

# El fantasma de Bidwell – Bidwell's ghost

Authored by  
**memjavad**

November 7, 2025

## RECOMMENDED CITATION

memjavad (2025). *El fantasma de Bidwell – Bidwell's ghost*. Spanish Psychological Databases. Retrieved from <https://spanish.arabpsychology.com/?p=3206>

## El fantasma de Bidwell

**Campo(s) Disciplinario(s) Primario(s):** Neurociencia Visual, Psicología Experimental, Óptica Fisiológica.

### 1. Definición Central

El fantasma de Bidwell, también conocido como el efecto de Bidwell, es un fenómeno óptico y una ilusión visual transitoria que se manifiesta inmediatamente después de la exposición de la retina a una fuente de luz intensa y breve. Este concepto fue documentado por primera vez por el físico y experimentador inglés **Shelford Bidwell** a finales del siglo XIX. Se distingue de las postimágenes tradicionales (o postefectos) por su naturaleza efímera y por la secuencia inusual de colores que presenta, siendo crucial para la comprensión de los tiempos de latencia y recuperación de los fotorreceptores retinianos.

Fenomenológicamente, el fantasma de Bidwell se describe como una postimagen negativa que aparece de manera inmediata, pero que es rápidamente suplantada o absorbida por la postimagen positiva esperada. El efecto requiere condiciones experimentales muy específicas: la observación de un objeto brillante (generalmente blanco o de color claro) que es iluminado por una fuente de luz extremadamente corta e intensa, como una chispa eléctrica o un flash estroboscópico de alta potencia. La clave reside en la disparidad temporal entre la excitación y la recuperación de los bastones y los conos, los dos tipos principales de células fotorreceptoras en la retina.

La importancia de este concepto radica en que desafió las nociones simplistas de la persistencia retiniana que prevalecían en la época. Mientras que la persistencia de la visión generalmente se asocia con la inercia de la respuesta neural, el fantasma de Bidwell subraya la complejidad de los procesos de adaptación y desadaptación fotorreceptora. Su estudio ha proporcionado información invaluable sobre la velocidad diferencial con la que los sistemas visuales, mediado por los bastones (visión escotópica) y los conos (visión fotópica), responden a los cambios abruptos en la luminancia ambiental.

### 2. Contexto Histórico y Descubrimiento de Shelford Bidwell

El fenómeno lleva el nombre de su descubridor, **Shelford Bidwell** (1848-1909), un científico británico conocido por sus investigaciones en electricidad, magnetismo y fenómenos ópticos. Bidwell documentó este efecto en detalle en la década de 1890, utilizando aparatos experimentales que le permitían controlar con precisión la duración y la intensidad de la iluminación. Sus experimentos se enmarcaban en una época de intensa exploración de la fisiología sensorial, buscando determinar los límites temporales de la percepción visual humana.

El experimento clásico de Bidwell implicaba el uso de un disco giratorio (similar a los utilizados para estudiar la fusión de colores) con una pequeña abertura. Detrás de esta abertura se colocaba una fuente de luz muy brillante, a menudo generada por una descarga eléctrica o un arco voltaico, cuya duración podía medirse en milisegundos. Al exponer el ojo a este destello mientras observaba una figura simple (por ejemplo, una cruz negra sobre un fondo blanco), los sujetos reportaban una secuencia perceptual muy distinta a la de una simple postimagen positiva.

El trabajo de Bidwell no solo describió la manifestación del "fantasma", sino que también intentó cuantificar las duraciones necesarias para su aparición, vinculándolo directamente con la fisiología retinal. Sus hallazgos se publicaron en revistas científicas de prestigio, como las [Philosophical Transactions of the Royal Society](#), estableciendo un precedente para el estudio riguroso de los fenómenos visuales transitorios. Aunque el fenómeno es sutil y difícil de replicar sin equipo preciso, su descripción se convirtió en un hito en la comprensión de cómo el ojo procesa la información lumínica.

### 3. Mecanismos Fisiológicos Subyacentes

La explicación del fantasma de Bidwell se basa en la compleja interacción y los tiempos de respuesta asincrónicos entre los dos sistemas visuales primarios: el sistema fotópico (conos, responsables de la visión diurna y del color) y el sistema escotópico (bastones, responsables de la visión nocturna y la sensibilidad a la luz tenue). Los conos son rápidos en su adaptación y desadaptación, mientras que los bastones son significativamente más lentos en ambos procesos, pero mucho más sensibles a la luz.

Cuando el ojo es expuesto a un destello de luz extremadamente brillante y breve, ocurre lo siguiente: En primer lugar, los conos se saturan y se "blanquean" (photobleaching) casi instantáneamente debido a la alta intensidad de la luz. Al cesar el estímulo, la rápida recuperación de los conos produce una **postimagen positiva** (la imagen original). Sin embargo, la clave del fantasma es la contribución de los bastones. Aunque los bastones también son estimulados, su respuesta es más lenta. Justo en el momento en que la luz intensa termina, el sistema de bastones, que aún está en proceso de excitación o adaptación tardía, puede generar una señal neural que es interpretada como una inversión de la luminancia, creando así la **postimagen negativa** transitoria.

Alternativamente, una explicación más aceptada se centra en la inhibición. El destello inicial satura ambos sistemas. La rápida recuperación del sistema de conos, al volver a su estado de reposo, puede generar una señal de "apagado" que es interpretada como una oscuridad transitoria. Esta señal de inhibición, combinada con la lentitud de los bastones para recuperarse de la saturación (y la subsiguiente ausencia de una señal fuerte de bastones), resulta en la percepción momentánea de una mancha oscura (el fantasma negativo) antes de que los procesos de recuperación retinal

más estables dominen la percepción, llevando a la postimagen positiva.

#### 4. Características y Manifestación Fenomenológica

El fantasma de Bidwell presenta varias características que lo distinguen de otros fenómenos de postimagen. Estas características dependen críticamente de las condiciones de iluminación y observación.

**Transitoriedad Extrema:** El fantasma solo dura una fracción de segundo. Es un fenómeno fugaz que requiere que el observador esté atento para poder detectarlo. Su corta duración es la principal razón por la que no fue ampliamente reconocido hasta los experimentos controlados de Bidwell.

**Inversión de Luminancia:** El fantasma es una postimagen negativa. Si el objeto observado era brillante (blanco), el fantasma aparece como oscuro (negro). Si el objeto era de color, el fantasma exhibe el color complementario, aunque este aspecto es más difícil de discernir debido a la velocidad del fenómeno.

**Dependencia del Contraste y la Intensidad:** Para que el efecto se manifieste claramente, la diferencia de luminancia entre el objeto y el fondo debe ser extrema, y la fuente de luz debe ser lo suficientemente intensa como para saturar rápidamente los fotorreceptores, especialmente los conos, en un periodo de tiempo muy corto (generalmente menos de 100 milisegundos).

**Localización Retinal Específica:** El fenómeno es más pronunciado en la [fóvea](#) y sus alrededores inmediatos, donde la densidad de conos es mayor, aunque la influencia de los bastones en la periferia también juega un papel en la formación del contraste general.

La experiencia subjetiva es a menudo descrita como un "parpadeo inverso" o un "destello oscuro" que precede a la imagen remanente brillante. Esta secuencia perceptual (luz intensa -> fantasma oscuro -> postimagen brillante) es la firma distintiva del efecto y ofrece una ventana al procesamiento temporal de la señal visual en el sistema nervioso.

#### 5. Variables Experimentales y Factores Influyentes

La replicación y el estudio del fantasma de Bidwell dependen de la manipulación precisa de varias variables experimentales, lo que subraya su naturaleza delicada y específica.

Una variable crítica es la **duración del estímulo**. Si el destello es demasiado largo, el sistema visual tiene tiempo de adaptarse completamente, y el fantasma negativo se fusiona o es inhibido por la postimagen positiva dominante. Si el destello es demasiado corto o de baja intensidad, la saturación requerida de los conos no se alcanza, y el fenómeno no se produce. Los estudios sugieren que la duración óptima se encuentra típicamente entre 5 y 50 milisegundos, aunque esto varía según la intensidad de la fuente.

La **adaptación previa del ojo** también es fundamental. Si el observador está adaptado a la

oscuridad (estado escotópico), la sensibilidad de los bastones es máxima, lo que puede amplificar la respuesta transitoria. Por el contrario, si el ojo está plenamente adaptado a la luz (estado fotópico), la respuesta de los bastones es reducida, lo que puede suprimir o alterar la manifestación del fantasma. Los experimentos deben controlar rigurosamente la luminancia de fondo y el tiempo de adaptación del sujeto antes de la exposición.

Finalmente, la **ubicación del estímulo en el campo visual** influye en la respuesta. Dado que la distribución de bastones y conos varía significativamente a lo largo de la retina, un estímulo presentado en la periferia puede involucrar una mayor influencia de los bastones, alterando el equilibrio temporal que da lugar al fantasma de Bidwell. La mayoría de los estudios se centran en la visión foveal o parafoveal para garantizar la máxima participación de los conos en la saturación inicial.

## 6. Relevancia en la Ciencia de la Visión

El fantasma de Bidwell es más que una simple curiosidad óptica; es una herramienta valiosa para investigar la [cronoestesia](#) del sistema visual y la dinámica de la adaptación retinal. Su estudio ha contribuido directamente a la comprensión de cómo el cerebro maneja la información temporalmente desfasada proveniente de diferentes tipos de fotorreceptores.

En el campo de la neurociencia visual, el fenómeno ayudó a establecer que la persistencia de la visión no es un único proceso monolítico, sino el resultado de múltiples procesos con diferentes constantes de tiempo. La capacidad de discernir un evento visual que dura solo milisegundos y que está intercalado entre dos postimágenes distintas subraya la alta resolución temporal del sistema nervioso central, incluso cuando la información sensorial inicial es caótica o transitoria. Esto tiene implicaciones para el estudio de los umbrales de detección y la velocidad de procesamiento.

Además, el fantasma de Bidwell ha sido utilizado para validar y refinar modelos matemáticos de la transducción visual. Estos modelos buscan simular las curvas de respuesta de los fotorreceptores, incluyendo la cinética de blanqueamiento y regeneración de los pigmentos visuales (rodopsina y opsinas de cono). La capacidad de un modelo para predecir la aparición, duración y polaridad del fantasma de Bidwell es un indicador robusto de su precisión al describir los mecanismos de adaptación temprana.

## 7. Debates y Modelos Alternativos

Aunque el mecanismo basado en la diferencia temporal entre conos y bastones es el más aceptado, el fantasma de Bidwell ha sido objeto de debates en cuanto a la ubicación precisa de la generación del fenómeno: ¿es puramente retinal o involucra procesamiento cortical posterior?

La mayoría de la evidencia apunta a un origen predominantemente retinal, específicamente en la capa de fotorreceptores y posiblemente en las células bipolares y horizontales que median la inhibición lateral. Sin embargo, algunos investigadores han propuesto que la percepción del fantasma podría estar influenciada por la **inhibición temporal** a nivel cortical. Según esta visión, la rápida y masiva señal de "encendido" generada por el destello inicial podría ser seguida por un periodo de refractariedad o inhibición activa en las áreas visuales primarias, contribuyendo a la percepción momentánea de la oscuridad.

Otro debate se centra en la relación del fantasma de Bidwell con otros fenómenos de postimagen, como el efecto de [Bartley](#) o la ley de Talbot-Plateau. Si bien todos se relacionan con la persistencia retiniana, el fantasma de Bidwell es único por su dependencia de la saturación rápida y extrema. La dificultad de replicar el experimento en condiciones no ideales ha llevado a algunos críticos a considerarlo un fenómeno de laboratorio, cuya relevancia ecológica es limitada, aunque su valor para la fisiología básica sigue siendo incuestionable.

### Lecturas Adicionales

[Persistencia retiniana \(Wikipedia\)](#)

[Philosophical Transactions of the Royal Society \(Fuente original de Bidwell\)](#)

[Fisiología de la visión \(Wikipedia\)](#)