

# búsqueda de conjunciones – conjunction search

Authored by  
**memjavad**

November 21, 2025

## RECOMMENDED CITATION

memjavad (2025). *búsqueda de conjunciones – conjunction search*. Spanish Psychological Databases. Retrieved from <https://spanish.arabpsychology.com/?p=5641>

## Búsqueda de Conjunción

**Primary Disciplinary Field(s):** Psicología Cognitiva; Neurociencia Cognitiva; Atención Visual

### 1. Definición Central

La búsqueda de conjunción (o **búsqueda de unión**) es un proceso fundamental dentro del estudio de la **atención visual** y la percepción, que describe cómo el sistema cognitivo humano localiza un objetivo definido por la combinación de dos o más características visuales distintas. Este proceso contrasta marcadamente con la búsqueda de una sola característica (búsqueda de características), donde el objetivo se define por una propiedad única, como el color o la orientación. En la búsqueda de conjunción, el observador debe identificar un estímulo que posee, por ejemplo, tanto el color rojo como la forma cuadrada, en medio de distractores que comparten una de esas características, pero no ambas. Este tipo de búsqueda requiere una focalización atencional serial y secuencial, implicando un costo temporal significativamente mayor que la búsqueda basada en una única propiedad preatentiva.

El concepto clave detrás de la búsqueda de conjunción es la necesidad de integrar múltiples propiedades sensoriales que inicialmente son procesadas de manera separada en módulos especializados del cerebro. El desafío principal radica en el fenómeno conocido como el "problema de ligamiento" (binding problem), que es cómo el cerebro une correctamente las características (como color, forma y movimiento) que pertenecen al mismo objeto, distinguiéndolas de las características de los objetos vecinos. Cuando el objetivo se define por la conjunción de características, la atención actúa como un "pegamento" neural, asegurando que las características correctas se asocien al objeto correcto, diferenciándolo de los distractores circundantes que contienen solo una parte de la información relevante.

Experimentalmente, la búsqueda de conjunción se caracteriza por un aumento lineal y pronunciado en el tiempo de reacción a medida que aumenta el número de elementos en el campo visual (tamaño del conjunto de búsqueda). Esta pendiente de búsqueda, que es la relación entre el tiempo de reacción y el tamaño del conjunto, es típicamente mucho más empinada que la observada en la búsqueda de características. Este patrón de datos sugiere que el observador debe examinar, al menos parcialmente, cada elemento de la escena uno por uno hasta que se localiza el objetivo. Esta dependencia directa y fuerte del tamaño del conjunto es la firma conductual que distingue la búsqueda de conjunción como un proceso que requiere **atención focalizada** y de naturaleza intrínsecamente **serial**.

La ineficiencia inherente de la búsqueda de conjunción revela una limitación fundamental en la capacidad de procesamiento de la información visual de alto nivel. Mientras que el registro inicial de características es paralelo y de capacidad ilimitada (la etapa preatentiva), la integración de estas características en representaciones coherentes de objetos es un proceso de capacidad

limitada. Esta limitación impone un cuello de botella en tareas visuales complejas, lo que tiene profundas implicaciones para la conducción, la lectura de imágenes médicas y cualquier actividad que requiera la identificación rápida de objetos basados en múltiples atributos.

## 2. Marco Teórico: La Teoría de Integración de Características (TIC)

El marco teórico dominante que conceptualiza la búsqueda de conjunción es la [Teoría de Integración de Características](#) (TIC), propuesta por la influyente psicóloga cognitiva [Anne Treisman](#) y Gelade en 1980. La TIC sostiene que el procesamiento de la información visual se desarrolla en dos etapas secuenciales fundamentales. La primera etapa, denominada preatentiva, es automática, rápida y opera en paralelo en todo el campo visual. Su función es descomponer la escena visual en sus componentes básicos (color, orientación, movimiento, etc.), registrando estas propiedades en mapas de características separados, sin ligarlas aún a ubicaciones o a objetos específicos.

La segunda etapa es la etapa de atención focalizada o serial. Esta fase es necesaria cuando el objetivo de la búsqueda requiere la **integración** de características que residen en mapas diferentes. Para que el sistema perciba un objeto coherente (por ejemplo, un cuadrado rojo), la atención debe dirigirse espacialmente a la ubicación de ese objeto. Al focalizarse en una ubicación específica, la atención actúa como un mecanismo de selección que "une" las características registradas en esa posición. Dado que la atención focalizada es un recurso limitado y debe ser dirigida secuencialmente, esta etapa explica la naturaleza serial y el aumento del tiempo de reacción que define la búsqueda de conjunción.

La TIC predice que, si el observador no dispone de tiempo suficiente o si su atención está distraída, la etapa de ligamiento puede fallar, dando lugar a las denominadas **ilusiones de conjunción**. Estas ilusiones ocurren cuando características de diferentes objetos se combinan incorrectamente, por ejemplo, percibir un cuadrado azul y un círculo rojo como un círculo azul y un cuadrado rojo. La ocurrencia de estas ilusiones bajo condiciones de alta carga cognitiva o presentación breve se considera una prueba empírica poderosa de la necesidad de la atención focalizada para el ligamiento correcto de características, validando la dicotomía central propuesta por la teoría.

Así, la TIC establece que la búsqueda de conjunción es el resultado directo de la necesidad de superar las limitaciones de la etapa preatentiva. Mientras que las características individuales pueden ser detectadas de forma eficiente por el sistema visual periférico, el reconocimiento de la combinación única de características que define un objeto específico requiere el despliegue activo y secuencial de la atención central. La TIC, por lo tanto, no solo explica la ineficiencia de la búsqueda de conjunción, sino que también proporciona un modelo estructurado de cómo la percepción visual pasa de la codificación de características a la percepción de objetos

significativos.

### 3. Características Clave del Proceso de Búsqueda

La búsqueda de conjunción se distingue de otros tipos de búsqueda visual por un conjunto de propiedades conductuales robustas que reflejan su dependencia de un procesamiento serial y limitado. La característica más definitoria es la **Dependencia del Tamaño del Conjunto**, que se manifiesta como una relación lineal fuerte y positiva entre el número total de ítems en la escena y el tiempo que tarda el participante en emitir una respuesta precisa. Cuantos más distractores haya, más tiempo se requiere para encontrar el objetivo, lo que indica que cada ítem debe ser examinado individualmente.

Otra propiedad crucial es la **Búsqueda Serial Autoterminada**. Esto significa que la secuencia de examen elemento por elemento no continúa indefinidamente. Si el objetivo está presente, el proceso de búsqueda se interrumpe inmediatamente al encontrarlo. Este hecho se evidencia en la **Pendiente Asimétrica de Búsqueda**: la pendiente del tiempo de reacción es típicamente el doble de pronunciada en ensayos donde el objetivo está ausente (target absent) que en ensayos donde está presente (target present). En la condición de ausencia, el participante debe examinar, en promedio, todos los elementos antes de concluir que el objetivo no se encuentra, mientras que en la condición de presencia, la búsqueda termina, en promedio, después de examinar la mitad del conjunto total de ítems.

Finalmente, la búsqueda de conjunción presenta un claro **Requisito de Atención Focalizada**. A diferencia de los fenómenos de "pop-out" (búsqueda de características), la detección de conjunciones no puede realizarse de manera eficiente si la atención del observador está dividida o si el estímulo se presenta en la periferia extrema del campo visual. La incapacidad de realizar la tarea de manera paralela o preatentiva subraya que la etapa de integración de características es obligatoriamente dependiente de la asignación de recursos atencionales limitados y espacialmente localizados. Estas tres características (dependencia lineal, terminación automática y necesidad de focalización) son esenciales para diagnosticar experimentalmente un proceso de búsqueda de conjunción.

### 4. Factores que Influyen en la Eficiencia

Aunque la búsqueda de conjunción es intrínsecamente serial, su tasa de procesamiento (la pendiente de búsqueda) no es constante y puede ser modulada por factores relacionados con la naturaleza de los estímulos y el contexto de la tarea. La **discriminabilidad** de las características es un factor clave. Si las características que deben combinarse son altamente distintivas (por ejemplo, un contraste de color muy alto), el proceso de ligamiento puede ser marginalmente más rápido porque la señal de cada característica es más robusta. No obstante, incluso con una alta

discriminabilidad, el requisito serial de la conjunción persiste, ya que la atención debe seguir siendo dirigida para ligar los atributos correctos.

La **heterogeneidad de los distractores** tiene un impacto aún más significativo. Si todos los distractores son idénticos entre sí (distractores homogéneos), el sistema puede segmentar el campo visual más fácilmente, y la búsqueda puede volverse ligeramente más eficiente. Sin embargo, si los distractores son altamente variados (heterogéneos), compartiendo diferentes características con el objetivo, el "ruido" perceptivo aumenta. Por ejemplo, si el objetivo es T roja, y los distractores son Ls rojas, Ts azules y Ls azules, la variabilidad de los distractores aumenta la carga de trabajo de discriminación en cada fijación, lo que generalmente resulta en pendientes de búsqueda notablemente más pronunciadas y tiempos de reacción más largos.

Un factor que puede mitigar la ineficiencia serial es el **aprendizaje perceptual** o la **práctica**. Con la exposición repetida a la misma conjunción objetivo y el mismo conjunto de distractores, los participantes a menudo muestran una reducción en la pendiente de búsqueda. Esta mejora sugiere que, con el tiempo, el sistema visual puede desarrollar representaciones más eficientes o automáticas para las combinaciones específicas de características. Este fenómeno ha llevado a la formulación de modelos de [atención guiada](#) (Guided Search), que proponen que la información preatentiva puede orientar la atención serial hacia las ubicaciones más probables, haciendo que la búsqueda sea menos aleatoria y, por ende, más rápida que una búsqueda serial pura.

## 5. Diferenciación: Búsqueda de Características vs. Búsqueda de Conjunción

La distinción entre la búsqueda de características (feature search) y la búsqueda de conjunción representa una dicotomía fundamental en la teoría de la atención visual. La búsqueda de características ocurre cuando el objetivo se diferencia de todos los distractores por una única propiedad sobresaliente, como buscar un círculo verde entre círculos rojos. Este proceso se caracteriza por el fenómeno de "pop-out", donde el objetivo parece "saltar" del fondo, independientemente del número de distractores. La pendiente de búsqueda es plana (cercana a 0 ms/ítem), lo que indica un procesamiento **paralelo**, rápido y preatentivo.

En contraste, la búsqueda de conjunción requiere la integración de al menos dos propiedades que, individualmente, están presentes tanto en el objetivo como en algunos distractores. Por ejemplo, buscar un cuadrado rojo entre distractores que son círculos rojos y cuadrados azules. Ni la característica "cuadrado" ni la característica "rojo" son suficientes para la detección paralela. La diferencia crucial radica en la **eficiencia del procesamiento**: la búsqueda de características es ilimitada en capacidad y paralela, mientras que la búsqueda de conjunción es limitada en capacidad y obligatoriamente serial.

Esta dicotomía no es solo una clasificación experimental, sino que refleja la estructura jerárquica del procesamiento visual en el cerebro. La existencia de la búsqueda de conjunción demuestra

que el cerebro debe invertir recursos atencionales específicos para resolver el problema de ligamiento. Si la atención fuera puramente paralela, todas las búsquedas de conjunción se comportarían como búsquedas de características. El hecho de que se requiera la atención focalizada para ligar características subraya que este proceso es un mecanismo de control de orden superior necesario para construir representaciones de objetos estables y coherentes a partir de los datos sensoriales brutos.

## 6. Metodología Experimental y Medición

El estudio de la búsqueda de conjunción se basa principalmente en paradigmas de **búsqueda visual cronometrada**. En estos experimentos, a los participantes se les presenta una matriz de estímulos visuales y se les pide que determinen lo más rápido posible si el objetivo (definido por una conjunción específica de características) está presente o ausente. La variable independiente crucial es el **tamaño del conjunto de búsqueda** (set size), que se manipula sistemáticamente (por ejemplo, 4, 8, 16, 24 ítems).

La métrica fundamental para el análisis es el **tiempo de reacción** (TR) en función del tamaño del conjunto. El análisis de regresión lineal aplicado a estos datos produce la **pendiente de búsqueda** (slope), expresada en milisegundos por ítem (ms/ítem). Esta pendiente es la medida directa de la eficiencia de la búsqueda. Una pendiente empinada (típicamente superior a 10 ms/ítem para ensayos de presencia) es el indicador inequívoco de que se está llevando a cabo un procesamiento serial, característico de la búsqueda de conjunción, mientras que una pendiente plana indica procesamiento paralelo.

Además del TR, la precisión de la respuesta es vital, especialmente el análisis de los errores. El registro de las **ilusiones de conjunción** --errores en los que el participante identifica el objetivo como presente cuando solo estaban presentes las características constituyentes en objetos separados-- proporciona una validación crucial de la TIC. La ocurrencia de estas ilusiones bajo condiciones de alta demanda de recursos o presentación transitoria confirma que la falta de atención focalizada impide el ligamiento correcto, obligando al sistema a generar combinaciones erróneas. Estos métodos permiten a los investigadores cuantificar la carga atencional y mapear las condiciones bajo las cuales el sistema visual debe recurrir al procesamiento serial.

## 7. Implicaciones Cognitivas y Neurocientíficas

Las investigaciones sobre la búsqueda de conjunción han tenido profundas implicaciones para la comprensión de la arquitectura cognitiva, posicionando la **atención** como un mecanismo integrador y de ligamiento, más que como un simple filtro sensorial. La naturaleza serial de la búsqueda de conjunción impone un límite fundamental a la velocidad con la que podemos procesar escenas visuales complejas, actuando como un cuello de botella en el flujo de

información hacia la conciencia y la toma de decisiones. Este proceso subraya que la capacidad de ligar correctamente las características es un requisito previo para la percepción coherente de objetos en un entorno desordenado.

A nivel neurocientífico, la búsqueda de conjunción ha sido fundamental para identificar las áreas cerebrales responsables de la atención espacial y la integración de características. Estudios de neuroimagen (fMRI y EEG) han demostrado que la búsqueda de conjunción recluta intensamente regiones de la **corteza parietal posterior**, particularmente el surco intraparietal. La actividad en estas regiones aumenta en correlación directa con el incremento del tamaño del conjunto de búsqueda y la pendiente de búsqueda conductual, lo que sugiere que estas áreas son las responsables de dirigir la "lente" atencional y realizar el ligamiento de características en el espacio.

El estudio de pacientes con déficits neurológicos también ha reforzado estas conclusiones. Individuos que sufren de **síndrome de Balint**, que a menudo resulta de lesiones bilaterales en la corteza parietal posterior, exhiben una incapacidad severa para prestar atención a más de un objeto a la vez (simultanagnosia) y son extremadamente propensos a cometer ilusiones de conjunción. Este deterioro selectivo en la capacidad de realizar búsquedas de conjunción, mientras que la detección de características únicas puede permanecer intacta, subraya el papel causal de los circuitos parietales en la integración serial de las propiedades visuales.

## 8. Debates y Críticas

A pesar de su éxito explicativo, la Teoría de Integración de Características y su concepto de búsqueda de conjunción han sido objeto de críticas y refinamientos significativos. Una de las principales objeciones se centra en la rigidez de la distinción entre procesamiento paralelo y serial. La [Teoría de Búsqueda Guiada](#) (Guided Search Theory), propuesta por Jeremy Wolfe y colegas, argumenta que, si bien la búsqueda de conjunción es fundamentalmente serial, no es un proceso aleatorio. En cambio, la información de los mapas de características preatentivos se utiliza para calcular un "mapa de prominencia" (saliency map) que orienta la atención a las ubicaciones con mayor probabilidad de contener el objetivo.

Este modelo de atención guiada sugiere que la búsqueda serial es mucho más eficiente de lo que la TIC original implicaba, ya que la atención no necesita examinar todos los ítems de manera exhaustiva y aleatoria, sino que se dirige preferentemente a los candidatos más prometedores. Aunque la búsqueda sigue siendo serial, la pendiente de búsqueda se reduce debido a la guía preatentiva, lo que explica muchos resultados empíricos que muestran búsquedas de conjunción que son más rápidas de lo esperado.

Otro punto de debate se relaciona con la naturaleza de las características que requieren ligamiento. Ciertas conjunciones, como las que involucran propiedades espaciales o

dimensionales específicas, han mostrado ser procesadas de manera más eficiente, desafiando el requisito universal de serialidad. Estos hallazgos han llevado a la propuesta de que el sistema visual puede tener "módulos de ligamiento" especializados que operan de manera más eficiente para ciertas combinaciones de características que son ecológicamente relevantes. En resumen, si bien la búsqueda de conjunción sigue siendo un concepto central, la investigación moderna tiende a verla no como una limitación binaria (paralelo vs. serial), sino como un continuo de eficiencia modulado por la guía atencional y la práctica.

## Further Reading

[Teoría de Integración de Características \(Wikipedia\)](#)

[Atención visual \(Wikipedia\)](#)

[Anne Treisman \(Wikipedia\)](#)

[Treisman, A. M., & Gelade, G. \(1980\). A feature-integration theory of attention. \*Cognitive psychology\*, 12\(1\), 97-136.](#)

ARABPSYCHOLOGY.COM