estilo de montaje.

A continuación se presentan los materiales y métodos utilizados para llevar a cabo el presente trabajo. Para más información relativa a este estudio se pueden revisar las obras previas de los autores en las que se basa este artículo (**Andreu-Sánchez et al.**, 2017a; 2017b; 2018; **Martín-Pascual et al.**, 2018).

### 2.1. Sujetos

Cuarenta sujetos participaron en esta investigación, 31 hombres y 9 mujeres, entre los 28 y los 56 años. La mitad de los sujetos (20) eran profesionales del audiovisual de la *Radio Televisión Pública Española (RTVE)*. Para el análisis de la frecuencia de parpadeo ante los cortes de plano, se utilizaron los datos de los 40 sujetos, mientras que, para el análisis de los registros electroencefalográficos, se usaron los datos registrados de 36 de los sujetos. Los sujetos tenían una buena agudeza visual, bien propia, bien corregida con el uso de lentes. Todos los sujetos participaron de manera voluntaria en este estudio y dieron consentimiento informado previo por escrito. Las sesiones experimentales y los análisis fueron desarrollados de acuerdo con las principales guías y regulaciones en materia ética de investigación con humanos, y los protocolos fueron aprobados por el *Comité de Ética para la Investigación con Animales y Humanos (Ceeah)* de la *Universitat Autònoma de Barcelona*, España.

### 2.2. Estímulos

Diseñamos una narrativa de unos tres minutos aproximadamente (198 segundos) que rodamos y montamos siguiendo tres estilos de montaje diferentes y, de este modo, creamos tres estímulos en video. En un estímulo, utilizamos una cámara fija en plano secuencia. Durante todo el estímulo en video no se producen cortes de plano ni cambios de perspectiva. En otro estímulo, realizamos un montaje audiovisual clásico, con planos generales, medios, primeros planos y detalle, siempre con continuidad entre los cortes de plano y con organización. En este video se siguió el estilo de montaje clásico de Hollywood (**Bordwell; Staiger; Thompson**, 1985). Durante los 198 segundos en este estímulo se presentaron 33 planos, con una duración media por plano de 5,9 segundos. El tercer estímulo en video era de un estilo post-clásico, rompía con la continuidad y el orden clásico, siendo caótico y desorganizado, con picados, contrapicados, grandes planos generales, ruptura de la regla de los 180º, ruptura de la continuidad del espacio y el tiempo. Durante este estímulo, también de 198 segundos, se presentaron 79 planos, con una duración media por plano de 2,4 segundos. Seguía un estilo inspirado en los videoclips musicales rítmicos y dinámicos.

Estos estímulos en video se presentaron de manera aleatoria a los sujetos. Los videos se mostraron a través de una pantalla de 42 pulgadas, tipo HD LED Display de la marca *Panasonic*. Los sujetos fueron situados a 150 centímetros frente a la pantalla. Todos los estímulos se sincronizaron con el dispositivo de registro de la actividad eléctrica cerebral, para tener una buena correspondencia entre las variables dependientes (parpadeos y actividad cerebral) y las independientes (estímulos editados en video).

### 2.3. Registros con electroencefalografía

Con el objetivo de registrar la actividad eléctrica cerebral y los parpadeos de los sujetos, utilizamos la técnica de la electroencefalografía (EEG). Esta técnica permite, mediante el uso de electrodos no invasivos, obtener cuál es la actividad eléctrica de determinadas áreas cerebrales mientras se realiza una tarea o se percibe un estímulo en concreto. Igualmente, es una excelente herramienta para detectar y adquirir los parpadeos de los participantes. Nosotros utilizamos un EEG de 20 canales sin cables, de la marca *Enobio (Neuroelectrics)*. Colocamos los electrodos según el sistema internacional estándar de 10-20. Y usamos un electrodo para el registro electrooculográfico de los sujetos, de modo que podamos fácilmente detectar los mencionados parpadeos.

Cabe destacar que, con el fin de triangular datos, también registramos las caras de los sujetos durante las sesiones experimentales (figura 1). Utilizamos una cámara HD marca *Sony* (modelo HDR-GW55VE) a 25 *frames* por segundo.

### 2.4. Software

En esta investigación utilizamos varios softwares. Para la presentación de estímulos en la pantalla y su sincronización con el EEG, usamos *Paradigm Stimulus Presentation (Perception Research Systems Inc.)*. Para el registro del EEG, usamos el software *NIC (Neuroelectrics)*. Estos dos softwares estaban sincronizados al milisegundo con órdenes y plugins de código desarrollados conjuntamente con el fabricante del software de presentación de estímulos, con el fin de obtener una perfecta correspondencia entre variables. Para analizar los registros, filtrar los datos y obtener el listado de parpadeos de los participantes usamos *Matlab 2013a (MathWorks)*, *Eeglab* y *Brainstorm*. Para el análisis estadístico, utilizamos *Sigmaplot 11.0 (Systat Software)*.

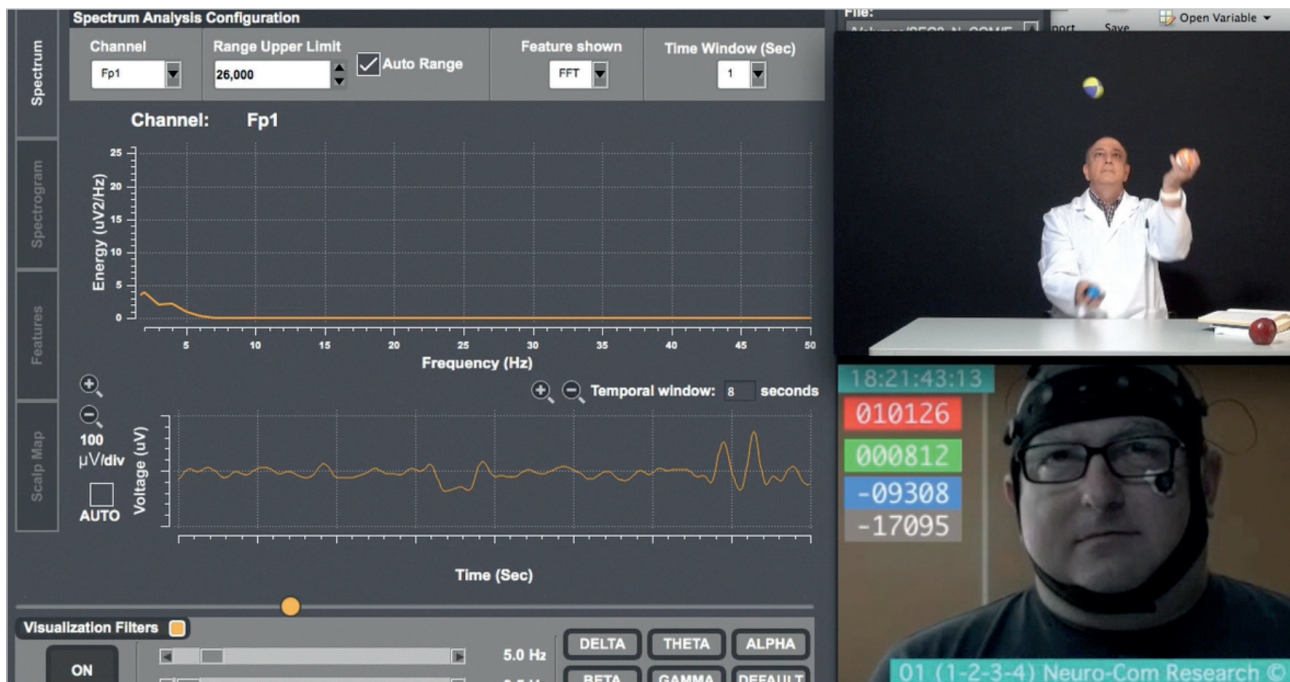


Figura 1. Sesión de registro experimental con uno de los sujetos. A la izquierda, la pantalla del software de registro del EEG, a la derecha arriba, un fotograma de uno de los videos presentados a los sujetos. A la derecha abajo, uno de los sujetos. Para facilitar el análisis de la representación aleatoria de los estímulos, se diseñó un protocolo cromático. Fuente: elaboración propia, con fines didácticos y con consentimiento de las personas que aparecen en imagen.

## 2.5. Análisis

Para detectar y analizar los parpadeos, lo primero que hicimos fue averiguar cuántos parpadeos había realizado cada sujeto mientras visionaba cada uno de los estímulos presentados y obtuvimos la frecuencia de parpadeo por minuto. A continuación, realizamos una tabla con los datos y aplicamos diferentes estudios estadísticos, paramétricos y no paramétricos basados en el test de Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de los datos. Para todos usamos un nivel de alfa de 0,05. Realizamos análisis de repetición de medidas de la varianza y estudios post hoc siguiendo diversos métodos, correspondientemente mencionados en cada una de las secciones del presente documento.

## 3. Resultados

### 3.1. Diferencias de parpadeo entre los estilos de montaje

Encontramos que la media de parpadeo de los sujetos viendo el plano secuencia fue de 13,776 parpadeos/minuto ( $\pm 9,641$ ), viendo el montaje clásico y organizado fue de 13,427 parpadeos/minuto ( $\pm 9,338$ ) y viendo el montaje post-clásico y caótico fue de 12,421 parpadeos/minuto ( $\pm 8,283$ ). En general, todos los participantes decrecieron el número de parpadeos por minuto a medida que aumentaba el número de cortes de plano (Andreu-Sánchez *et al.*, 2017). La comparación estadística confirmó que estos resultados son significativos ( $\chi^2(2) = 7,2, p = 0,027$ , test no paramétrico de Friedman). La comparación por pares mostró que la significancia estadística solo acontecía entre el plano secuencia y el montaje caótico post-clásico ( $p < 0,05$ , test Tukey post hoc para el test de Friedman, test Dunn post hoc para el test de Friedman y el test Student-Newman-Keuls post hoc para el test de Friedman).

Con el objetivo de contrastar estos resultados, realizamos otra aproximación por pares entre los estilos en cada uno de los grupos de sujetos de manera independiente. Encontramos que el uso del estilo de montaje en plano secuencia versus post-clásico es significativo en la frecuencia de parpadeo de los espectadores en el caso del grupo de los no profesionales del audiovisual ( $W = -132, Z = -2,464, p = 0,012$ , test no paramétrico Wilcoxon Signed Rank). Esta diferencia, sin embargo, no acontece entre los profesionales del audiovisual.

Al comparar la frecuencia de parpadeo después del corte de plano con la propia del resto del estímulo, encontramos (Andreu-Sánchez *et al.*, 2018) que la frecuencia de parpadeo un segundo después de un corte de plano disminuye significativamente con respecto al resto del estímulo ( $t(35) = -2,719, p = 0,001$ , t-test). Esto sugiere que el corte de plano tiene un efecto en el parpadeo del espectador.

### 3.2. Diferencias de comportamiento cerebral entre los estilos de montaje

En cuanto al análisis del poder espectral del EEG, encontramos (Andreu-Sánchez *et al.*, 2018) diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ , t-test) 200 ms y 400 ms después del corte de plano entre los distintos estilos de montaje en las frecuencias alfa (8-12 Hz) relacionadas en muchos estudios con cambios en la atención (Sauseng *et al.*, 2005) y

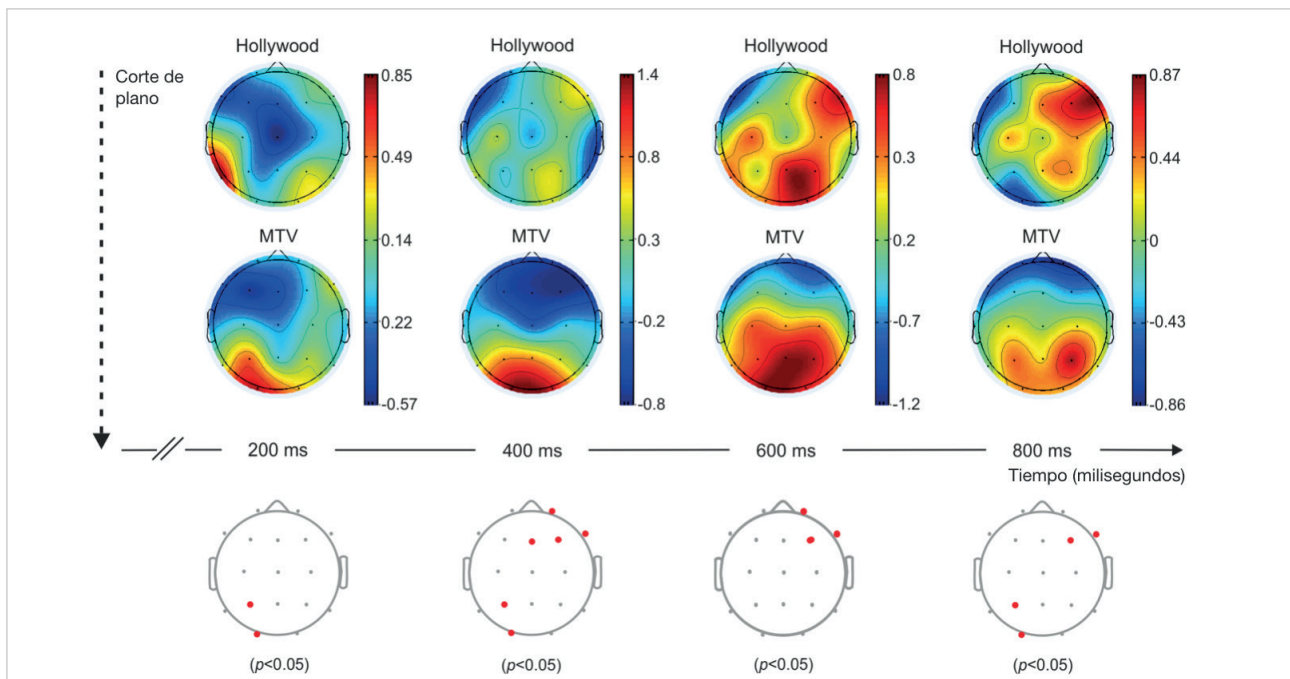


Figura 2. Mapas topográficos de la media de actividad cerebral después del corte de plano, en ambos estilos de montaje. Se presentan cuatro puntos después del corte de plano: 200 milisegundos (ms), 400 ms, 600 ms y 800 ms. En la línea horizontal primera, encontramos los resultados del estilo ordenado y clásico, estilo Hollywood. En la segunda línea horizontal, encontramos los resultados relativos al estilo desorganizado y caótico, como en los video clips, estilo MTV. Las zonas en rojo indican un incremento de actividad mientras que las zonas azuladas un decremento de la misma. En la tercera línea, se presentan con puntos rojos las diferencias estadísticamente significativas encontradas (t-test) entre ambos estilos. Fuente: ilustración de los autores, reimpresso de Andreu-Sánchez et al., 2018, con permiso de Elsevier.

en beta (12-20 Hz y 20-28 Hz), en dos áreas cerebrales: la occipital y la frontal. El área occipital es la encargada de gestionar la percepción visual, mientras que en el área frontal se encuentra el procesamiento cognitivo superior como la comprensión y la toma de decisiones.

Por otro lado, analizamos los potenciales relacionados con eventos (ERP) a los cortes de plano en función de los distintos estilos de montaje y encontramos que de nuevo hay diferencias en la zona occipital (procesamiento visual) y la frontal (procesamiento cognitivo superior, comprensión) entre ambos estilos de montaje (ver figura 2). Las diferencias tienen significancia estadística ( $p < 0,05$ , t-test) y muestran una mayor actividad eléctrica en el área occipital de los espectadores consumiendo contenidos audiovisuales que siguen un montaje caótico y desorganizado que frente a contenidos de montaje ordenado y clásico. Mientras que la actividad en el área frontal es superior en el montaje ordenado que en el montaje caótico.

#### 4. Discusión y conclusiones

A partir de investigaciones previas (Andreu-Sánchez et al., 2017a; 2017b; 2018), comprobamos que el corte de plano y el estilo de montaje de los audiovisuales afectan al procesamiento de los espectadores. La segmentación de los contenidos audiovisuales depende de los cambios significativos del contenido y la percepción de los mismos (Zacks et al., 2010). El estilo de montaje afecta a la frecuencia de parpadeo de los espectadores (Andreu-Sánchez et al., 2017b). Un estilo de montaje sin cortes de plano aumenta dicha frecuencia, mientras que un estilo caótico y lleno de cortes de plano, la disminuye. Partiendo de que el parpadeo es un marcador de atención (Fogarty; Stern, 1989), podemos concluir que los montajes caóticos aumentan la atención de los espectadores a la vez que los montajes clásicos con cortes de plano organizados no consiguen provocar tal aumento de atención. A su vez, los planos secuencia estáticos disminuyen la atención de quienes los miran. Con ello, podemos comprender que el corte de plano en particular y el estilo de montaje en general, pueden ser utilizados por los creadores de contenidos audiovisuales para la gestión y el manejo de la atención de los espectadores.

La continuidad o discontinuidad en el montaje implica diferencias perceptivas en los espectadores (Heimann et al., 2016). El estilo caótico y desorganizado provoca una mayor actividad en el procesamiento visual de los espectadores, frente al estilo clásico y ordenado (Andreu-Sánchez et al., 2018). Esto podría deberse a que el estilo caótico precisa de mayor actividad de la zona occipital encargada del procesamiento visual para poder decodificar la información visual presentada. Dado que el montaje es caótico, los planos no mantienen organización ni coherencia con los anteriores y rupturas del tiempo y el espacio son presentadas regularmente. Ello provocaría un trabajo extra para poder ver y procesar los planos. Al mismo tiempo, los planos dentro de un montaje clásico ordenado sí responden a la continuidad de tiempo y espacio, son claros y presentan la informa-

“ Los planos secuencia estáticos disminuyen la atención de quienes los miran ”

ción visual sin desenfoque o movimientos abruptos. Esto haría que no fuera necesario que el córtex visual “trabajara” tanto para decodificar cada uno de los planos.

En cuanto a las diferencias encontradas en el área frontal (**Andreu-Sánchez et al.**, 2018), podemos concluir que, si bien el estilo clásico de montaje precisa menos trabajo por parte del córtex visual para decodificar los elementos propios de la percepción visual, sí que genera una mayor actividad en la zona frontal. Teniendo en cuenta que esta área está relacionada con procesos cognitivos superiores (comprensión, análisis, entendimiento, toma de decisiones...) podríamos concluir que el montaje clásico provoca mayor procesamiento cognitivo de este tipo. Por tanto, un montaje caótico y desorganizado, si bien es más costoso de decodificar visualmente, no necesariamente es más comprendido por parte de los espectadores.

Con estos resultados, podemos comprobar que tanto el corte de plano como el estilo de montaje audiovisual afectan a la percepción y la comprensión de los espectadores. Esto debería ser inmediatamente incorporado a los planes de formación en Ciencias de la Comunicación, para que creadores y editores de contenidos cinematográficos, informativos, publicitarios, educativos, etcétera, puedan utilizar este conocimiento en línea a las estrategias propias de cada género.

Son necesarias muchas investigaciones, sobre todo en el área de los contenidos audiovisuales y su percepción cerebral, más allá del ritmo del montaje, primordial en la gestión de la atención audiovisual. También parece conveniente incorporar las técnicas neurocientíficas a las Ciencias de la Comunicación (**Martín-Pascual et al.**, 2018) con el fin de ampliar el conocimiento en las nuevas áreas que han surgido entre la neurociencia y la comunicación (**Martín-Pascual; Andreu-Sánchez**, 2015) y, en concreto, profundizar en los hallazgos de la naciente neurocinemática.

El corte de plano en particular y el estilo de montaje en general, pueden ser utilizados por los creadores de contenidos audiovisuales para la gestión y el manejo de la atención de los espectadores

## 5. Nota

1. Este artículo se presentó en formato comunicación al *VII Congreso Internacional de la Asociación Española de Investigación de la Comunicación (AE-IC)*, Valencia, 28-30 de octubre 2020. Por un acuerdo con la AE-IC fue seleccionado, revisado por pares en doble anonimato, y aprobado para ser publicado en esta revista.

## 6. References

**Andreu-Sánchez, Celia; Martín-Pascual, Miguel-Ángel; Gruart, Agnès; Delgado-García, José-María** (2017a). «Looking at reality versus watching screens: Media professionalization effects on the spontaneous eyeblink rate». *PLoS one*, v. 12, n. 5, e0176030. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176030>

**Andreu-Sánchez, Celia; Martín-Pascual, Miguel-Ángel; Gruart, Agnès; Delgado-García, José-María** (2017b). «Eyeblink rate watching classical Hollywood and post-classical MTV editing styles, in media and non-media professionals». *Scientific reports*, v. 7, 43267. <https://doi.org/10.1038/srep43267>

**Andreu-Sánchez, Celia; Martín-Pascual, Miguel-Ángel; Gruart, Agnès; Delgado-García, José-María** (2018). «Chaotic and fast audiovisuals increase attentional scope but decrease conscious processing». *Neuroscience*, n. 394, pp. 83-97. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2018.10.025>

**Berger, Hans** (1929). «Über das elektroencephalogramm des menschen». *Archives für psychiatrie*, v. 278, n. 87, pp. 527-570.

**Blehm, Clayton; Vishnu, Seema; Khattak, Ashbala; Mitra, Shrabane; Yee, Richard W.** (2005). «Computer vision syndrome: a review». *Survey of ophthalmology*, v. 50, n. 3, pp. 253-62. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2005.02.008>

**Bordwell, David; Staiger, Janet; Thompson, Kristin** (1985). *Classical Hollywood cinema: Film style and mode of production to 1960*. London: Routledge. ISBN: 978 0415003834

**Bour, Lo J.; Aramideh, Majid; Ongerboer-de-Visser, Bram W.** (2000). «Neurophysiological aspects of eye and eyelid movements during blinking in humans». *Journal of neurophysiology*, v. 83, n. 1, pp. 166-176. <http://jn.physiology.org/content/83/1/166.short>

**Bristow, Davina; Haynes, John-Dylan; Sylvester, Richard; Frith, Christopher D.; Rees, Geraint** (2005). «Blinking suppresses the neural response to unchanging retinal stimulation». *Current biology*, v. 15, n. 14, pp. 1296-1300. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2005.06.025>

**Byrne, John** (2015). «Propagation of the action potential». *Neuroscience on line. Department of Neurobiology and Anatomy, The UT Medical School at Houston*. <https://nba.uth.tmc.edu/neuroscience>

- Cochin, Stephanie; Barthelemy, Catherine; Roux, Sylvie; Martineau, Joelle** (1999). «Observation and execution of movement: Similarities demonstrated by quantified electroencephalography». *European journal of neuroscience*, v. 11, n. 5, pp. 1839-1842.  
<https://doi.org/10.1046/j.1460-9568.1999.00598.x>
- Cohen-Séat, Gilbert; Gastaut, Henri; Bert, Jacques** (1954). «Modification de l'E.E.G. pendant la projection cinématographique». *Revue internationale de filmologie*, v. 5, n. 16, pp. 7-25.
- Delgado-García, José M.; Gruart, Agnès; Múnera, Alejandro** (2002). «Neural organization of eyelid responses». *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*, v. 17, Suppl 2, pp. S33-S36.  
<https://doi.org/10.1002/mds.10055>
- Finn, Emily S.; Shen, Xilin; Scheinost, Dustin; Rosenberg, Monica D.; Huang, Jessica; Chun, Marvin M.; Papademetris, Xenophon; Constable, R. Todd** (2015). «Functional connectome fingerprinting: Identifying individuals using patterns of brain connectivity». *Nature neuroscience*, v. 18, n. 11, pp. 1664-1671.  
<https://doi.org/10.1038/nn.4135>
- Fogarty, Christine; Stern, John A.** (1989). «Eye movements and blinks: their relationship to higher cognitive processes». *International journal of psychophysiology*, v. 8, n. 1, pp. 35-42.  
[https://doi.org/10.1016/0167-8760\(89\)90017-2](https://doi.org/10.1016/0167-8760(89)90017-2)
- Gastaut, Henri; Bert, Jacques** (1954). «EEG changes during cinematographic presentation (moving picture activation of the EEG)». *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, v. 6, n. 3, pp. 433-444.  
[https://doi.org/10.1016/0013-4694\(54\)90058-9](https://doi.org/10.1016/0013-4694(54)90058-9)
- Germeys, Filip; D'Ydewalle, Géry** (2007). «The psychology of film: perceiving beyond the cut». *Psychological research*, v. 71, n. 4, pp. 458-66.  
<https://doi.org/10.1007/s00426-005-0025-3>
- Hasson, Uri; Landesman, Ohad; Knappmeyer, Barbara; Vallines, Ignacio; Rubin, Nava; Heeger, David J.** (2008). «Neurocinematics: The neuroscience of film». *Projections*, v. 2, n. 1, pp. 1-26.  
<https://doi.org/10.3167/proj.2008.020102>
- Hasson, Uri; Nir, Yuval; Levy, Ifat; Fuhrmann, Galit; Malach, Rafael** (2004). «Intersubject synchronization of cortical activity during natural vision». *Science (New York, N.Y.)*, v. 303, n. 5664, pp. 1634-40.  
<https://doi.org/10.1126/science.1089506>
- Heimann, Katrin S.; Uithol, Sebo; Calbi, Marta; Umiltà, Maria A.; Guerra, Michele; Gallese, Vittorio** (2016). «'Cuts in action': A high-density EEG study investigating the neural correlates of different editing techniques in film». *Cognitive science*, v. 41, n. 6, pp. 1-34.  
<https://doi.org/10.1111/cogs.12439>
- Magliano, Joseph P.; Zacks, Jeffrey M.** (2011). «The impact of continuity editing in narrative film on event segmentation». *Cognitive science*, v. 35, n. 8, pp. 1489-517.  
<https://doi.org/10.1111/j.1551-6709.2011.01202.x>
- Martín-Pascual, Miguel-Ángel; Andreu-Sánchez, Celia** (2015). «Entre la neurociencia y la comunicación: nuevas áreas de conocimiento». En: *Líneas emergentes en la investigación de vanguardia*. Madrid: McGrawHill, pp. 365-378. ISBN: 978 84 48197414
- Martín-Pascual, Miguel-Ángel; Andreu-Sánchez, Celia; Delgado-García, José-María; Gruart, Agnès** (2018). «Using electroencephalography measurements and high-quality video recording for analyzing visual perception of media content». *JoVE - Journal of visualized experiments*, n. 135, e57321.  
<https://doi.org/10.3791/57321>
- Milner, David A.; Goodale, Melvyn A.** (2006). *The visual brain in action*. Norfolk, Britain: Oxford University Press. ISBN: 978 0 198524724
- Mountcastle, Vernon B.** (1978). «An organizing principle for cerebral function: the unit module and the distributed system». In: *The mindful brain*, MIT Press. ISBN: 978 0 262550079
- Mountcastle, Vernon B.** (1998). *Perceptual Neuroscience. The cerebral cortex*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press. ISBN: 0674661885
- Münsterberg, Hugo** (1916). *The photoplay*, New York: Appleton and Company. ISBN: 978 1 406594959
- Murch, Walter** (1995). *In the blink of an eye: A perspective on film editing*, Beverly Hills, California: Silman-James Press. ISBN: 1879505622



- Nakano, Tamami; Yamamoto, Yoshiharu; Kitajo, Keiichi; Takahashi, Toshimitsu; Kitazawa, Shigeru** (2009). «Synchronization of spontaneous eyeblinks while viewing video stories». *Proceedings. Biological sciences / The Royal Society*, v. 276, pp. 3635-3644.  
<https://doi.org/10.1098/rspb.2009.0828>
- Rizzolatti, Giacomo; Craighero, Laila** (2004). «The mirror-neuron system». *Annual review of neuroscience*, v. 27, pp. 169-192.  
<https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230>
- Sauseng, Paul; Klimesch, Wolfgang; Stadler, Waltraud; Schabus, Manuel; Doppelmayr, Michael; Hanslmayr, Simon; Gruber, Walter R.; Birbaumer, Niels** (2005). «A shift of visual spatial attention is selectively associated with human EEG alpha activity». *European journal of neuroscience*, v. 22, n. 11, pp. 2917-2926.  
<https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2005.04482.x>
- Shapiro, Kimron; Arnell, Karen; Raymond, Jane** (1997). «The attentional blink». *Trends in cognitive sciences*, v. 1, n. 8, pp. 291-296.  
[http://www.scholarpedia.org/article/Attentional\\_blink](http://www.scholarpedia.org/article/Attentional_blink)
- Skotte, Jørgen H.; Nøjgaard, Jacob-Klenø; Jørgensen, Lars V.; Christensen, Karl-Bang; Sjøgaard, Gisela** (2007). «Eye blink frequency during different computer tasks quantified by electrooculography». *European journal of applied physiology*, v. 99, n. 2, pp. 113-119.  
<https://doi.org/10.1007/s00421-006-0322-6>
- Smith, Tim J.** (2012). «The attentional theory of cinematic continuity». *Projections*, v. 6, n. 1, pp. 1-27.  
<https://doi.org/10.3167/proj.2012.060102>
- Smith, Tim J.; Henderson, John M.** (2008). «Edit blindness: The relationship between attention and global change blindness in dynamic scenes». *Journal of eye movement research*, v. 2, n. 6, pp. 1-17.  
<https://doi.org/10.16910/jemr.2.2.6>
- Stern, John A.; Boyer, Donna; Schroeder, David** (1994). «Blink rate: a possible measure of fatigue». *Human factors*, v. 36, n. 2, pp. 285-97.
- Thorpe, Simon; Fize, Denis; Marlot, Catherine** (1996). «Speed of processing in the human visual system». *Nature*, v. 381, n. 6, pp. 520-522.  
<https://doi.org/10.1038/381520a0>
- VanRullen, Rufin** (2007). «The blinking spotlight of attention». *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 104, n. 49, pp. 19204-19209.  
<http://www.pnas.org/content/104/49/19204.short>
- VanRullen, Rufin; Thorpe, Simon J.** (2001). «The time course of visual processing: From early perception to decision-making». *Journal of cognitive neuroscience*, v. 13, n. 4, pp. 454-461.  
<https://doi.org/10.1162/08989290152001880>
- Wong, K. K. W.; Wan, W. Y.; Kaye, Stephen B.** (2002). «Blinking and operating: cognition versus vision». *British journal of ophthalmology*, n. 86, p. 476.  
<https://doi.org/10.1136/bjo.86.4.479>
- Zacks, Jeffrey M.; Speer, Nicole K.; Swallow, Khena M.; Braver, Todd S.; Reynolds, Jeremy R.** (2007). «Event perception: a mind-brain perspective». *Psychological bulletin*, v. 133, n. 2, pp. 273-93.  
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.2.273>
- Zacks, Jeffrey M.; Speer, Nicole K.; Swallow, Khena M.; Maley, Corey J.** (2010). «The brain's cutting-room floor: segmentation of narrative cinema». *Frontiers in human neuroscience*, v. 4, n. October, pp. 1-15.  
<https://doi.org/10.3389/fnhum.2010.00168>
- Zola-Morgan, Stuart** (1995). «Localization of brain function: the legacy of Franz Joseph Gall (1758-1828)». *Annual review of neuroscience*, n. 18, pp. 359-383.  
<https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.ne.18.030195.002043>