



1998, 4(1), 43-50

## ASIMETRÍAS ELECTROENCEFALOGRÁFICAS ASOCIADAS A VARIACIONES CARDIOVASCULARES, RASGOS DE ANSIEDAD Y FACTORES DE PERSONALIDAD

A. A. Yorio\*, L. Pompilio, C. Marro, N. Leibovich de F. y E.T. Segura

Laboratorio de Fisiología del Comportamiento. Instituto de Biología y Medicina Experimental

**Resumen:** Las asimetrías de amplitud interhemisférica de la actividad alfa EEG se presentan normalmente en un elevado número de sujetos normales, tanto en condiciones de reposo mental como ante la presentación de estímulos y la realización de tareas que implican habilidades cognitivas. Numerosos estudios investigaron la relación de estas asimetrías con preferencia manual y con diferencias individuales en capacidades cognitivas. También fueron comprobadas asimetrías asociadas a estados emocionales. El presente trabajo estudia las relaciones entre factores de personalidad y rasgos de personalidad que predisponen a estados de ansiedad y asimetría alfa EEG en sujetos normales. Fueron estudiados 55 voluntarios normales a quienes se efectuaron una evaluación psicológica y registro EEG en sesiones separadas. Se comprobaron correlaciones significativas (1%) en la asimetría alfa EEG y factores de personalidad de Eysenck (1977), Miguel Tobal y Cano Vindel (1986). Índices EEG y psicológicos correlacionaron también con variables cardiovasculares. Estos hallazgos sugieren que el grado de activación tónica lateralizada en un hemisferio cerebral podría predisponer a estilos de afrontamiento ante estresores.

**Palabras Clave:** Ansiedad, Factores de personalidad, Asimetrías electroencefalográficas, Variaciones cardiovasculares.

**Abstract:** Interhemispheric EEG-alpha amplitude asymmetries are normal in healthy subjects. These can be found at rest and during stimulation and task performance. Several studies have drawn the relationship between electric brain activity asymmetries, handedness and cognitive styles. Mood and emotional states also were correlated. In this paper, it is presented a study about the relationship between personality factors, anxiety traits and EEG-alpha asymmetries at rest conditions. Computerized EEG was registered in 55 normal subjects in individual sessions. Psychological evaluation included EPQ-R (Eysenck, 1977) and Anxiety Traits - State Inventories (Miguel Tobal & Cano Vindel, 1986. Spielberger, 1976). Significant correlations were found at 1 % level between alpha EEG power asymmetries, personality factors and anxiety traits. EEG and psychological indices correlated also with cardiovascular variables. These results suggest that tonic lateralized brain activation could be associated with coping styles.

**Key words:** Anxiety, Personality traits, Electroencephalography, Brain asymmetry.

**Title:** EEG Asymmetries, Heart Rate and Personality Traits Relations

### Introducción

La mayoría (60%) de los sujetos normales exhiben cierta asimetría de amplitud de la actividad alfa interhemisférica que es gene-

ralmente menor en el hemisferio cerebral izquierdo. Se acepta como normal una diferencia de hasta el 50% (generalmente de 30% de amplitud menor en el hemisferio izquierdo de los sujetos diestros, y de hasta 10% en el hemisferio derecho). Estas asimetrías ha sido relacionadas con la especialización funcional de uno de los hemisferios cerebrales con el control del lenguaje y

\* Dirigir la correspondencia a: Dr. Alberto Yorio. Laboratorio de Fisiología del Comportamiento. Instituto de Biología y Medicina Experimental (CONICET). Vuelta de Obligado 2490. Buenos Aires (1428). Argentina.  
E-mail: AYorio@proteus.dna.uba.ar

© Copyright 1998: de los Editores de *Ansiedad y Estrés*  
Artículo recibido: 17-2-97; Aceptado: 23-5-97.

de la mano preferencial. En sujetos zurdos se revela la reversión de la asimetría.

La asimetría alfa se ha descrito principalmente en la condición de reposo con los ojos cerrados, aunque se ha demostrado que cuando los sujetos abren los ojos se produce una atenuación mayor en el hemisferio izquierdo en los diestros y en el hemisferio derecho en los zurdos. También han sido investigadas diferencias interhemisféricas en la potencia alfa en relación con tareas que requieren la participación predominante de procesamiento de un hemisferio, encontrándose disminución en la potencia alfa del hemisferio izquierdo durante tareas aritméticas y verbales y disminución en la potencia alfa del hemisferio derecho durante tareas con imágenes visuales o melodías musicales. Estas asimetrías son evidentes aún precediendo los estímulos y respuestas relacionadas con la tarea, sugiriendo una activación EEG lateralizada anticipatoria (Yorio et al., 1996).

Numerosas investigaciones apoyan la hipótesis de que una de las fuentes de variación de las asimetrías funcionales cerebrales es la exposición del sujeto a situaciones estresógenas (Parsons, 1990). Diferencias individuales en la lateralidad cerebral pueden inducirse incluso a través de experiencias estresantes en la edad adulta (Carlson y Glick, 1989). Reacciones emocionales generadas por estímulos visuales se asociaron con asimetrías electroencefalográfica, sugiriéndose que diferencias individuales en asimetría cerebral EEG podría ser un indicador de un estilo cognitivo afectivo que predispondría a responder de manera "positiva" o "negativa" ante situaciones de estrés (Jones y Fox, 1992; Wheeler et al., 1993). Hasta el momento no existen datos sobre factores de personalidad y asimetría de la actividad EEG alfa en reposo. Por lo tanto, este trabajo tiene por objeto estudiar las correlaciones entre asimetría

EEG de la actividad alfa y factores de personalidad relacionados con ansiedad.

## Método

### Sujetos

Los sujetos estudiados fueron estudiantes de la Facultad de Psicología (U.B.A), quienes fueron invitados a participar voluntariamente en la presente investigación. Fueron criterios de exclusión: 1) Antecedentes de enfermedades psiquiátricas, neurológicas, endócrinas, tóxicas o metabólicas. 2) Alteraciones sensoriales. y 3) Ingesta de fármacos de acción central en un período de cuatro semanas anteriores al estudio. En base a estos criterios se conformó una muestra de sujetos normales (n=55, 43 mujeres y 12 varones), cuya distribución por edades fue 19 a 20: 14 SS, 21 a 23: 17 SS, 24 a 30: 18 SS, 31 a 35: 4 SS y 36 a 40: 2 SS. La preferencia manual (49 diestros y 6 zurdos) fue evaluada por el inventario de Edimburgo (Oldfield, 1971).

Los SS fueron informados de los propósitos y características del estudio y firmaron el consentimiento de participación en el mismo. En todos los casos se siguieron en forma estricta las recomendaciones de investigación con seres humanos (Declaraciones de Helsinki, 1964 y Tokio, 1975).

### Procedimiento

Las pruebas psicológicas fueron tomadas en su mayor parte en una sesión grupal realizada en un aula de la Facultad de Psicología (U.B.A). Las pruebas administradas fueron contestadas en forma anónima. La prueba de ansiedad estado (Spielberger) se tomó durante la sesión de registro de frecuencia cardíaca (ver más adelante). La batería de pruebas psicológicas incluyó:

1) *Inventario de datos personales, educacionales y ocupacionales* (Leibovich de

Figuroa, 1988). Obtiene datos demográficos básicos que permiten caracterizar la muestra estudiada.

2) *Inventario de situaciones y respuestas de ansiedad* (Miguel Tobal y Cano Vindel, 1986). Establece las situaciones generadoras de ansiedad y estrés y la respuesta personal frente a ella. Los rasgos de ansiedad ante situaciones son: a) Factor evaluación: Ansiedad ante situaciones que impliquen evaluación o asunción de responsabilidades. b) Factor social: Ansiedad que producen las situaciones de interacción social. c) Factor fóbico: Ansiedad ante situaciones fóbicas. d) Factor situacional: Ansiedad ante situaciones de la vida cotidiana. Los rasgos de respuestas de ansiedad son: a) Factor cognitivo: Las respuestas del sistema cognitivo se refieren a pensamientos y sentimientos de preocupación, miedo, inseguridad, etc., que generan en el sujeto falta de concentración, de decisión y la idea de que las personas de su entorno observan su conducta y se dan cuenta de sus problemas y torpezas. b) Factor fisiológico: Hace referencia a una serie de respuestas que son índice de activación del sistema nervioso autónomo. Algunas de estas respuestas son palpitaciones, sudoración. c) Factor motor: Las respuestas que recoge este nivel son indicadores de agitación motora fácilmente observables por otra persona. Ejemplo de ellos son movimientos de repetición de los brazos o movimientos de repetición de la cabeza (Eysenck y Barrett, 1977). Evalúa características de personalidad de los sujetos. Los rasgos considerados son: a) Psicoticismo, tendencia al aislamiento social. b) Extraversión, vinculado con capacidad para las interacciones sociales. c) Neuroticismo, relacionado con introversión. d) Mentira, tendencia a dar una imagen socialmente aceptable.

4) *Inventario de ansiedad rasgo-estado* (Spielberger, 1976). Evalúa a los sujetos normales en términos de sus características

estables que predisponen a estados de ansiedad (rasgo de ansiedad) y estados transitorios de aprensión a eventos futuros (estado de ansiedad).

Los SS fueron estudiados individualmente en un ambiente con atenuación de sonidos e iluminación, en el que permanecieron sentados en un sillón confortable, con los elementos de registro colocados superficialmente en forma no invasiva y sin provocar discomfort. En sesiones separadas se registraron:

a) *Electroencefalografía*. El registro se efectuó con un equipo computarizado marca Akonic, Bio-PC en 21 canales conectados a electrodos de disco colocados superficialmente sobre el cuero cabelludo siguiendo el Sistema Internacional 10-20 de colocación. La metodología de registro se efectuó de acuerdo a las especificaciones para estudios psicofisiológicos (Pivik et al., 1993). El montaje monopolar fue referenciado a ambos lóbulos de la oreja interconectados. El registro se efectuó en reposo con ojos cerrados ya que a pesar del carácter relativamente incontrolado de los estados mentales en esta situación es la condición de registro basal más utilizada y recomendada. Aunque la actividad alfa está escasamente influenciada por artefactos biológicos se siguieron estrictamente las recomendaciones para el rechazo de artefactos (Pivik et al., 1993). Los sujetos permanecieron acostados con los ojos cerrados durante un período de habituación de diez minutos seguido de un período de registro de aproximadamente 10 minutos. El análisis visual se efectuó "off-line", durante el cual se eliminaron segmentos con artefactos y se seleccionaron 30 segmentos de 2 segundos de duración de trazado estacionario para el cómputo del análisis de frecuencia espectral.

Se obtuvo la potencia espectral de la actividad alfa ( $\mu V^2$  seg.), que es una medida

de la amplitud y duración de los componentes de frecuencia entre los 8 y los 13 Hz. Se consideró la potencia alfa de los electrodos occipitales izquierdo y derecho por ser mayor las asimetrías alfa en estas derivaciones. La asimetría alfa se computó como la diferencia de potencia espectral entre ambas derivaciones occipitales.

b) *Variables cardiovasculares.* Se consideraron los valores pre, intra y post-tarea de una Prueba de reactividad cardiovascular al estrés mental (tarea sustracción numérica) cuya descripción se realizó en otro trabajo (Pompilio et al., 1996). Para el registro basal los SS permanecen sentados en actitud relajada efectuando movimientos mínimos durante no menos de 6 minutos. Se toman registros de presión arterial indirecta y frecuencia arterial mediante un micrófono colocado sobre la arteria humeral y un dispositivo electrónico automático de presión neumática, medición y presentación digital de mediciones, marca Digi-Pren. Los registros se efectúan cada 2 minutos hasta que el registro de presión arterial permanece relativamente constante en 2 mediciones sucesivas ( $\pm 5$  mm Hg).

## Resultados

El análisis visual de los registros electroencefalográficos evidenció registros típicos en todos los casos caracterizados por la incidencia y distribución en áreas occipitales de una frecuencia dominante en el rango alfa (8 a 14 Hz.) y permitió descartar la presencia de anormalidades. El análisis cuantitativo mediante la transformada rápida de Fourier evidenció una potencia espectral alfa en la muestra estudiada (media  $\pm$  desvío estándar) de  $621.44 \pm 69.9$   $\mu\text{V}^2$  seg. (occipital izquierdo) y  $734.6 \pm 45.8$  (occipital derecho) y escasa o nula incidencia de otras frecuencias (beta o theta) en áreas anteriores, laterales o centrales. Estos

resultados son comparables con los datos normales de la literatura (Wieneke et al., 1980). Del cómputo de la potencia espectral de la frecuencia alfa occipital se calculó la asimetría alfa interhemisférica como la diferencia entre los valores de potencia derecha e izquierda.

Las variables cardiovasculares presentaron valores dentro del rango normal. Registradas en forma seriada cada 2 minutos exhibieron escasa variación intraindividual. Se consideraron valores basales los registros entre los minutos cuarto y sexto de iniciadas las mediciones, cuando las presiones arteriales no presentaron variaciones intraindividuales. Las diferencias interindividuales de frecuencia cardíaca se presentaron dentro de los límites habituales (65 y 95 latidos por minuto).

Los resultados obtenidos en los distintos rasgos de personalidad EPQ-R en la muestra estudiada (media  $\pm$  desvío estándar) fueron: psicoticismo  $3.23 \pm 1.39$ ; extraversión  $7.41 \pm 2.86$ ; neuroticismo  $7.13 \pm 2.74$ ; mentira  $7.12 \pm 2.44$ . La comparación estadística realizada mediante la prueba t de Student entre la presente muestra y la muestra de referencia (jóvenes ingleses con edades comprendidas entre los 21 y 30 años, Eysenck, 1983) indica que para los factores neuroticismo, psicoticismo y mentira, los valores de la muestra estudiada presentan diferencias con bajo nivel de significación (neuroticismo,  $t=2.69$ ; psicoticismo,  $t=2.91$ ; mentira,  $t=9.62$ ;  $P<0.05$ . extroversión,  $t=0.32$ ;  $P>0.05$ ).

Los parámetros estadísticos (media  $\pm$  desvío estándar) de los puntajes del Inventario de Situaciones y Respuestas de Ansiedad (Tobal y Cano Vindel, 1984) fueron: ansiedad cognitiva  $66.2 \pm 30.47$ ; fisiológica  $40.85 \pm 26.74658$ ; motora  $43.11 \pm 25.39$ ; total  $150.17 \pm 73.16$ . Los factores de la misma prueba fueron ansiedad ante la evaluación  $76.62 \pm 37.18$ ; ansiedad social

17.28  $\pm$  15.45; ansiedad fóbica 28.05  $\pm$  20.25; ansiedad situacional 15.71  $\pm$  11.44. La comparación estadística realizada entre la presente muestra de sujetos y una muestra de estudiantes de psicología de una universidad española por aplicación de la prueba t de Student, presenta diferencias con bajo nivel de significación (cognitivo, t= 2.4; motor, t=2.83; P<0.05. fisiológico, t=1.3; P>0.05). Los resultados (media  $\pm$  desvío estándar) obtenidos de la administración de la prueba de ansiedad estado-rasgo en la muestra estudiada fueron: estado, 40.61  $\pm$  10.86; rasgo, 42.69  $\pm$  9.27.

El grado de asociación entre variables se calculó utilizando el coeficiente de correlación de Pearson. La correlación entre los puntajes individuales de ansiedad-rasgo del Inventario de Ansiedad Rasgo-Estado y el puntaje de ansiedad expresada a través del sistema cognitivo de la misma prueba resultó estadísticamente significativo (r=0.419, P<0.005). También se comprobó una correlación positiva significativa entre neuroticismo del Inventario EPQ-R y ansiedad-rasgo (r=0.718) y estado (r=0.492) y an-

siedad cognitiva I.SRA r=0.401, P<0.005). Extraversión EPQ-R presentó correlaciones negativas significativas con ansiedad rasgo, estado y ansiedad cognitiva (r1=-0.445, r2=-0.490, r3=-0.408, P<0.005). La asimetría alfa electroencefalográfica presentó correlaciones positivas con la frecuencia cardíaca tomada tanto antes como durante y después de la tarea (r1=0.439, r2=0.482, r3=0.475, P<0.005).

Se comprobaron además correlaciones positivas (tabla 1) entre la asimetría alfa y las siguientes variables psicológicas relacionadas con rasgos de ansiedad del Inventario de Situaciones y Respuestas de Ansiedad de Tobal y Cano Vindel (1984): Respecto de las situaciones que desencadenan ansiedad, la ansiedad fóbica (P<0.005) y la ansiedad ante la evaluación (P<0.01) presentaron correlaciones significativas. Considerando las manifestaciones de ansiedad ante tales situaciones, la ansiedad cognitiva (P<0.005), la ansiedad motora (P<0.005), la ansiedad fisiológica (P<0.01) y la ansiedad total (P<0.002) alcanzaron significación estadística.

Tabla 1. Correlaciones (Pearson) entre asimetría EEG de actividad alfa (potencia espectral) y rasgos de ansiedad (prueba de Tobal y Cano Vindel, 1986). Fc: Ansiedad fóbica.

	Ansiedad Cognitiva	Ansiedad Motora	Ansiedad Fisiológica	Ansiedad Total	Fc
Asimetría alfa Área Occipital	0.47**	0.45**	0.44*	0.48***	0.46**

\* P<0.01; \*\* P<0.005; \*\*\* P<0.002

En la tabla 2 se presentan las correlaciones negativas significativas encontradas entre asimetría alfa y las variables psicológicas de la prueba de rasgos de personalidad de Eysenck (1977): neuroticismo (P<0.001) y mentira (P<0.01).

Se comprobaron también correlaciones positivas significativas entre la frecuencia cardíaca basal y datos psicológicos: ansiedad-rasgo, ansiedad-estado, ansiedad expresada a través del sistema fisiológico, ansiedad expresada a través del sistema mo-

tor, y ansiedad ante las cosas de la vida cotidiana (tabla 3).

Tabla 2. Correlaciones (Pearson) entre asimetría EEG de actividad alfa (potencia espectral) y factores de personalidad (prueba de Eysenck, 1977).

	Mentira	Neuroticismo
Asimetría alfa Área central	-0.43 *	-
Asimetría alfa Área parietal	-	-0.54**

\*  $P < 0.01$ ; \*\*  $P < 0.001$

Tabla 3. Correlaciones (Pearson) entre frecuencia cardíaca basal (minuto 2 pre tarea) y rasgos de ansiedad (prueba de Tobal y Cano Vindel, 1986). Fd: Ansiedad ante las cosas de la vida cotidiana.

	Ansiedad Fisiológica	Ansiedad Motora	Fd
Frecuencia cardíaca basal	0.419*	0.407*	0.641*

\*  $P < 0.005$ .

La presión arterial sistólica basal (minuto 2 pre-tarea) presentó correlación negativa con extraversión de la prueba de Eysenck ( $r = -0.430$ ,  $p < 0.01$ ). La presión arterial diastólica pre-tarea y durante la tarea exhibieron correlaciones negativas con asimetría alfa electroencefalográfica ( $r_1 = 0.562$ ,  $r_2 = -0.418$ ,  $P < 0.005$ ).

## Discusión

Las correlaciones entre frecuencia cardíaca y puntajes de ansiedad, y entre los inventarios de ansiedad rasgo-estado y respuestas-situaciones de ansiedad confieren a estas pruebas psicológicas validez externa respecto a los rasgos y estados de ansiedad evaluados por estos instrumentos. Las correlaciones evidenciadas entre actividad al-

fa EEG y factores de personalidad representan una asociación entre activación lateralizada cerebral y rasgos psicológicos que predisponen a diferentes estados de ansiedad. Las correlaciones positivas cruzadas entre asimetría electroencefalográfica, frecuencia cardíaca y los rasgos de ansiedad pueden resultar de la interdependencia de estas variables o de la influencia de factores psicológicos o fisiológicos no detectados.

La correlación negativa entre la presión arterial diastólica basal y extraversión puede representar la correspondencia entre deactivación fisiológica autónoma con este aspecto de la personalidad, mientras que la correlación negativa entre la presión arterial diastólica basal y asimetría alfa podría traducir la relación inversa de dos modali-

dades de activación fisiológica: autonómica y cerebral.

Las asociaciones verificadas en el presente trabajo entre asimetrías de la actividad eléctrica cerebral, rasgos de ansiedad y factores de personalidad merecen ser discutidas en particular. Los estados de atención o expectación a estímulos sensoriales en sujetos normales se asocian a reducción en la cantidad de actividad alfa. Estos cambios son comparables a las respuestas de activación descritas en animales por Moruzzi y Magoun (1949) y son similares a las que ocurren espontáneamente en estados de ansiedad. Las variaciones individuales en la incidencia de la actividad alfa indujeron tempranamente a ser relacionadas con factores de la personalidad. Varios estudios fueron realizados en esta línea: El índice alfa persistente en el trazado fué relacionado con personalidades pasivas, dependientes con tendencia a evitar responsabilidades, mientras que la incidencia escasa fué relacionada con personalidades activas, independientes y competitivas. Otros trabajos mostraron que estas relaciones no tenían un carácter biunívoco ya que sujetos normales extrovertidos podían presentar índices alfa elevados o escasos, y por otro lado la abundancia de índice alfa podía ser semejante entre extrovertidos e introvertidos. Por otro lado, la gran diversidad de metodologías de registro y de análisis promovieron cierta inconsistencia en los resultados (Altenmuller, 1993).

Estudios más recientes empleando métodos de cuantificación EEG refieren relaciones entre variaciones de actividad alfa ante estímulos estresantes (disminución e incluso aumento) sólo en sujetos con rasgo de ansiedad alto evaluada

de ansiedad alto evaluada según la Escala de Ansiedad Manifiesta de Taylor (Nowak y Marczyński, 1981). Estados emocionales provocados por estímulos visuales fueron provocados por asimetrías EEG (Henriques y Davidson, 1990; Davidson y Tomarken, 1989; Silberman y Weigartener, 1986; Heller, 1990). En estos estudios los resultados indican una activación de hemisferio izquierdo en ciertas emociones "positivas" y una mayor activación derecha en emociones de tipo "negativas". Con tomografía por emisión de positrones se demostró que sujetos humanos normales con alto nivel de ansiedad estado medida por el Inventario de Rasgo - Estado de Ansiedad de Spielberger poseen asimetría en el metabolismo de glucosa mayor a derecha que a izquierda (Reivich et al., 1983). Relaciones entre un índice de ansiedad y asimetría EEG fueron previamente descritas en pacientes psiquiátricos afectados con esquizofrenia paranoide o depresión endógena (Matousek et al., 1981). Hasta la actualidad, no existen datos acerca de asimetrías de la actividad alfa en reposo de sujetos normales y factores de personalidad relacionados con ansiedad. Como la actividad alfa se considera un indicador de deactivación cortical asociada a reposo mental, una menor actividad alfa en un hemisferio podrían presumiblemente ocurrir cuando ese hemisferio es más activo. Las correlaciones verificadas en nuestro trabajo sugieren que el grado en que regiones del hemisferio izquierdo o derecho están tónicamente activadas podrían predisponer a estilos cognitivo-afectivos diferenciales de afrontamiento a situaciones de estrés (Frankenhoeusen, 1980).

## Referencias bibliográficas

- Altenmuller E.O. (1993). Psychophysiology and EEG. En F.H. Lopez da Silva (ed.) *Handbook of Electroencephalography*. New York: Elsevier. Pp. 597-613.
- Carlson, J.N. y Glick, S.D. (1989). Cerebral lateralization as a source of interindividual differences in behavior. *Experientia*, 45, 788-798.
- Davidson, R.J. y Tomarken, A.J. (1989). Laterality and emotion: An electrophysiological approach. En F. Boller, J. Frafman (eds.) *Handbook of Neuropsychology*. New York: Elsevier. Pp. 419-441.
- Eysenck, S., Barrett, P.A. (1977). A revised version of the Psychoticism Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 86, 651-652.
- Frankenhoeusen, M. (1980). Psychobiological aspects of life stress. En S. Levine, H.Ursin (eds.). *Coping and health*. New York: Plenum.
- Heller, W. (1990). The neuropsychology of emotion: Developmental patterns and implications for psychopathology. En N.I. Stien, B. Lewenthal, T. Trabasso (eds.) *Psychological and Biological Approaches to Emotion*. Hillsdale: Erlbaum. Pp. 167-211.
- Henriques, J.B. y Davidson, R. (1990). Regional brain electrical asymmetries discriminant between previously depressed and healthy control subject. *Journal of Abnorm Psychol*, 99, 22-31.
- Jones, N.A. y Fox, N.A. (1992). Electroencephalogram asymmetry during emotionally evocative films and its relation to positive and negative affectivity. *Brain and Cognition*, 20, 280-299.
- Matousek, M., Okawa, M. y Petersen, I. (1981). Inter-hemispheric differences in normals and psychiatric patients with normal EEG. *Electroencephalography and clinical Neurophysiology*, 52, 33P.
- Miguel Tobal, J.J. y Cano Vindel, A. (1986). Inventario de Situaciones y Respuestas de Ansiedad - I.S.R.A.. Madrid: Tea Ediciones.
- Moruzzi, G. y Magoun, H.W. (1949). Brain stem reticular formation and activation of the EEG. *Electroencephalography and clinical Neurophysiology*, 1, 455.
- Nowak, S.M. y Marczyński, T.J. (1981). Trait anxiety is reflected in EEG alpha response to stress. *Electroencephalography and clinical Neurophysiology*, 52, 176-191.
- Oldfield, R.C. (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburg Inventory. *Neuropsychologia*, 9, 97-113.
- Parsons, P.A. (1990). Fluctuating Asymmetry: an epigenetic measure of stress. *Biological Reviews* 65, 131-145.
- Pivik, R.T., Broughton, R.J., Coppola R., et al. (1993). Guidelines for the recording and quantitative analysis of electroencephalographic activity in research contexts. *Psychophysiology*, 30, 547-558.
- Pompilio, L., Marro, C., Ramognino, C., Yorio, A.A., Leibovich de Figueroa, N. y Segura, E.T. (1966). Cardiovascular reactivity to a cognitive stressor: relation with hypertensive family history and personality traits. XVII International Conference of the Stress and Anxiety Research Society. Graz (Austria) 5-7 de 1996. *STAR96 Abstracts* pg 10.
- Reivich, M., Gur, R. y Alavi A. (1983). Positron emission tomographic studies of sensory stimuli, cognitive processes and anxiety. *Human Neurobiol.*, 2, 25-33.
- Silberman, E.K. y Weingartner, H. (1986). Hemispheric lateralization of functions related to emotion. *Brain and cognition*, 5, 322-353.
- Spielberger, C. (1983). *State-trait anxiety inventory* (STAI). Palo Alto, California: Consulting Psychologist Press.
- Wheeler, R.E., Davidson, R.J. y Tomarken, A.J. (1993). Frontal brain asymmetry and emotional reactivity: A biological substrate of affective style. *Psychophysiology*, 30, 82-89.
- Wieneke, G.H., Deinema, C.H.A., Spoelstra, P., et al., (1980). Normative spectral data on alpha rhythm in male adults. *Electroencephalography and clinical Neurophysiology*, 49, 636-645.
- Yorio, A.A., Amores, M., Pagano, M.A. y Segura, E.T. (1996). EEG asymmetries associated with attentional tasks in normal subjects. VII International Congress on Brain Electromagnetic Topography. Rio de Janeiro (Brazil) 7-11 de 1996. *Abstracts Book* pg. 69.