

# factor de excitación cortical – cortical-arousal factor

Authored by  
**memjavad**

November 25, 2025

## RECOMMENDED CITATION

memjavad (2025). *factor de excitación cortical – cortical-arousal factor*. Spanish Psychological Databases. Retrieved from <https://spanish.arabpsychology.com/?p=6097>

## Factor de Activación Cortical

**Primary Disciplinary Field(s):** Neurociencia, Psicología Fisiológica, Psicología de la Personalidad

### 1. Definición Central y Contexto Teórico

El **factor de activación cortical**, conocido también como nivel de excitación cortical o *cortical arousal factor*, constituye un concepto fundamental dentro de la psicología fisiológica y la neurociencia, refiriéndose al estado general de vigilancia, alerta y excitabilidad electroencefalográfica del córtex cerebral. Este factor no representa simplemente la diferencia entre el sueño y la vigilia, sino un continuo dinámico de intensidad de procesamiento que influye directamente en la capacidad de atención, la motivación y, crucialmente, la ejecución de tareas cognitivas y motoras. La activación cortical es el resultado final de la actividad ascendente de estructuras subcorticales, principalmente el [Sistema Activador Reticular Ascendente \(SARA\)](#), que modula el tono neuronal del cerebro para prepararlo ante la recepción y el procesamiento de estímulos.

Este constructo es esencialmente energético, actuando como un motor que determina la disponibilidad de recursos cognitivos. Un nivel óptimo de activación es indispensable para el funcionamiento eficiente, mientras que niveles excesivamente bajos (hipoactivación) conducen al aburrimiento, la somnolencia y la falta de concentración, y niveles excesivamente altos (hiperactivación) resultan en ansiedad, distracción y una sobrecarga sensorial que inhibe el procesamiento racional. La comprensión de este factor ha permitido a los investigadores establecer puentes entre la biología cerebral y las diferencias individuales en el comportamiento, la emoción y la personalidad, ofreciendo una base fisiológica para explicar por qué ciertos individuos responden de manera diferente a entornos de alta o baja estimulación.

La relevancia teórica del factor de activación cortical reside en su capacidad para integrar múltiples niveles de análisis: desde la neuroquímica y la electrofisiología hasta la conducta observable y la estructura de la personalidad. Al considerarse una variable mediadora entre el estímulo ambiental y la respuesta conductual, ha sido adoptado como piedra angular en modelos influyentes, particularmente aquellos que buscan explicar las dimensiones temperamentales. La activación no es un estado estático, sino que fluctúa en respuesta a demandas internas (como el hambre o el estado de ánimo) y externas (como la intensidad del ruido o la complejidad de la tarea), buscando siempre mantener la homeostasis o, más precisamente, un estado de equilibrio funcional que maximice la adaptación.

### 2. Orígenes Históricos y Modelos Pioneros

El concepto de activación cortical tiene sus raíces en las investigaciones neurofisiológicas de

mediados del siglo XX. El hito fundacional se atribuye a los trabajos pioneros de [Giuseppe Moruzzi](#) y Horace Magoun en 1949, quienes identificaron el papel crucial de la formación reticular del tronco encefálico. Demostraron que la estimulación eléctrica de esta región provocaba un patrón de desincronización en el electroencefalograma (EEG) de la corteza, similar al que se observa durante la vigilia activa, lo que indicaba su función como un sistema de alerta general. Este descubrimiento estableció la base biológica del SARA y proporcionó la primera evidencia empírica de que el nivel de alerta cerebral era controlado por una estructura subcortical difusa con proyecciones amplias.

A partir de este hallazgo fisiológico, el concepto fue rápidamente adoptado por la psicología experimental para explicar la relación entre el estado interno y el rendimiento. Uno de los modelos más influyentes que incorporó la activación fue la [Ley de Yerkes-Dodson](#) (formulada originalmente en 1908, pero reinterpretada bajo el prisma de la activación en los años 50), la cual postula una relación curvilínea en forma de 'U' invertida entre el nivel de activación y la calidad del rendimiento. Esta ley sugirió que el rendimiento óptimo se alcanza en un nivel intermedio de activación, y que tanto la activación insuficiente como la excesiva resultan en un deterioro del desempeño. Este marco proporcionó una métrica funcional para el factor de activación, elevándolo de un fenómeno puramente neurofisiológico a una variable psicológica clave.

La consolidación del factor de activación como un constructo psicológico fundamental se logró con la integración en las teorías de la personalidad, especialmente por parte de Hans Eysenck. Eysenck utilizó el factor de activación cortical como el sustrato biológico para diferenciar las dimensiones primarias de la personalidad, particularmente la extraversión y la introversión. Al proponer que estas dimensiones reflejan diferencias innatas en la excitabilidad del SARA, Eysenck trasladó el factor de activación del laboratorio de fisiología al estudio de las diferencias individuales, sentando las bases de la psicología biológica de la personalidad. Este desarrollo marcó la transición del concepto, pasando de ser una simple medida de la vigilia a un determinante crucial del temperamento y la preferencia ambiental.

### 3. Componentes Fisiológicos y Mecanismos Neuronales

El **factor de activación cortical** está intrínsecamente ligado al funcionamiento del SARA, una red compleja de núcleos neuronales y vías que se extiende desde el bulbo raquídeo hasta el tálamo. Fisiológicamente, el SARA opera como un sistema de filtro y amplificación, asegurando que la información sensorial relevante llegue a la corteza para su procesamiento consciente. Las neuronas del SARA utilizan proyecciones colinérgicas, noradrenérgicas, dopaminérgicas y serotoninérgicas que se distribuyen ampliamente por el tálamo y el hipotálamo, influyendo en la excitabilidad de vastas áreas corticales. La intensidad de la señal moduladora que asciende a través de estas vías define el nivel de activación.

A nivel neuroquímico, diversos [neurotransmisores](#) están implicados en la modulación del tono cortical. La noradrenalina, liberada por el locus coeruleus, juega un papel central en mantener el estado de vigilancia y respuesta a la novedad. La acetilcolina, proveniente de los núcleos basales, es crucial para la desincronización del EEG (indicativo de alta activación) y para facilitar la atención selectiva. Por otro lado, la serotonina, aunque compleja, a menudo se asocia con la regulación del estado de ánimo y la inhibición de la respuesta, mientras que la dopamina contribuye a la motivación y la orientación hacia la recompensa. El balance y la interacción sinérgica de estos sistemas determinan el nivel basal y reactivo de la activación.

La manifestación objetiva del factor de activación se observa mediante la electrofisiología, específicamente a través del EEG. Un estado de baja activación (relajación o somnolencia) se caracteriza por la predominancia de ondas de baja frecuencia y alta amplitud (ondas theta y delta). A medida que el nivel de activación aumenta (vigilancia, concentración), el patrón de EEG cambia hacia ondas de alta frecuencia y baja amplitud (ondas beta), un fenómeno conocido como desincronización o activación rápida. Esta correlación entre la frecuencia de las ondas cerebrales y el estado de alerta proporciona una medida directa y no invasiva del factor de activación cortical, diferenciándolo de la activación puramente autonómica o periférica (medida por la conductancia de la piel o el ritmo cardíaco).

#### 4. El Factor de Activación y la Teoría de la Personalidad de Eysenck

La aplicación más influyente del factor de activación cortical se encuentra en el modelo de personalidad de tres factores de [Hans Eysenck](#). Eysenck postuló que la dimensión de Extraversión-Introversión tiene una base biológica arraigada en las diferencias individuales en la excitabilidad del SARA. Según esta teoría, los **introvertidos** poseen un nivel basal de activación cortical crónicamente más alto que los **extravertidos**. Esto significa que el sistema nervioso de los introvertidos está inherentemente más alerta y es más sensible a los estímulos ambientales.

Esta diferencia en la activación basal tiene profundas implicaciones conductuales. Dado que los introvertidos ya operan a un nivel de activación cercano al óptimo, requieren menos estimulación externa para mantener ese estado ideal. De hecho, una alta estimulación (ruido, interacción social intensa) rápidamente los empuja más allá de su punto óptimo, llevándolos a estados de sobreactivación y malestar, lo que explica su preferencia por entornos tranquilos y actividades solitarias. Por el contrario, los extravertidos, con un nivel de activación basal más bajo, buscan activamente entornos estimulantes y novedosos (fiestas, deportes de riesgo, interacción social constante) para elevar su activación a un nivel óptimo que prevenga el aburrimiento y la hipoactivación.

Investigaciones posteriores, aunque con algunas matizaciones, han validado parcialmente la hipótesis de Eysenck, especialmente en tareas de rendimiento bajo diferentes condiciones de

estimulación. Se ha observado que, si bien la activación basal en reposo puede no ser consistentemente superior en introvertidos, sí demuestran una mayor reactividad o excitación ante la estimulación sensorial. Es decir, el umbral de excitación es más bajo para los introvertidos, lo que significa que un estímulo de intensidad moderada provoca una respuesta cortical significativamente mayor en ellos que en los extrvertidos. Este mecanismo reactivo es crucial para comprender la aversión de los introvertidos a la estimulación excesiva y la búsqueda de excitación de los extrvertidos.

## 5. Implicaciones en el Rendimiento Cognitivo y la Ejecución de Tareas

La relación entre el factor de activación cortical y el rendimiento cognitivo es uno de los campos de estudio más prolíficos, regido principalmente por la Ley de Yerkes-Dodson. Esta ley establece que existe un punto de inflexión en el que el aumento de la activación mejora la eficiencia cognitiva hasta cierto límite, después del cual el rendimiento comienza a declinar drásticamente. En el rango óptimo, el aumento de la activación facilita la concentración, acelera el procesamiento de la información y mejora la memoria operativa, al aumentar el tono atencional.

La complejidad de la tarea es un modulador crítico de dónde se sitúa el punto óptimo de activación. Para tareas sencillas o bien aprendidas, el nivel óptimo de activación puede ser relativamente alto. Una alta activación (incluso rozando la excitación) puede ser beneficiosa porque la tarea requiere pocos recursos cognitivos y el exceso de energía puede canalizarse hacia la velocidad y la persistencia. Sin embargo, para tareas complejas, novedosas o que requieren un procesamiento de información detallado y una toma de decisiones matizada, el nivel óptimo de activación debe ser más bajo. Una activación excesiva en estas circunstancias puede generar interferencia, ansiedad, y una tendencia a cometer errores debido a la rigidez cognitiva o la incapacidad para filtrar información irrelevante.

La manipulación del factor de activación es, por lo tanto, una estrategia crucial en la psicología del deporte, la educación y los factores humanos. Entornos que están diseñados para ser demasiado monótonos o insuficientemente estimulantes pueden reducir la activación por debajo del umbral óptimo, llevando al error por desatención. Por el contrario, situaciones de alto estrés o presión ambiental pueden elevar la activación más allá del límite funcional, resultando en el "bloqueo" o el pánico. La gestión efectiva del rendimiento requiere ajustar el nivel de estimulación ambiental (ruido, tiempo límite, recompensa) para asegurar que el individuo mantenga su activación lo más cerca posible de su punto óptimo para la tarea específica.

## 6. Medición y Evaluación del Nivel de Activación

La evaluación del factor de activación cortical requiere métodos fisiológicos directos e indirectos, dado que es un constructo multidimensional que abarca tanto el sistema nervioso central como el

autónomo. La medición más directa de la activación cortical es la [Electroencefalografía \(EEG\)](#). El análisis de las ondas cerebrales (frecuencia y amplitud) proporciona una imagen en tiempo real del tono cortical. Un aumento en la proporción de ondas beta y gamma (alta frecuencia) es el indicador fisiológico estándar de un incremento en la activación cortical y la alerta.

Adicionalmente, se utilizan medidas periféricas que reflejan la activación del sistema nervioso autónomo simpático, que a menudo se correlaciona con la activación cortical. La **conductancia de la piel** (respuesta galvánica de la piel o EDA) mide los cambios en la resistencia eléctrica de la piel debido a la sudoración, un indicador sensible de la excitación emocional y el estado de alerta. Otras medidas incluyen la frecuencia cardíaca, la variabilidad del ritmo cardíaco (HRV), y la tensión muscular (electromiografía o EMG). Aunque estas medidas periféricas reflejan la excitación general del organismo, su correlación con la activación puramente cortical puede variar, lo que subraya la necesidad de utilizar métodos multimodales.

Finalmente, la activación se evalúa mediante escalas de autoinforme y medidas conductuales. Los cuestionarios subjetivos (como el Cuestionario de Activación de Thayer) permiten a los individuos reportar su sensación de energía, tensión y somnolencia. Conductualmente, se puede inferir el nivel de activación a través de la velocidad de reacción, la tasa de parpadeo o la amplitud de la respuesta de sobresalto. Si bien las medidas subjetivas pueden ser susceptibles a sesgos, la combinación de reportes subjetivos con datos electrofisiológicos objetivos proporciona una evaluación robusta del factor de activación en diferentes contextos experimentales y clínicos.

## 7. Debates, Críticas y Desarrollos Recientes

A pesar de su utilidad conceptual, el factor de activación cortical ha sido objeto de críticas significativas, principalmente relacionadas con su naturaleza unitaria. La principal objeción es que el término "activación" es demasiado simplista para capturar la complejidad de los estados de alerta cerebral. Los críticos argumentan que la activación no es un factor único, sino un conjunto de procesos distintos. Por ejemplo, se ha propuesto una distinción crucial entre la activación **tónica** (el nivel basal y sostenido de alerta) y la activación **fásica** (la respuesta rápida y transitoria a un estímulo específico). Además, la activación cortical (vigilancia cerebral) debe distinguirse de la activación autonómica (excitación corporal, como el ritmo cardíaco), ya que no siempre están perfectamente correlacionadas.

Otro debate importante se centra en la aplicación de la Ley de Yerkes-Dodson, especialmente en el contexto de la complejidad de la tarea. Si bien el patrón de 'U' invertida es conceptualmente atractivo, la localización exacta del punto óptimo varía enormemente entre individuos, tareas y momentos. La crítica metodológica señala que los estudios a menudo no logran manipular la activación de manera precisa o medirla de forma inequívoca. Los desarrollos recientes en neurociencia cognitiva han tendido a reemplazar el concepto difuso del SARA y la activación

general con modelos de redes neuronales específicas, como la Red de Modo por Defecto (DMN) y la Red de Saliencia, que explican la atención y el estado de alerta mediante la interacción de circuitos definidos en lugar de un sistema activador global.

No obstante, el concepto sigue siendo vital en la psicología de la personalidad y clínica. En la clínica, la desregulación del factor de activación está implicada en trastornos como el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), donde la hipoactivación cortical puede llevar a la búsqueda de estimulación compensatoria (hiperactividad), o en trastornos de ansiedad, donde la hiperactivación crónica resulta en un estado de alerta constante y agotador. Los modelos modernos tienden a refinar el factor de activación, viéndolo no como un interruptor de encendido/apagado, sino como una variable de ganancia (*gain control*) que ajusta la sensibilidad de los sistemas atencionales y emocionales del cerebro.

## 8. Lecturas Adicionales

[Sistema Activador Reticular Ascendente \(SARA\)](#)

[Hans Eysenck y la Teoría de la Personalidad](#)

[Ley de Yerkes-Dodson](#)

[Electroencefalografía \(EEG\)](#)