

ACTIVACIÓN AUTONÓMICA Y ERRORES COMETIDOS EN TAREAS ATENCIONALES

M. IGLESIAS SUÁREZ-NOGUEROL
Psicólogo Clínico (Orense)

Resumen

Como continuación a previas investigaciones (Iglesias, 1988), en las que se estudiaron las relaciones existentes entre niveles de activación y capacidades atencionales que afectan la ejecución de una tarea, este artículo muestra los resultados de análisis posteriores que se han dirigido a limitar cuáles son los aspectos específicos que se ven afectados por los diferentes niveles de activación autonómica. Los resultados muestran las existencias de una correlación significativa entre niveles de activación y ejecución de la tarea, y cómo los niveles bajos de activación afectan negativamente a la velocidad de ejecución y a la calidad de la misma a través de la sobreinclusión de material irrelevante. Los niveles altos de activación correlacionan con una buena ejecución y con ausencia de sobreinclusión.

Abstract

Following previous works (Iglesias, 1988), which were aimed to study de relationships between arousal levels and performance in a task which requires attentional abilities, this article shows the results of further analysis aimed to find the specific features which are affected by the different arousal levels. The results showed a significative correlation between levels of arousal and performance, and a reduction in the performance speed and overinclusion of irrelevant material, with low arousal levels. High arousal levels are correlated with good performance and with low overinclusion rate.

Introducción

Las relaciones entre estados de activación y niveles de ejecución en diversas tareas han sido extensamente estudiados en Psicología desde la publicación de los trabajos de Yerkes y Dodson (1908). Muchos han sido los investigadores que se han dedicado a intentar dar una explicación sobre cuáles son los vínculos que relacionan ambas variables (Eastbrook, 1959; Broadbent, 1971; Näätänen, 1973; Kahneman, 1973, y Hasher y Zacks, 1979). Los autores coinciden al apuntar y comprobar que existe una relación evidente entre niveles de activación somática, registrada a través de medidas psicofisiológicas, y el rendimiento en diferentes tipos de tareas. Esta relación se manifiesta en una mejora gradual en la ejecución, en la medida que el nivel de activación aumenta hasta un punto óptimo, a partir del cual un aumento en la activación produce un empeoramiento en la ejecución de la tarea. No existe tal coincidencia a la hora de explicar qué mecanismos psicofisiológicos y cognitivos son los que determinan dicho efecto.

Como continuación a previos trabajos (Iglesias, 1988), en los que se analizaban los efectos globales de los cambios de activación sobre el rendimiento en una tarea atencional, este artículo presenta las conclusiones de trabajos posteriores, que se han dirigido a definir cuáles son los aspectos concretos que diferencian los estilos de ejecución de los sujetos, dependiendo de su nivel de arousal, y que afectan directamente a sus realizaciones individuales.

La estabilidad de los niveles de activación a lo largo de períodos de tiempos prolongados (Iglesias, 1988), proporcionan las bases metodológicas para la formación de categorías grupales en base a niveles de activación autonómica, lo cual posibilita el análisis que aquí se presenta.

Partiendo de las medidas de conductancia de la piel se formaron categorías de sujetos bajo y alto activados. El test atencional, de reconocimiento de formas «Toulouse-Pieron», proporcionó la medida de ejecución en una tarea sencilla, medida que está determinada por la rapidez y exactitud en la selección de los ítems. Son, precisamente, estos factores de la prueba los que son analizados en esta investiga-

ción. Los resultados mostraron cómo los niveles de activación correlacionan positivamente con una mayor rapidez en la ejecución, a la vez que con una mayor precisión, que se manifiesta en la correlación negativa entre nivel de activación y frecuencia de errores de sobreinclusión. No se observó relación alguna entre niveles de activación y empeoramiento en la ejecución debidos a la comisión de errores de omisión.

Método

Sujetos

En total, 45 sujetos fueron empleados en la investigación, todos varones, con edades comprendidas entre los 16-17 años, estudiantes de BUP y Formación Profesional, residentes en un albergue de estudiantes. Los sujetos fueron elegidos en razón de su edad, abarcando todos los sujetos residentes de dichas edades.

Equipo

- Psicogalvanómetro JLM R831. Las características del aparato son:
 - Sistema de Medida: voltaje constante.
 - Rango de Resistencia: 0-1.000.000 Ω .
 - Amplificación: 0-1.000.
 - Anchura de Banda BSR: 0-0,1 Hz.
 - Valor de resistencia de Calibración: 243.000 \pm 1.
- Electrodo:
 - Acero inoxidable.
 - Implantación directa sobre la piel.
 - Superficie de contacto: 5,31 cm².
- Test Tolouse-Pieron:

Prueba muy conocida de lápiz y papel. Consta de una lámina que contiene 1.600 figuras dispuestas en 40 filas de 40 elementos. El sujeto debe reconocer las figuras idénticas a otras dos, que le son dadas como modelos. El tiempo es limitado (10 minutos). La puntuación global es la resultante de restar a todas las respuestas posibles los errores y las omisiones cometidas. Estos aspectos fueron analizados individualmente.

Procedimiento

Control de variables

- Variables del experimentador: Los experimentadores fueron los mismos en todas las situaciones experimentales.
- Variables físicas: Se intentaron mantener constantes, en la medida de lo posible, todas las variables físicas:

- Mismo lugar.
- Misma luminosidad.
- Misma temperatura (18 °C).
- Misma posición sujeto-experimentador.
- Misma hora.

- Mismo aparataje.
- Mismas consignas para todos los sujetos.

Todos los sujetos fueron sometidos a una pequeña sesión individual en la cual a cada sujeto se le registró las medidas de Resistencia Eléctrica de la piel a los 30 segundos, a los dos y a los cinco minutos. La situación fue mantenida libre de estímulos distractores. Los electrodos fueron implantados en los dedos medio e índice. Las sesiones duraron una media de seis minutos, en los que sujetos y experimentados permanecieron en silencio. La prueba de atención fue administrada posterior y colectivamente.

Resultados

Activación autonómica. Resistencia basal de la piel

De las medidas de Resistencia de la piel se obtuvieron diferentes índices con los resultados que siguen:

- Línea base media de grupo (media de las tres medidas individuales):

$$N = 45 \quad \bar{X} = 268,21 \Omega \quad Sd = 132,50 \Omega$$

- Resistencia Basal medida a los cinco minutos:

$$N = 45 \quad \bar{X} = 299,85 \Omega \quad Sd = 150,37 \Omega$$

- La variación espontánea de las medidas de activación, que se observaron en ambas direcciones (relajación-activación), fue analizada por una medida porcentual de cambio de resistencia entre la primera y última medida. La media de esta medida para el grupo fue:

$$N = 45 \quad \bar{X} = 26,9 \% \quad Sd = 23,24$$

Tarea de atención

- Puntuaciones Directas. Resultantes del Cálculo:
Puntuaciones Directas = Posibilidades - (Errores + Omisiones)

Media:

$$N = 45 \quad \bar{X} = 197,73 \quad Sd = 56,91$$

- Errores: Número de ítems que fueron erróneamente computados por el sujeto como pertenecientes a las categorías modelo.

Media:

$$N = 45 \quad \bar{X} = 2,04 \quad Sd = 4,37$$

- Omisiones: Número de ítems pertenecientes a las categorías modelo y que no fueron computadas por el sujeto.

Media:

$$N = 45 \quad \bar{X} = 36,23 \quad Sd = 25,29$$

- Errores/Aciertos: Dato procesal. Número de ítems incorrectamente computados por cada 100 ítems computados adecuadamente. Configura un índice de precisión en la ejecución de la tarea.

Media:

$$N = 45 \quad \bar{X} = 0,9065 \quad Sd = 1,8214$$

- Omisiones/Aciertos: Dato porcentual. Número de ítems computables por cada 100 ítems computados correctamente que no fueron computados.

Media:

$$N = 45 \quad \bar{X} = 16,2984 \quad Sd = 10,94$$

- Errores/Posibilidades: Dato porcentual. Número de ítems incorrectamente computados por cada 100 ítems correctamente computables.

Media:

$$N = 45 \quad \bar{X} = 0,7632 \quad Sd = 1,499$$

- Omisiones/Posibilidades: Dato porcentual. Número de ítems computables no computados por cada 100 ítems computables.

Media:

$$N = 45 \quad \bar{X} = 13,35 \quad Sd = 7,29$$

Para poder establecer la relación entre estas variables se llevó a cabo un análisis de regresión que analiza las relaciones entre la variable activación autonómica, medida en resistencia eléctrica de la piel, y los diferentes aspectos de la tarea atencional.

- Nivel de Activación Media (Ω BSR) Puntuaciones Directas.

$$r_{xy} = -0,4333 \text{ (Significativa NC 1 \%)}$$

- Nivel de Activación Media (Ω BSR)-Errores (valores absolutos).

$$r_{xy} = 0,3165 \text{ (Sig. NC 5 \%)}$$

- Nivel de Activación Media (Ω BSR)-Omisiones (valores absolutos).

$$r_{xy} = 0,06 \text{ (No sig.)}$$

- Nivel de Activación Media (Ω BSR)-Relación Errores/Aciertos.

$$r_{xy} = 0,3504 \text{ (Sig. NC 2 \%)}$$

- Nivel de Activación Media (Ω BSR)-Relación Omisiones/Aciertos.

$$r_{xy} = 0,06 \text{ (No sig.)}$$

- Nivel de Activación Media (Ω BSR)-Relación Errores/Posibilidades.

$$r_{xy} = 0,3631 \text{ (Sig. 2 \%)}$$

- Nivel de Activación Media (Ω BSR)-Relación Omisiones/Posibilidades.

$$r_{xy} = 0,098 \text{ (No sig.)}$$

- Porcentaje de variación espontánea-Variables atencionales.

Solamente una de las 7 correlaciones calculadas superó el valor de una décima.

Aumento de BSR – Relación Omisiones/Aciertos.

$$r_{xy} = 0,1084 \text{ (No sig.)}$$

Se analizaron, del mismo modo, las correlaciones existentes entre las variables atencionales:

- Punt. Dir. – Errores $r_{xy} = 0,0611$

- Punt. Dir. – Omisiones $r_{xy} = 0,0009$

- Punt. Dir. – Err/Aci $r_{xy} = -0,1067$

- Punt. Dir. – Omi/Aci $r_{xy} = -0,2284$

- Punt. Dir. – Err/Pos $r_{xy} = -0,1213$

- Punt. Dir. – Err/Pos $r_{xy} = -0,3060$

(Sig. NMC 5 %)

Los resultados muestran que existe correlación, negativa, entre la medida de Resistencia Eléctrica de la piel y las Puntuaciones Directas, y positiva con el número de errores absoluto, la proporción Ert/Aci y la proporción Err/Pos. No existen correlaciones significativas entre las medidas de Resistencia de la piel y el número de omisiones en valor absoluto, omisiones/aciertos ni omisiones/posibilidades.

No se observan relaciones de las variaciones espontáneas de Resistencia de la piel con ninguna de las variables atencionales analizadas.

Es de destacar la ausencia de correlaciones entre las medidas directas, resultantes de la prueba atencional, y los aspectos específicos de la misma analizados.

Se presentan a continuación los resultados del análisis efectuado sobre las medidas de los sujetos del grupo con más alta ($N = 5$) y más baja ($N = 5$) activación. Con dichas medidas se realizó un análisis de significación de la diferencia de medias.

Puntuaciones Directas Atención

— Suj. Activación elevada.

$$N = 5 \quad \bar{X} = 215,4 \quad Sd = 29,95$$

— Suj. Activación baja.

N = 5 $\bar{X} = 139,8$ Sd = 19,56
t = 4,22 Diferencia Sign. NC
1 %

— Suj. Activación baja

N = 5 $\bar{X} = 15,40$ Sx = 4,52
t = 0,36 Diferencia no significativa

Número de Errores

— Suj. Activación elevada

N = 5 $\bar{X} = 0$ Sd = 0

— Suj. Activación baja

N = 5 $\bar{X} = 7,6$ Sd = 10,28
t = 1,47 Diferencia no significativa

Número de Omisiones

— Suj. Activación elevada

N = 5 $\bar{X} = 42,6$ Sd = 19,57

— Suj. Activación baja

N = 5 $\bar{X} = 34,2$ Sd = 12,93
t = 0,71 Diferencia no significativa

Relación Errores/Aciertos

— Suj. Activación elevada

N = 5 $\bar{X} = 0$ Sd = 0

— Suj. Activación baja

N = 5 $\bar{X} = 1,46$ Sd = 0,76
t = 3,84 Diferencia Sign. NC
1 %

Relación Omisiones/Aciertos

— Suj. Activación elevada

N = 5 $\bar{X} = 16,89$ Sd = 8,20

— Suj. Activación baja

N = 5 $\bar{X} = 18,54$ Sd = 6,09
t = 0,32 Diferencia no significativa

Relación Errores/Posibilidades

— Suj. Activación elevada

N = 5 $\bar{X} = 0$ Sd = 0

— Suj. Activación baja

N = 5 $\bar{X} = 2,88$ Sd = 3,30
t = 1,74

Relación Omisiones/Posibilidades

— Suj. Activación elevada

N = 5 $\bar{X} = 14,04$ Sd = 5,86

La prueba significancia de diferencia de medias confirma que existe una diferencia significativa en las puntuaciones directas y comisión de errores entre los grupos de alta y baja activación. No se observan diferencias en cuanto a las omisiones.

Discusión

Los resultados de nuestro trabajo apoyan las hipótesis que promulgan la existencia de relaciones entre variables de tipo fisiológico, indicadores de niveles de activación somática, y el rendimiento en diversas tareas que implican procesos cognitivos básicos (Eysenck, 1985). La correlación entre medidas de Resistencia Basal de la piel y nivel de ejecución en tareas atencionales nos confirma en este punto (Iglesias, 1988).

Las medidas de ejecución en el test de atención dependen de varios factores. En primer lugar de la rapidez de ejecución, que en buena parte está a su vez determinada por la rapidez motora y por la rapidez de procesamiento de información. El segundo factor es la comisión de errores, definidos como la inclusión en las categorías modelo de ítems que no participan de las características diferenciadoras de aquellas. El tercer factor es la omisión de ítems que, aun siendo participes de las características del modelo, no son seleccionados por el sujeto. Todos estos factores tienen una diferente significación a la hora de interpretar los resultados de nuestra investigación.

La correlación entre el número de errores cometidos y el nivel de Activación media ($r_{xy} = 0,3165$) confirma la relación entre ambas variables.

Dada la escasa relevancia que este dato puede tener, si se considera que el número de errores cometidos podría depender del número total de ítems intentados, se hizo necesaria la obtención de índices que mostraran la incidencia de errores relativa al número de ítems intentados y acertados. El cálculo individual de dichos índices nos proporciona una serie de variables que pueden ser analizadas en relación con la variable fisiológica elegida. Los resultados nos muestran cómo los estados de alta activación (baja resistencia de la piel) correlacionan con una baja incidencia de comisión de errores de sobreinclusión (Act. Media BSR-Err/Aci $r_{xy} = 0,3404$, Act. Media BSR-ERR/POS $r_{xy} = 0,3631$). Los errores de omisión, sin embargo, no parecen estar en relación con la variable psicofisiológica estudiada (Act. Media BSR-Omisiones $r_{xy} = -0,06$, Act. Media BSR-Omi/Aci. $r_{xy} = 0,06$, Act. Media BSR-Omi/Pos $r_{xy} = -0,098$).

El dato que nos parece más relevante es la correlación entre las medidas de activación y los diferen-

tes índices de comisión de errores de sobreinclusión. Este dato nos recuerda los modelos de filtro atencional, explicativos de la relación existente activación y ejecución. Según Easterbrook (1979), un aumento en los niveles de activación produciría un aumento de la selectividad atencional reduciendo el número de indicadores irrelevantes empleados, aumentando, hasta llegar a un nivel óptimo, la eficacia en la ejecución de la tarea. Esta explicación nos inclina a interpretar nuestros resultados en la misma dirección. Los niveles bajos de activación estarían relacionados con una capacidad de análisis más imprecisa que lleva al sujeto a la inclusión de ítems erróneos en la categoría modelo. Los efectos del nivel de activación parecen concretarse en la rapidez de análisis y ejecución y en la incidencia de sobreinclusiones. Es de destacar el hecho de que no parece existir relación entre el número de omisiones y BSR, variable fisiológica. Quizá la naturaleza de este último tipo de errores esté relacionada con estados psicofisiológicos que no se incluyen en los que en este trabajo se analizan.

Este dato es aún más interesante si se tiene en cuenta la ausencia de correlaciones significativas entre las variables que representan errores de sobreinclusión y el rendimiento final en la tarea de atención, correlación que sí existe en el caso de los errores de omisión.

La relación entre la comisión de errores de sobreinclusión, la presencia de manifestaciones psicopatológicas, como es el caso de alucinaciones en la esquizofrenia y diferentes tipos de personalidad han sido estudiados por algunos autores (Bentall y Slade, 1985). El estudio de los determinantes psicofisiológicos en procesos cognitivos, que median ciertos comportamientos, pueden darnos las claves para la comprensión de algunos aspectos de la personalidad normal y patológica hasta el momento no comprendidos.

Conclusiones

Existe una correlación positiva entre el nivel activación autonómica (medido en resistencia eléctrica

de la piel) y el rendimiento en una tarea atencional de reconocimiento de formas sencillas. (Debe tenerse presente para comprender los resultados que la resistencia es inversamente proporcional a la activación).

Existe correlación negativa significativa entre errores de sobreinclusión (errores global, relación err/aci. y relación err/pos.) y niveles de activación autonómica.

No parece existir relaciones entre los niveles de activación autonómica y la comisión de errores de omisión.

Las puntuaciones finales en la ejecución de la tarea no están relacionadas con el número de errores de sobreinclusión cometidos. Sí aparecen relaciones con la incidencia de errores de omisión.

Los resultados parecen apoyar las teorías que apuntan la existencia de un filtro atencional que sería más efectivo en su función en la proporción en que los niveles de activación somática aumentan.

Referencias

- Bentall, R., y Slade, P. (1985): Reality testing and auditory hallucinations: a signal detection analysis, *British Journal of Clinical Psychology*, 24, 159-169.
- Broadbent, D. E. (1971): *Decision and Stress*, London, Academic Press.
- Easterbrook, J. A. (1959): The effect of emotion on cue utilization and the organization of behaviour, *Psychol. Rev.*, 66, 183-201.
- Eysenck, M. W. (1982): *Attention and Arousal. Cognition and Performance*, Berlin, Heidelberg, New York, Springer Verlag.
- Kanheneman, D. (1973): *Attention and Effort*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall.
- Hasher, L., y Zacks, R. T. (1979): Automatic and effortful processes in memory, *J. Exp. Psycho.*, 108, 356-388.
- Iglesias, M. (1988): Influencia de los cambios producidos por Biofeedback en niveles de activación sobre procesos cognitivos básicos (Atención). Admitido para ser publicado en el núm. 3/88 de *Psiquis*.
- Yerkes, R. M., y Dodson, J. D. (1908): The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation, *J. Comp. Neurol. Psychol.*, 18, 459-482.