

ALTERACIONES DE LA DENSIDAD Y DE LA DISTRIBUCION NEURONAL EN CORTEZA DE CEREBROS ESQUIZOFRENICOS

**Eduardo F. Albanese,
Alicia B. Merlo,
Elba B. Tornese,
Tomás A. Mascitti,
Hugo Mansi,
Alfonso M. Albanese**

En 1896 Kraepelin (37) sugirió la posible existencia de una base neuropatológica de la esquizofrenia. La búsqueda de relaciones entre anomalías morfológicas del cerebro y alteraciones de la personalidad, como ocurre en los pacientes esquizofrénicos, ha progresado en el transcurso de este siglo paralelamente al progreso de las ciencias médicas.

Los investigadores buscaron alteraciones estructurales en cerebros esquizofrénicos en los niveles macroscópico (21; 22; 24; 28; 32; 44) y microscópico (10; 11; 13 a 17; 19; 33; 35; 36).

Desde el advenimiento de los modernos métodos de obtención de imágenes se ha podido realizar el estudio del cerebro «in vivo» del paciente esquizofrénico (12; 31; 32; 34; 43; 47; 49; 56; 57).

Actualmente realizamos estudios en cerebros post mortem con técnicas macroscópicas (3; 4; 7; 38; 45; 55) y microscópicas (1; 6; 8; 9; 53) y en imágenes de resonancia magnética en sujetos vivos (2; 30; 39; 40; 41; 42; 46; 54). Datos de la bibliografía muestran disminución de la densidad y alteración de la distribución neuronal en corteza de cerebros esquizofrénicos (10; 13; 14; 16; 23; 27; 33; 35; 36; 48).

El objetivo de este trabajo fue el estudio de alteraciones de la densidad y de la distribución neuronal en áreas de corteza cerebral de cerebros provenientes de pacientes esquizofrénicos. A tal efecto se compararon valores de ambas variables en áreas de la corteza cerebral de sujetos controles y esquizofrénicos.

Material y método

Se utilizaron 14 cerebros humanos adultos, femeninos sin lesiones macroscópicas visibles. Siete provenían de pacientes esquizofrénicas (Hospital Dr. Braulio A. Moyano) con edades entre 42 a 80 años (media \pm ES: 60.7 ± 4.7 años). Se utilizaron 7 cerebros controles femeninos apareados por edad con los esquizofrénicos (media \pm ES: 56.9 ± 4.5 años). Todos los cerebros fueron obtenidos de pacientes que

habían muerto por enfermedades cardíacas o pulmonares y pertenecían a personas diestras según el test de Edimburgo.

El grupo de cerebros esquizofrénicos fué obtenido de pacientes con larga historia de hospitalización por esquizofrenia crónica. La edad al comienzo de su patología estaba entre los 16 y 25 años (media \pm ES: 20.3 ± 1.1 año). Su diagnóstico final fué el de esquizofrenia residual, según el DSM III R, 296.6. Sus historias clínicas consignaban desórdenes de la afectividad y alucinaciones. Ninguna había padecido enfermedad neurológica. Todas recibieron tratamiento con neurolépticos. No tenían historia de abuso de alcohol ni de drogas.

Los cerebros fueron conservados en formaldehido (5 %) desde su extracción, la que tuvo lugar dentro de las 72 hs posteriores a la muerte y hasta por lo menos durante 150 días previos a su procesamiento con el fin de asegurar una estabilización del volumen. Todos los cerebros fueron tratados en forma similar.

Las zonas de corteza cerebral estudiadas pertenecían al cingulado anterior (área 24), región orbitaria anterior (área 11) y posterior (área 12), región prefrontal dorsolateral (área 10) y área de Broca (área 44) y girus parietalis superior (área 7). El material fué procesado según los métodos comunes para microscopía óptica. Como ambos grupos fueron tratados de igual forma el «shrinkage» se consideró similar y, por lo tanto, sin influencia en los resultados.

La inclusión fue realizada en parafina y los cortes se realizaron perpendiculares a la superficie de la piamadre. Los cortes fueron de 20 micrones de espesor en series de 1:10 y coloreados con violeta de cresilo al 1% (Nissl) y Klüver y Barrera. El aumento utilizado para la lectura fué 400 X. Los criterios usados para distinguir a las neuronas de la glía incluyeron la presencia de nucleolo y núcleo homogéneo no heterocromático y citoplasma. Se efectuó la determinación del número de neuronas por doble ciego. Se contaron columnas de 30 micrones de ancho que abarcaban todas las capas de corteza, desde la superficie pial a la sustancia blanca. Por lo tanto, el número resultante comprendió el conjunto de neuronas incluidas en un volumen correspondiente a toda la altura cortical. La totalidad de neuronas contadas en este trabajo fué del orden de las 7000.

Cálculos y estudio estadístico

Para cada cerebro y por cada hemisferio se determinó el promedio del número de neuronas por columna con su correspondiente coeficiente de variación, el que es un índice del grado la homogeneidad de la distribución neuronal de cada caso. Es así que por cada cerebro y cada hemisferio se obtuvieron dos valores que denominamos densidad neuronal y coeficiente de variación correspondiente.

Los valores individuales de la densidad neuronal por un lado y del coeficiente de variación por el otro, correspondientes a cada hemisferio, provenientes del grupo de cerebros esquizofrénicos fueron a su vez promediados y comparados con los

respectivos promedios provenientes de los cerebros controles. Para la significación estadística de esos resultados se utilizó el análisis de varianza (ANOVA).

Resultados

Los resultados obtenidos con cerebros esquizofrénicos se comparan con los correspondientes a los de cerebros controles y se muestran en las figuras 1 a 6.

La figura 1 corresponde a los resultados obtenidos en el cingulato anterior (área 24). Los cerebros esquizofrénicos mostraron disminución de la densidad neuronal (significativa en el hemisferio izquierdo, $p < 0.05$ ANOVA) e incremento en la heterogeneidad de distribución neuronal (significativa en el hemisferio derecho, $p < 0.05$ ANOVA).

La figura 2 corresponde a los resultados obtenidos en el área 10 (región prefrontal dorsolateral). Los cerebros esquizofrénicos mostraron disminución de la densidad neuronal significativa en ambos hemisferios ($p < 0.05$ ANOVA) e incremento en la heterogeneidad de distribución neuronal también significativa en ambos hemisferios ($p < 0.05$ ANOVA).

La figura 3 corresponde a los resultados obtenidos en la región orbitaria posterior (área 12). Los cerebros esquizofrénicos mostraron disminución de la densidad neuronal significativa en ambos hemisferios ($p < 0.05$ ANOVA) e incremento en la heterogeneidad de distribución neuronal (significativa en el hemisferio derecho ($p < 0.05$ ANOVA).

Las figuras 4 y 5 corresponden respectivamente a los resultados obtenidos en la región orbitaria anterior (área 11) y en el área 44 (área de Broca). En cada una de estas zonas los cerebros esquizofrénicos mostraron disminución de la densidad neuronal (significativa en el hemisferio derecho ($p < 0.05$ ANOVA). El incremento en la heterogeneidad de distribución neuronal que se observa en el hemisferio derecho y la disminución que se observa en el hemisferio izquierdo no son significativas.

La figura 6 corresponde a los resultados obtenidos en el giro parietal superior (área 7). Los cerebros esquizofrénicos en ambos hemisferios mostraron disminución de la densidad neuronal e incremento en la heterogeneidad de distribución neuronal no significativas.

Discusión

Los resultados de este trabajo muestran que, a excepción de el giro parietal superior, la densidad neuronal de las zonas estudiadas está significativamente disminuida en la corteza cerebral del esquizofrénico. Disminuciones significativas de la densidad neuronal se observan en cingulato anterior izquierdo, región orbitaria posterior y área 10 de ambos hemisferios, región orbitaria anterior y área 44 ambas derechas. Aumentos significativos en la heterogeneidad de la distribución neuronal se encuentran en el cingulato anterior derecho, región orbitaria posterior izquierda

y área 10 de ambos hemisferios.

En este estudio la zona que muestra alteración significativa de la densidad y de la distribución neuronal en ambos hemisferios es el área 10. También se observan alteraciones significativas de la densidad y de la distribución neuronal simultáneamente en la orbitaria posterior izquierda.

La disminución significativa de la densidad a la vez que el incremento simultáneo en la heterogeneidad de la distribución neuronal en el cerebro esquizofrénico podría ser interpretada como la consecuencia de una pérdida desigual de neuronas de las columnas involucradas.

Es probable que de realizarse estos estudios en un mayor número de casos los resultados de zonas en que las diferencias entre esquizofrénicos y controles no son significativas alcancen significación estadística.

Los resultados de este trabajo coinciden con los hallados por Benes y colaboradores (13) en el cingulato anterior y en la región prefrontal de la que ellos estudiaron el área 9 y nosotros el área 10.

Jakob y Beckmann (33) reportaron disminución de la densidad neuronal en la ínsula ventral. En este trabajo observamos similar resultado la región orbitaria posterior vecina a la ínsula ventral y funcionalmente relacionada a ella. Resultados similares hallaron en otras áreas límbicas Falkai y Bogerts (27), Jeste y Lohr (35), Altshuler y colaboradores (10) en hipocampo, Falkay y colaboradores (29) en área entorrinal.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) ALBANESE, A. M.; MERLO, A.; ALBANESE, E.; MASCITTI, T. (1992): "Gyrus parietalis superior de cerebros humanos: lateralidad hemisférica y densidad neuronal", Sociedad Argentina de Investigación Clínica (SAIC), Mar del Plata, Argentina. Resumen publicado en *Medicina* 52: 448-449.
- 2) ALBANESE, A. M.; MERLO, A.; DI RIENZO, A.; GALARZA, M.; MASCITTI, T.; TORNESE, E.; ALBANESE, E. (1995): "Indices en plano coronal de MRI que diferencian una proporción significativa de casos controles de esquizofrénicos", Undécima Semana de Congresos del Sistema Nervioso (SEMCOSIN XI), Mar del Plata, Argentina.
- 3) ALBANESE, A. M., MERLO, A.; MASCITTI, T.; KONOPKA, V.; TORNESE, E.; ALBANESE, E. (1991): "Desviación de la lateralidad hemisférica y de otros parámetros morfológicos de la porción frontal del gyrus cinguli en cerebros esquizofrénicos", Séptima Semana de Congresos del Sistema Nervioso (SEMCOSIN), Mar del Plata, Argentina.
- 4) ALBANESE, A. M.; MERLO, A. B.; MASCITTI, T.; TORNESE, E.; GOMEZ,

- E.; KONOPKA V.; ALBANESE, E. (1994): "Inversion of the hemispheric laterality of the anterior cingulate gyrus in schizophrenics", *Biol. Psychiatry*. (En prensa).
- 5) ALBANESE, E.; ALBANESE, A. M.; MASCITTI, T.; TORNESE, E., KONOPKA, V.; MERLO, A. (1992): "Gyrus cinguli anterior: densidad neuronal en cerebros controles y esquizofrénicos", *Medicina* 52: 450.
- 6) ALBANESE, E.; ALBANESE, A. M.; MASCITTI, T.; TORNESE, T.; KONOPKA, V.; MERLO, A. (1992): "Gyrus cinguli anterior: densidad neuronal en cerebros controles y esquizofrénicos. Sociedad Argentina de Investigación Clínica (SAIC), Mar del Plata, Argentina. Resumen publicado en *Medicina* 52: 450.
- 7) ALBANESE, E.; ALBANESE, A. M.; TORNESE, E.; KONOPKA, V.; MERLO, A. (1991): "Parámetros morfológicos del gyrus parahipocampal humano en cerebros controles. Su desviación en casos de esquizofrenia". séptima Semana de Congresos del Sistema Nervioso (SEMCOSIN), Mar del Plata, Argentina.
- 8) ALBANESE, E.; MERLO, A. B.; ALBANESE, A. M.; MANSI, H.; TORNESE, E.; MASCITTI, T. (1995): "Disminución de la densidad y de la homogeneidad neuronal en cerebros esquizofrénicos", Undécima Semana de Congresos del Sistema Nervioso (SEMCOSIN XI), Mar del Plata, Argentina.
- 9) ALBANESE, E.; MERLO, A.; TORNESE, E.; MASCITTI, T.; MANSI, H.; ALBANESE, A. M. (1994): "Regio orbitalis: densidad neuronal en áreas 11 y 12 en cerebros controles y esquizofrénicos", Décima Semana de Congresos del Sistema Nervioso (SEMCOSIN X), Mar del Plata, Argentina.
- 10) ALTSCHULER, LL.; CASANOVA, M.; GOLBERG, T. E.; KLEINMAN, J. E. (1990): "The hippocampus and parahippocampus in schizophrenic suicide and control brains", *Arch Gen Psychiatry* 47: 1029-1034.
- 11) ALTSCHULER, LL.; CONRAD, A.; KOVELMAN, J. A.; SCHEIVEL, A. (1987): "Hippocampal pyramidal cell orientation in schizophrenia". *Arch Gen Psychiatry* 44: 1094-1098.
- 12) BARTLEY, A. J.; JONES, D. W.; TORRERY, E. F.; ZIGUN, J. R.; WEINBERGER, D. R. (1993): "Sylvian fissure asymmetries in monozygotic twins: a test of laterality in schizophrenia". *Biol Psychiatry* 34: 853-863.
- 13) BENES, F. M.; BIRD, E. (1987): "An analysis of the arrangement of neurones in the cingulate cortex of schizophrenic patients". *Arch Gen Psychiatry* 44: 608-616.
- 14) BENES, F. M.; DAVIDSON, J.; BIRD, E. (1986): "Quantitative cytoarchitectural studies of the cerebral cortex of schizophrenics". *Arch Gen Psychiatry* 43: 31-35.
- 15) BENES, F. M.; MAJOCHA, R.; BIRD, E. D.; MAROTTA, C. A. (1987): "Increased vertical axon numbers in cingulate cortex of schizophrenics". *Arch Gen Psychiatry* 44: 1017-1021.
- 16) BENES, F. M.; MC SPARREN, J.; BIRD, E. D.; SANGIOVANNI, J. P.; VINCENT, S. L. (1991a): "Deficits in small interneurons in prefrontal and cingulate

- cortices of schizophrenic and schizoaffective patients". *Arch Gen Psychiatry* 48: 996-1001.
- 17) BENES, F. M.; SORENSEN, I.; BIRD, E. D. (1991b): "Reduced neuronal size in posterior hippocampus of schizophrenic patients". *Schizophr Bull* 17: 597-608.
- 18) BOGERTS, B.; ASHTARI, M.; DEGREEF, G.; ALVIR, J.; BILDER, R. M.; LIEBERMAN, J. A. (1990): "Reduced temporal limbic structure volumes on magnetic resonance images in first episode of schizophrenia". *Psychiatry Res* 35: 1-13.
- 19) BOGERTS, B.; MEERTS, E.; SCHONFELDT-BAUSCH, R. (1985): "Basal ganglia and limbic system pathology in schizophrenia: a morphometric study in brain volume and shrinkage". *Arch Gen Psychiatry* 42: 784-791.
- 20) BREIER, A.; BUCHANAN, R. W.; ELKASHEF, A.; MUNSON, R. C.; KIRKPATRICK, B.; GELLAD, P. (1992): "Brain morphology and schizophrenia. A magnetic resonance imaging study of limbic, prefrontal cortex and caudate structures". *Arch Gen Psychiatry* 49: 921- 926.
- 21) BROWN, R.; COLTER, N.; CORSELLIS, N.; CROW, T. J.; FRITH, C. D.; JADGE, R.; JOHNSTONE, E. C.; MARSH, L. (1986): "Postmortem evidence of structural brain changes in schizophrenia". *Arch Gen Psychiatry* 43: 36-42.
- 22) BRUTON, C. J.; CROW, T. J.; FRITH, C. D.; JOHNSTONE, E. C.; OWENS, D. J.; ROTERTS, G. W. (1990): "Schizophrenia and brain: a prospective clinico-neuropathological study". *Psychological Medicine* 20: 285-304.
- 23) CONRAD, A. J.; ABEBE, T.; AUSTIN, R.; FORSYTHE, S.; SCHEIBEL, A. B. (1991): "Hippocampal pyramidal cell disarray in schizophrenia as bilateral phenomenon". *Arch Gen Psychiatry* 48: 413-417.
- 24) CROW, T. J.; BALL, J.; BLOOM, S. R.; BROWN, R.; BRUTTON, C. J.; COLTER, N.; FRITH, C. D.; JOHNSTONE, E. C.; OWENS, D. G.; ROBERTS, G. W. (1989): "Schizophrenia as an anomaly of development of cerebral asymmetry". *Arch Gen Psychiatry* 46: 1145-1150.
- 25) DOM, R.; SAEDELEER, J.; BOGERTS, J.; HOPF, A. (1981): "Quantitative Cytometric analysis of Basal Ganglia in Catatonic Schizophrenia", in *Biol Psychiatry*, Jansson B, Perris C , Struwe G (eds) Elsevier/North Holland Biomedical Press. Amsterdam, pp 723-726.
- 26) ECONOMO, C. von (1929): *The Cytoarchitectonics of the Human Cerebral Cortex*, Oxford University Press, London.
- 27) FALKAI, P.; BOGERTS, B. (1986): "Cell loss in the hippocampus of schizophrenics". *Eur Arch Psychiatry Neurol Sci* 236: 154-161.
- 28) FALKAI, P.; BOGERTS, B.; GREVE, B.; PFEIFFER, U.; MACHUS, B.; FOLSCH-REETZ, B.; MAJTENYI, C.; OVARY, I. (1992): "Loss of sylvian tissue asymmetry in schizophrenia. A quantitative post mortem study". *Schizophrenia Research* 7: 23-32.

- 29) FALKAI, P.; BOGERTS, B.; ROZUMEK, M (1988): "Limbic pathology in schizophrenia: the entorhinal region. A morphometric study. *Biol Psychiatry* 24: 515-521.
- 30) GALARZA, M.; MERLO, A.; ROMAN, R.; TORNESE, T.; ALBANESE, A. M.; ALBANESE, E. (1995): "Prevalencia de cavum septum lucidum en pacientes esquizofrénicos estudiados por MRI", Undécima Semana de Congresos del Sistema Nervioso (SEMCOSIN XI), Mar del Plata, Argentina.
- 31) GUR, R. E.; MOZLEY, P. D.; SHTASEL, D. L.; CANNON, T. D. (1994): "Clinical subtypes of schizophrenia: differences in brain and CSF volume". *Am J Psychiatry* 151: 343-350.
- 32) HECKERS, S.; HEINSEN, H.; HEINSEN, Y.; BECKMANN, H. (1991): "Cortex, white matter and basal ganglia in schizophrenia: a volumetric post-mortem study". *Biol Psychiatry* 29: 556-566.
- 33) JAKOB, H.; BECKMANN, H. (1986): "Prenatal development disturbances in the limbic allocortex in schizophrenics". *Neurol Transmission* 65: 303-326.
- 34) JERNIGAN, T. L.; ZISOOK, S.; HEATON, R. K.; MORANVILLE, J. T.; HESSELINK, J. R.; BRAFF, O. L. (1991): "Magnetic resonance imaging abnormalities in lenticular nuclei and cerebral cortex in schizophrenia". *Arch Gen Psychiatry* 48: 881-890.
- 35) JESTE, DV.; LOHR, J. B. (1989): "Hippocampal pathology findings in schizophrenia". *Arch Gen Psychiatry* 46: 1019-1024.
- 36) KOVELMAN, J.; SCHEIBEL, A. (1984): "A neurohistological correlate of schizophrenia". *Biol Psychiatry* 19: 1601-1621.
- 37) KRAEPELIN, E. (1896): *Psychiatrie*. Leipzig: Barth J A.
- 38) MERLO, A.; ALBANESE, A. M.; GOMEZ, E.; ALBANESE, E. (1991): "Valores límites de peso, superficie cortical y de sus relaciones en cerebros humanos controles. Su posible utilidad para la detección de desviaciones patológicas". Séptima Semana de Congresos del Sistema Nervioso (SEMCOSIN), Mar del Plata, Argentina.
- 39) MERLO, A. B.; ALBANESE, E.; DI RIENZO, A.; ROMAN, R.; TORNESE, E.; MASCITTI, T.; GOMEZ, E.; ALBANESE, A. M. (1994): "Correlaciones entre valores de superficie de zonas del plano sagital medio del cerebro en imágenes de MRI: diferencias entre controles y esquizofrénicos". Sociedad Argentina de Investigación Clínica (SAIC), Mar del Plata, Argentina, resumen publicado en *Medicina* 54: 585.
- 40) MERLO, A.; GALARZA, M.; ALBANESE, E.; ROMAN, R.; MASCITTI, T.; TORNESE, E.; EIGUCHI, K; ALBANESE, A. M. (1995): "Incremento del espacio sub-aracnoideo en esquizofrénicos: estudio en plano coronal de MRI". Undécima Semana de Congresos del Sistema Nervioso (SEMCOSIN XI), Mar del Plata, Argentina.
- 41) MERLO, A.; GALARZA, M.; MASCITTI, M.; ALBANESE, A. M.; TORNESE, E.; DI RIENZO, A.; ALBANESE, E. (1995): "Incremento de las relaciones entre

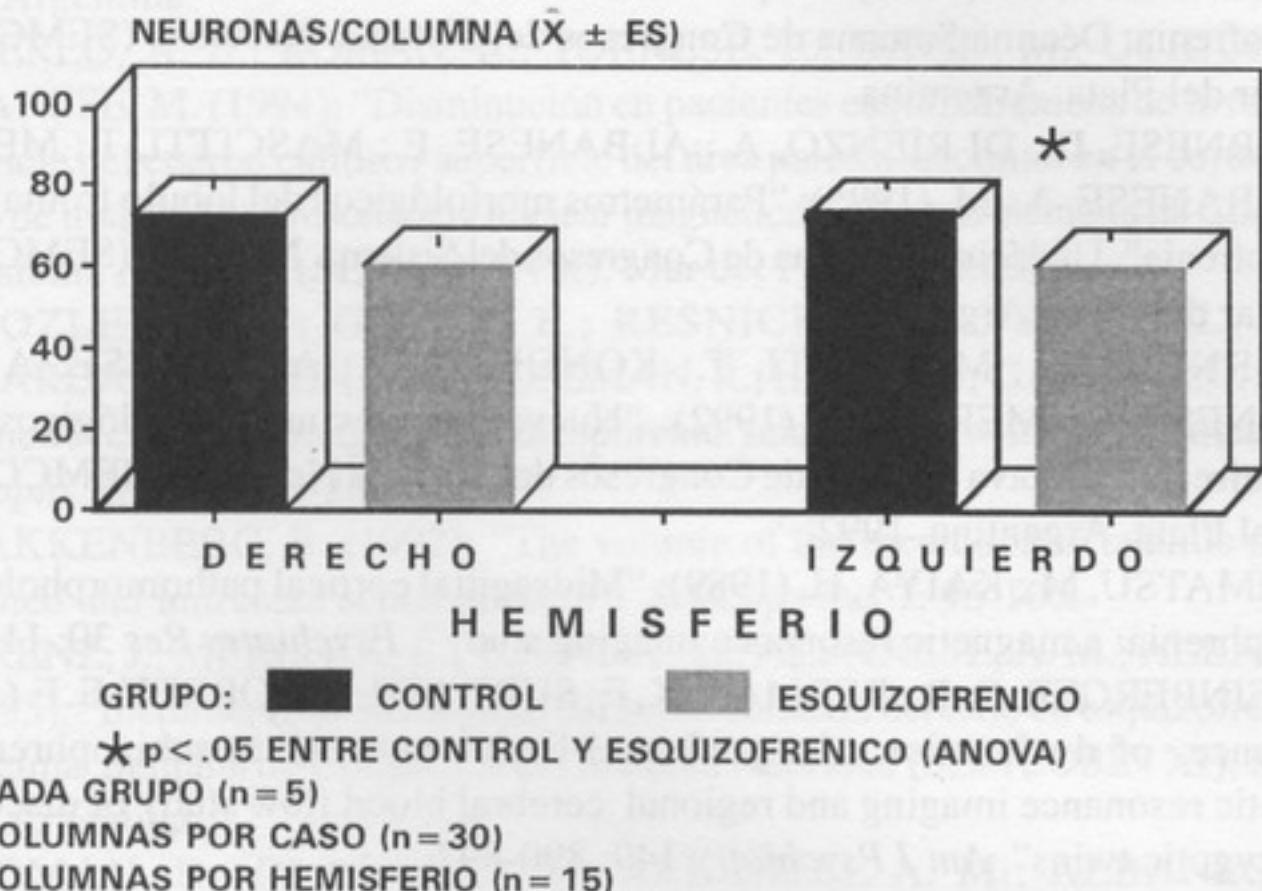
cisuras y hemisferios cerebrales en plano coronal de MRI en esquizofrénicos". Undécima Semana de Congresos del Sistema Nervioso (SEMCOSIN XI), Mar del Plata, Argentina.

- 42) MERLO, A. B.; ROMAN, R.; TORNESE, E.; DAVID, M.; UCHIUMI, L.; ALBANESE, M. (1994): "Disminución en pacientes esquizofrénicos de la relación: superficie del cuerpo calloso / superficie del área parieto-occipital en el corte sagital medio de imágenes de resonancia nuclear magnética". Décima Semana de Congresos del Sistema Nervioso (SEMCOSIN X), Mar del Plata, Argentina.
- 43) MOZLEY, P. D.; GUR, R. E.; RESNICK, S. M.; SHTASEL, D. L.; RICHARDAS, J.; KOHN, M.; GROSSMAN, R.; HERMAN, G.; GUR, R.C. (1994): "Magnetic resonance imaging in schizophrenia: relationship with clinical measures". *Schizophr Res* 12: 195-203.
- 44) PAKKENBERG, B. (1992): "The volume of the mediodorsal thalamic nucleus in treated and untreated schizophrenia". *Schizophr Res* 7: 95-100.
- 45) PRENZ, J.; MERLO, A. B.; TORNESE, E.; ALBANESE, A. M.; ALBANESE, E. (1995): "Incremento de la longitud del surco colateral derecho en esquizofrénicos". Undécima Semana de Congresos del Sistema Nervioso (SEMCOSIN XI), Mar del Plata, Argentina.
- 46) ROMAN, R.; DI RIENZO, A.; ALBANESE A. M.; ALBANESE, E.; TORNESE, E.; MERLO, A. B. (1994): "Plano sagital medio del cerebro en MRI: hallazgos en pacientes esquizofrénicos". XVII Congreso Interamaericano de Radiología. XIV Congreso Argentino de Radiología, Buenos Aires, Argentina.
- 47) ROSSI, A.; STRATTA, P.; D'ALBENZIO, L.; TARTARO, A.; SCHIAZZA, G.; DI MICHELE, V.; BOLINO, F.; CASACCIA, M. (1992): "Planum temporale in schizophrenia: a magnetic resonance study". *Schizophrenia Research* 7: 19-22.
- 48) SCHEIBEL, A.; KOVELMAN, J. (1981): "Disorientation of the hippocampal pyramidal cell and its processes in the schizophrenic patient". *Biol Psychiatry* 16: 101-102.
- 49) SHENTON, M. E.; KIKINIS, R.; JOLESZ, F. A.; LEMAY, M.; WIBLE, C. G.; HOKAMA, H.; MARTINI, J.; METCALF, D.; COLEMAN, M.; Mc CARLEY, R.W. (1992): "Abnormalities of the left temporal lobe and thought disorder in schizophrenia". *The New England Journal of Medicine* 327: 604-612.
- 50) STEVENS, J. R. (1973): "An anatomy of schizophrenia?". *Arch Gen Psychiatry* 29: 196-210.
- 51) STEVENS, J. R. (1982): "Neuropathology of schizophrenia". *Arch Gen Psychiatry* 39: 1131-1139.
- 52) TORNESE, E.; ALBANESE, A. M.; MERLO, A.; ALBANESE, E. (1955): "Morfología Cerebral y Psicopatología en la Esquizofrenia". World Psychological Association Regional Symposium, XI Congreso Argentino de Psiquiatría de APSA, III Congreso de MASS Media y Salud Mental, San Carlos de Bariloche, Argentina.

- 53) TORNESE, E.; DIRIENZO, A.; ALBANESE, A.. M.; MERLO, A.; MASCITTI, T.; ALBANESE, E. (1994). "Aplicación de la Neurociencia al estudio de la esquizofrenia. Décima Semana de Congresos del Sistema Nervioso (SEMCOSIN X), Mar del Plata, Argentina.
- 54) TORNESE, D.; DI RIENZO, A.; ALBANESE, E.; MASCITTI, T.; MERLO, A.; ALBANESE, A.. M. (1995): "Parámetros morfológicos del lóbulo frontal en la esquizofrenia". Undécima Semana de Congresos del Sistema Nervioso (SEMCOSIN XI), Mar del Plata, Argentina.
- 55) TORNESE, E.; MASCITTI, T.; KONOPKA, V.; ALBANESE, A.. M.; ALBANESE, E.; MERLO, A. (1992): "Nuevos aportes neurofisiológicos en la esquizofrenia". Octava Semana de Congresos del Sistema Nervioso (SEMCOSIN), Mar del Plata, Argentina, 1992.
- 56) UEMATSU, M.; KAIYA, H. (1989): "Midsagittal cortical pathomorphology of schizophrenia: a magnetic resonance imaging study". *Psychiatry Res* 30: 11-20.
- 57) WEINBERGER, D. R.; BERMAN, K. F.; SUDDATH, R; TORREY, E. F. (1992): "Evidence of dysfunction of a prefrontal-limbic network in schizophrenia: A magnetic resonance imaging and regional cerebral blood flow study of discordant monozygotic twins". *Am J Psychiatry* 149: 890-897.

FIGURA 1

**CINGULATO ANTERIOR: DENSIDAD NEURONAL
GRUPOS: CONTROL Y ESQUIZOFRENICO**



**CINGULATO ANTERIOR: DISTRIBUCION NEURONAL
GRUPOS: CONTROL Y ESQUIZOFRENICO**

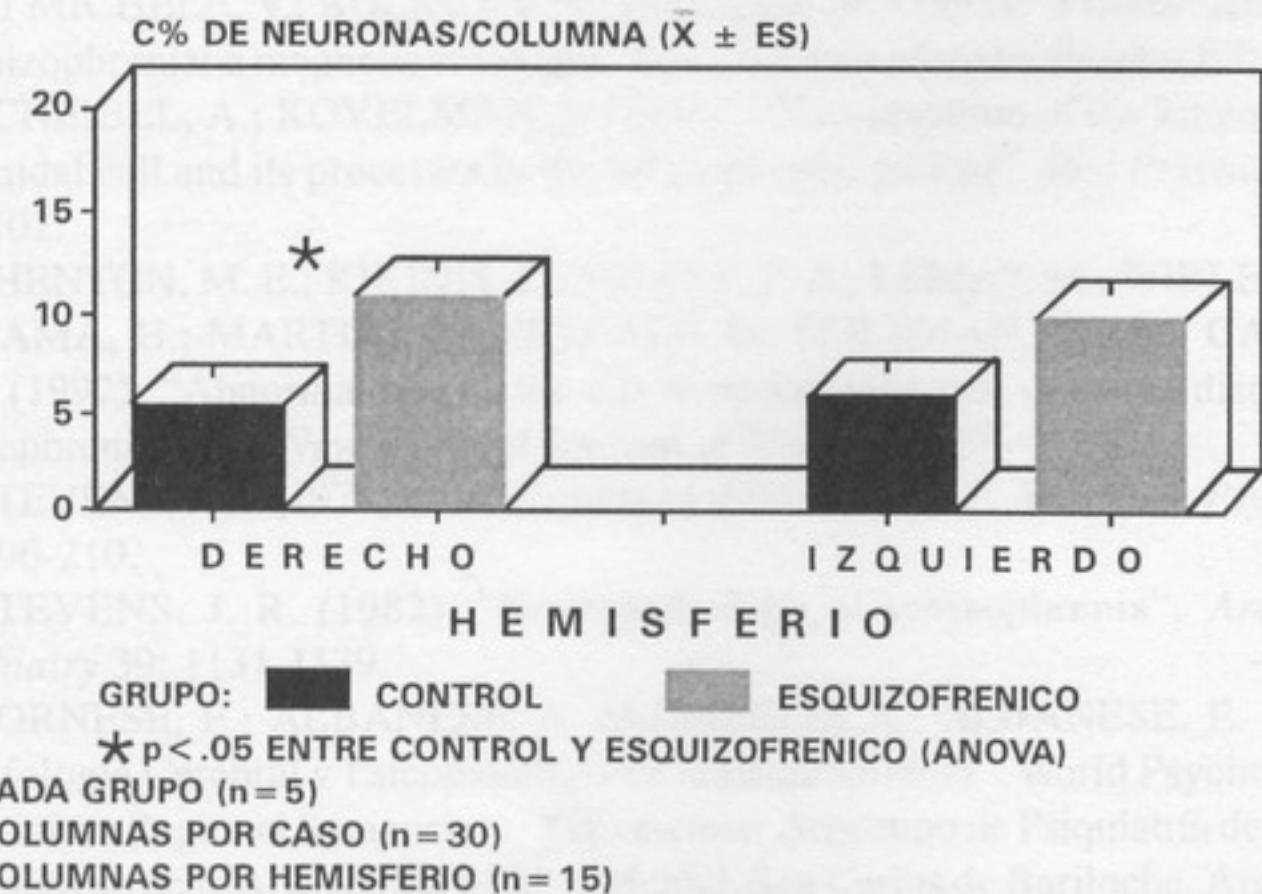
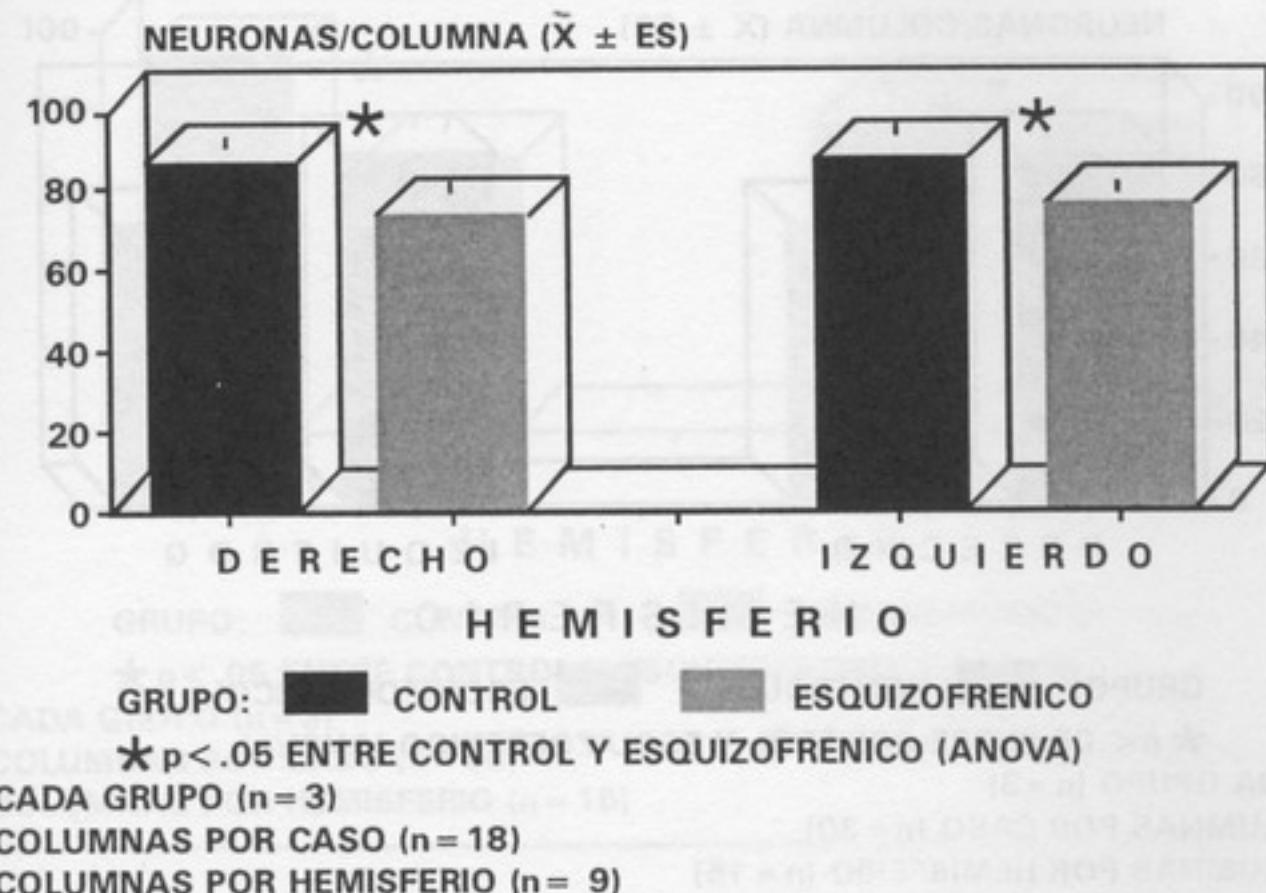


FIGURA 2

AREA 10: DENSIDAD NEURONAL GRUPOS: CONTROL Y ESQUIZOFRENICO



AREA 10: DISTRIBUCION NEURONAL GRUPOS: CONTROL Y ESQUIZOFRENICO

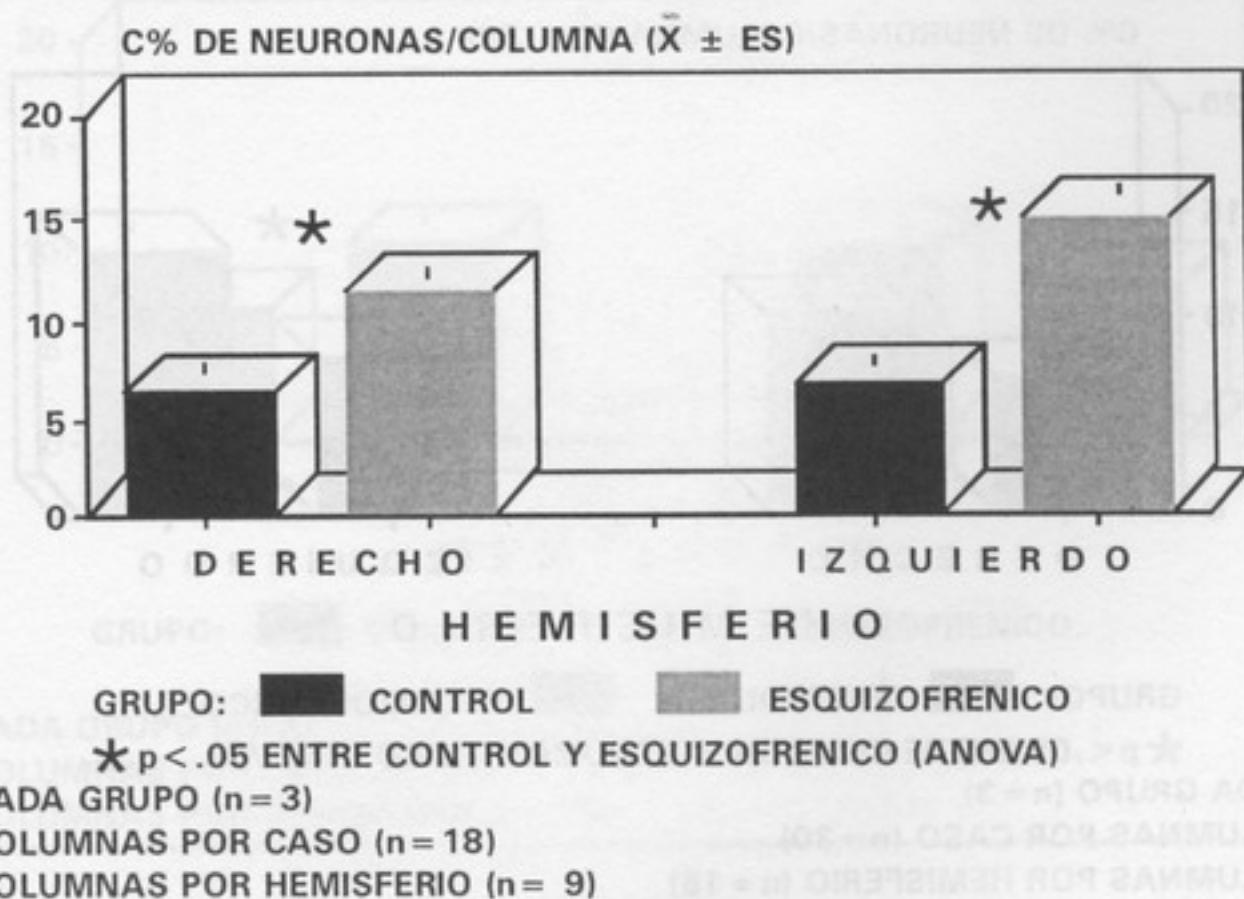


FIGURA 3

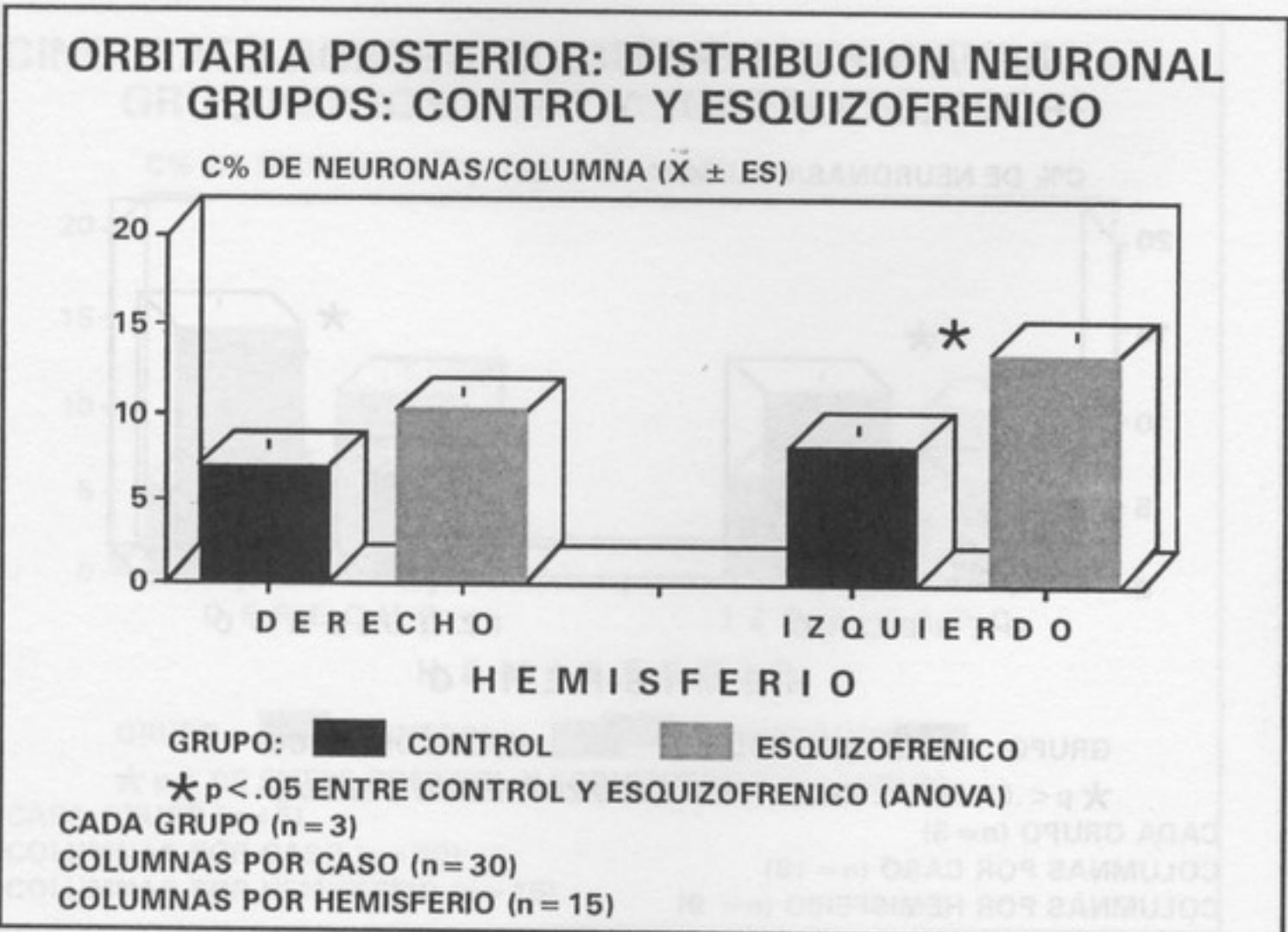
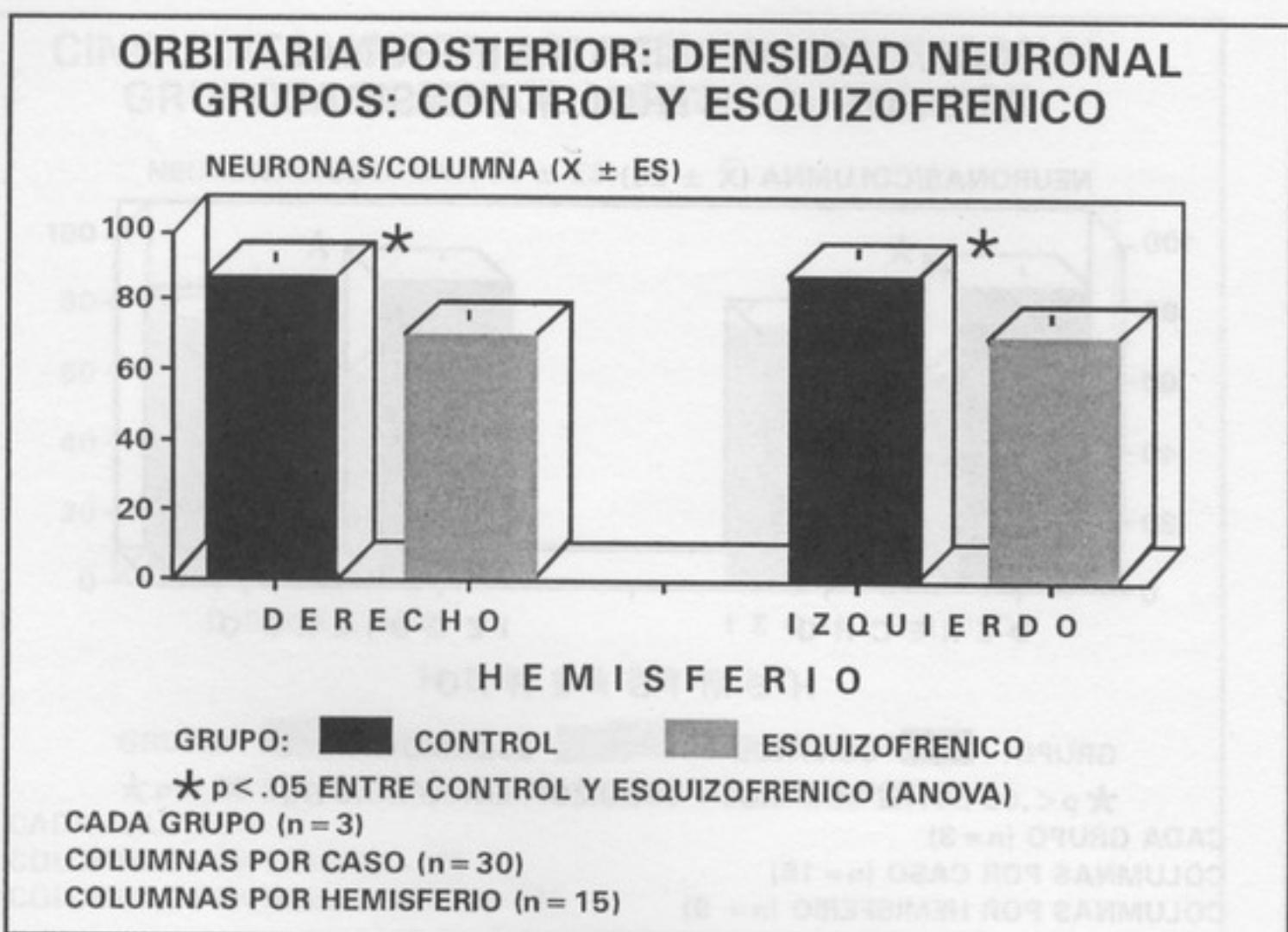
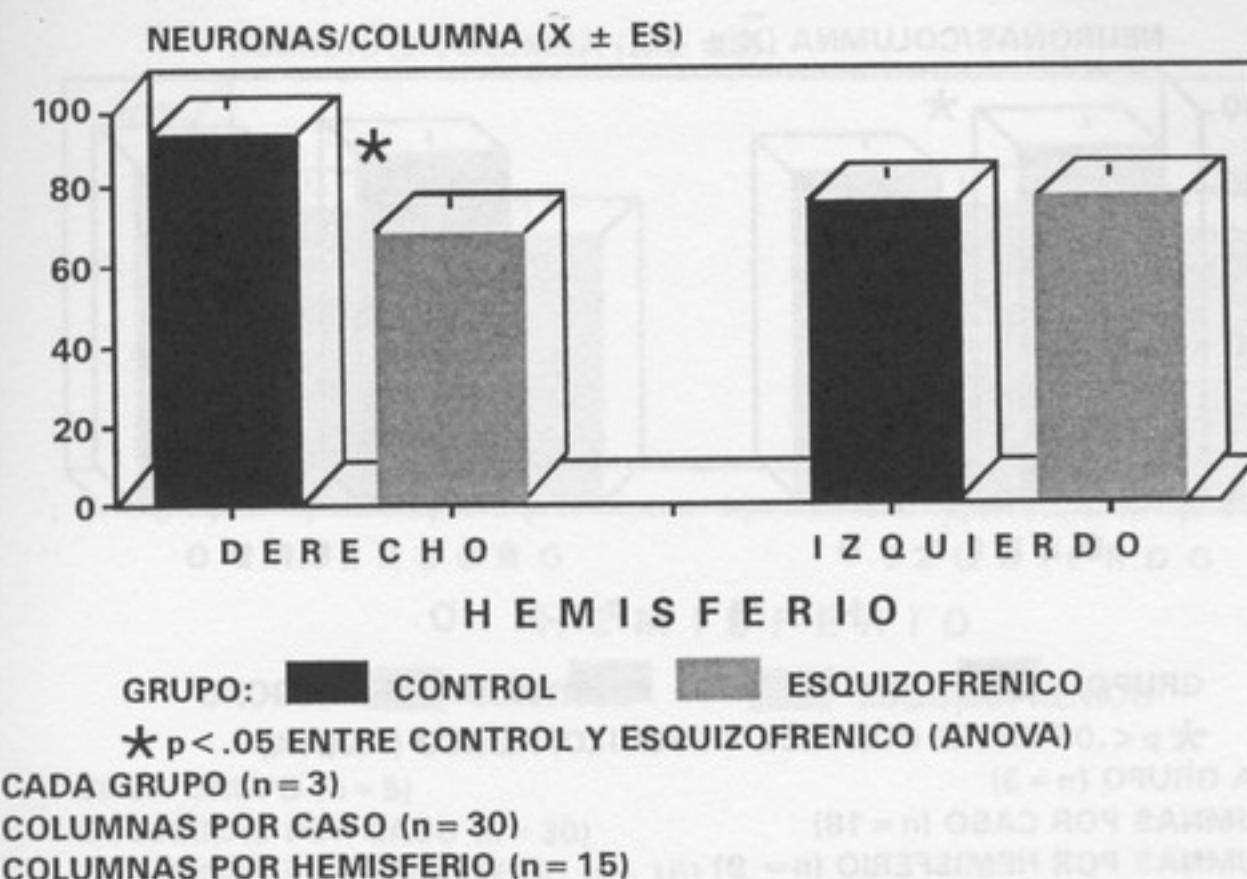


FIGURA 4

ORBITARIA ANTERIOR: DENSIDAD NEURONAL GRUPOS: CONTROL Y ESQUIZOFRENICO



ORBITARIA ANTERIOR: DISTRIBUCION NEURONAL GRUPOS: CONTROL Y ESQUIZOFRENICO

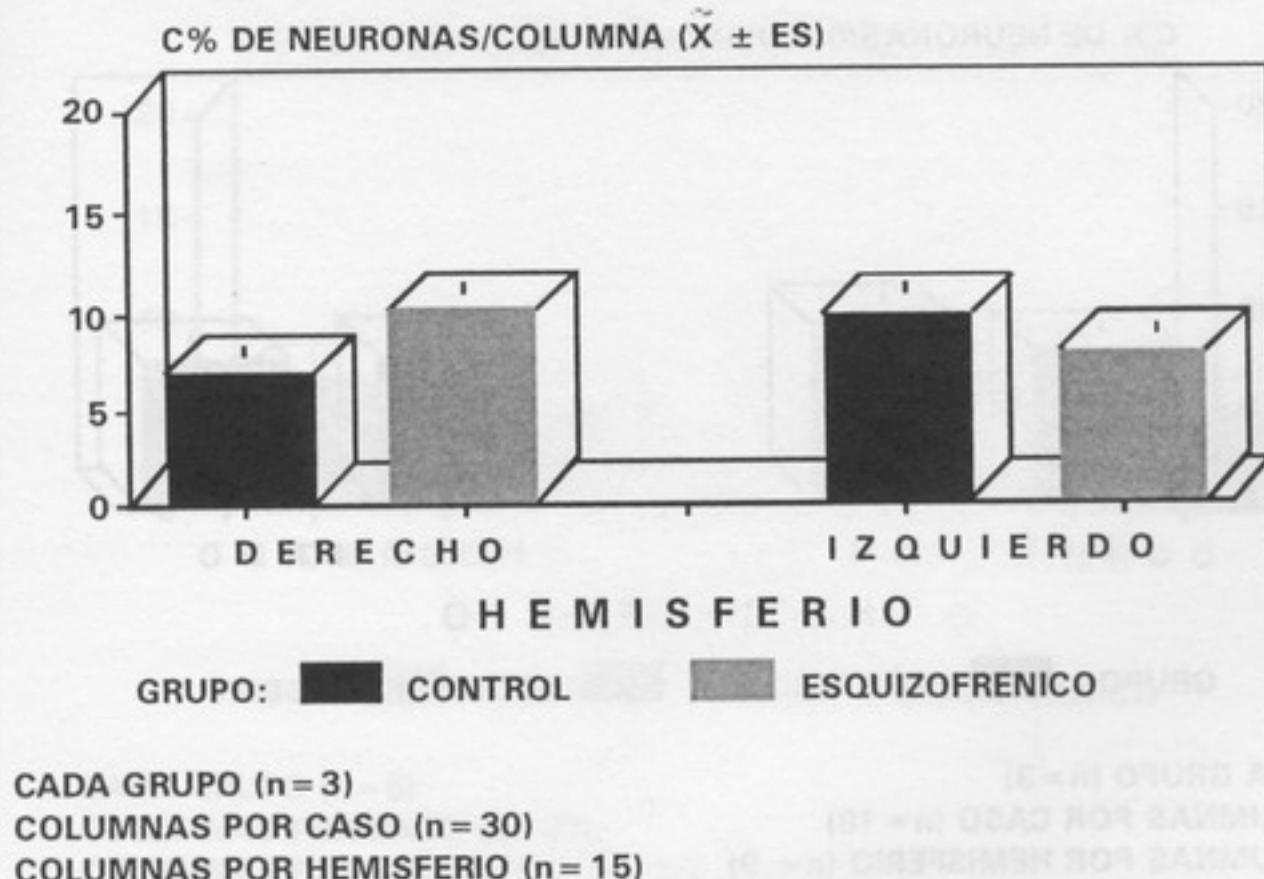


FIGURA 5

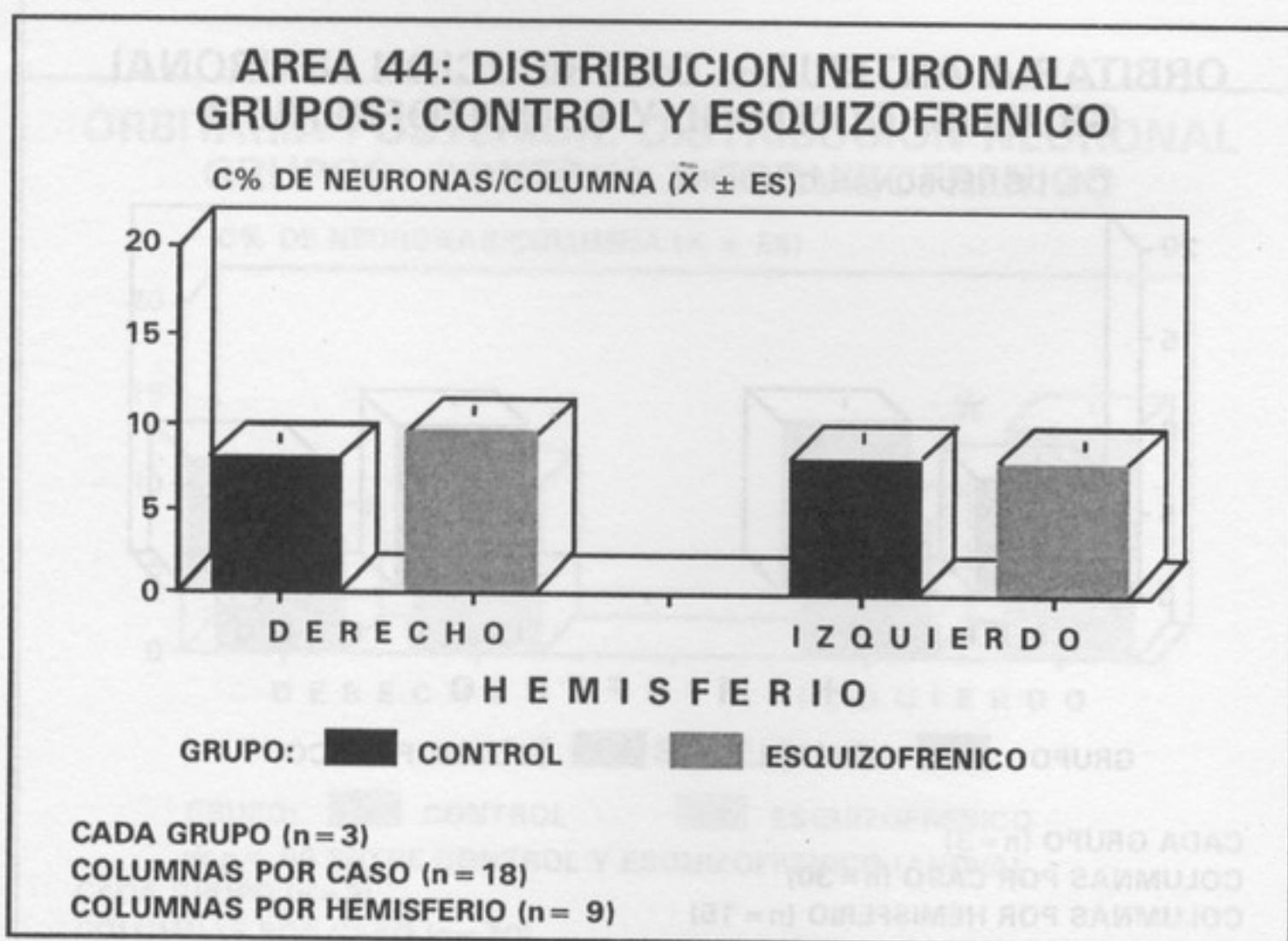
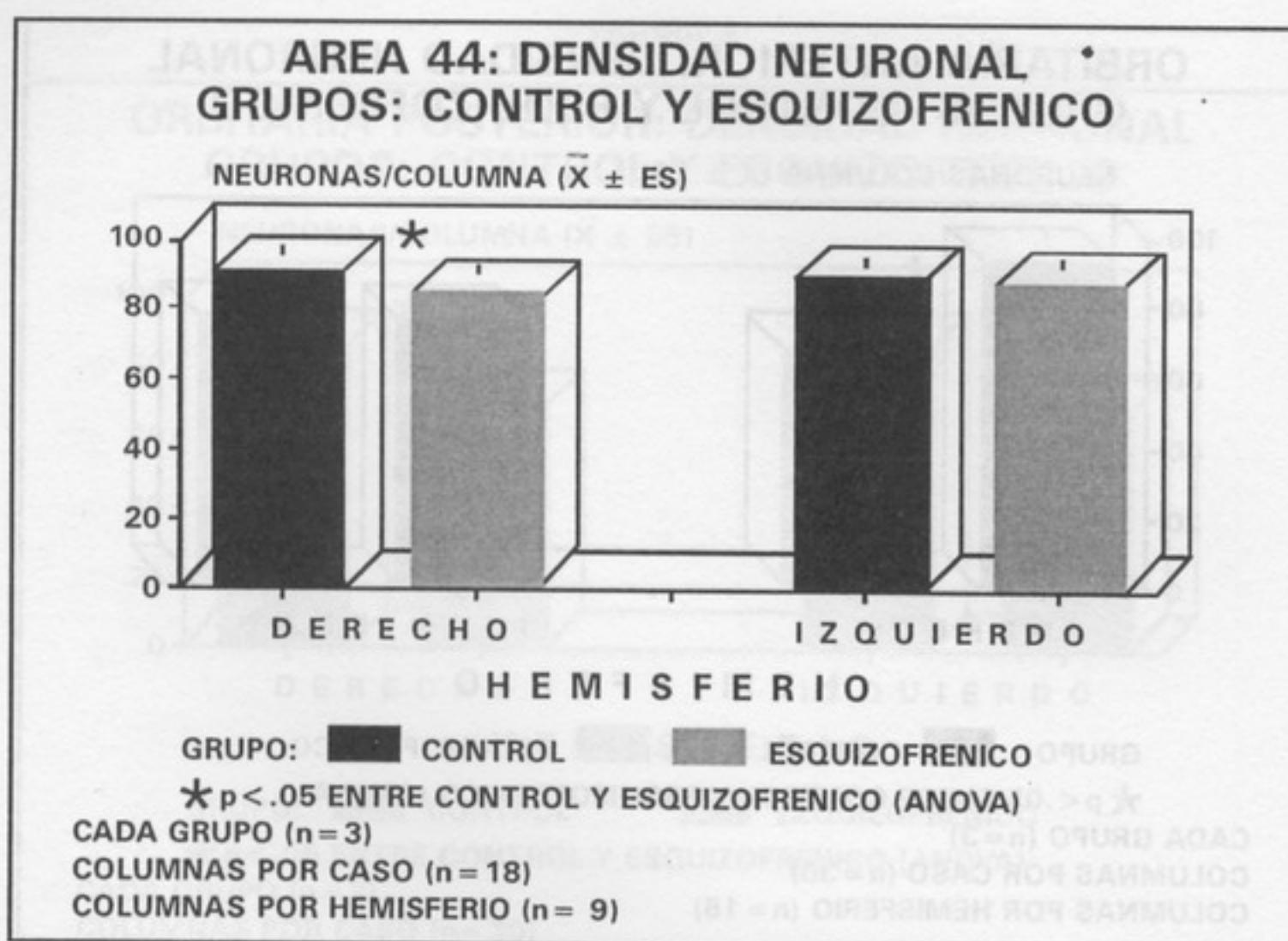
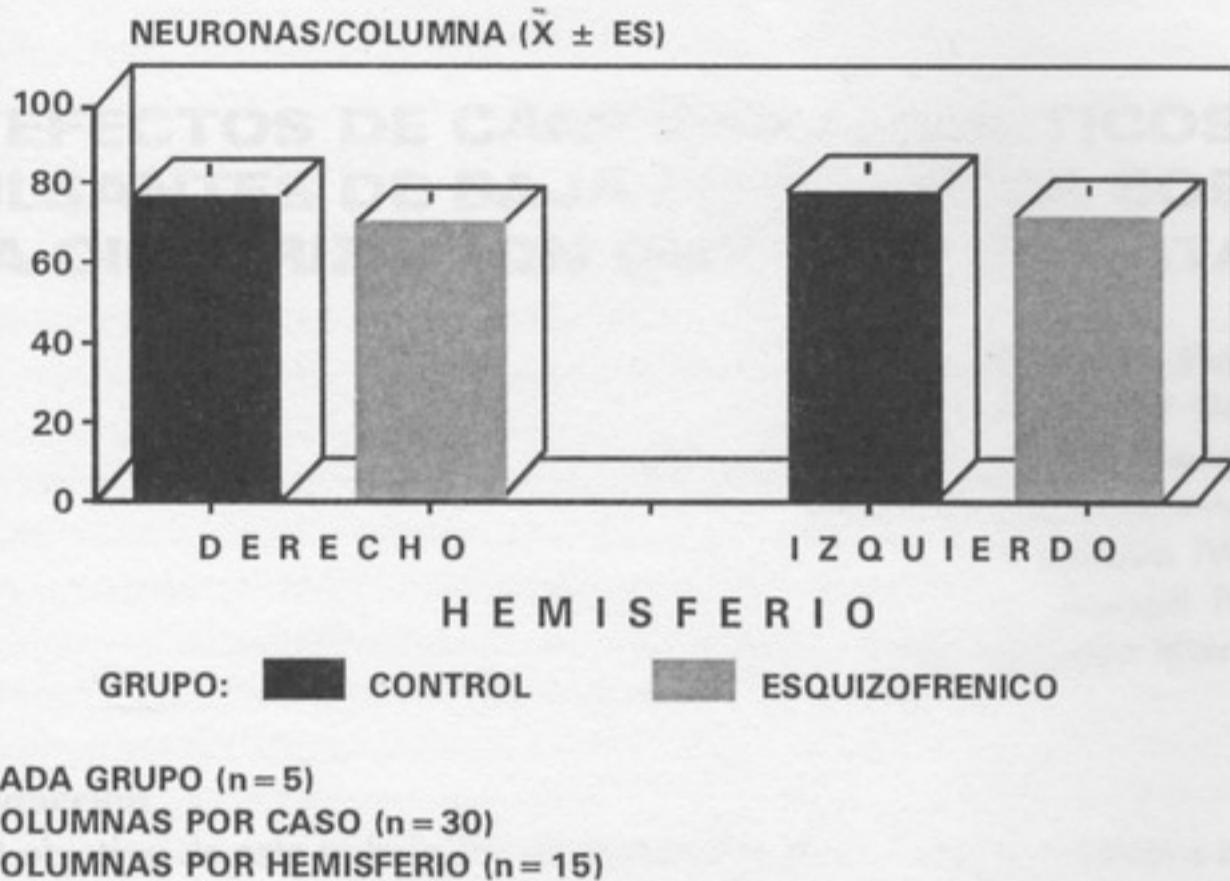
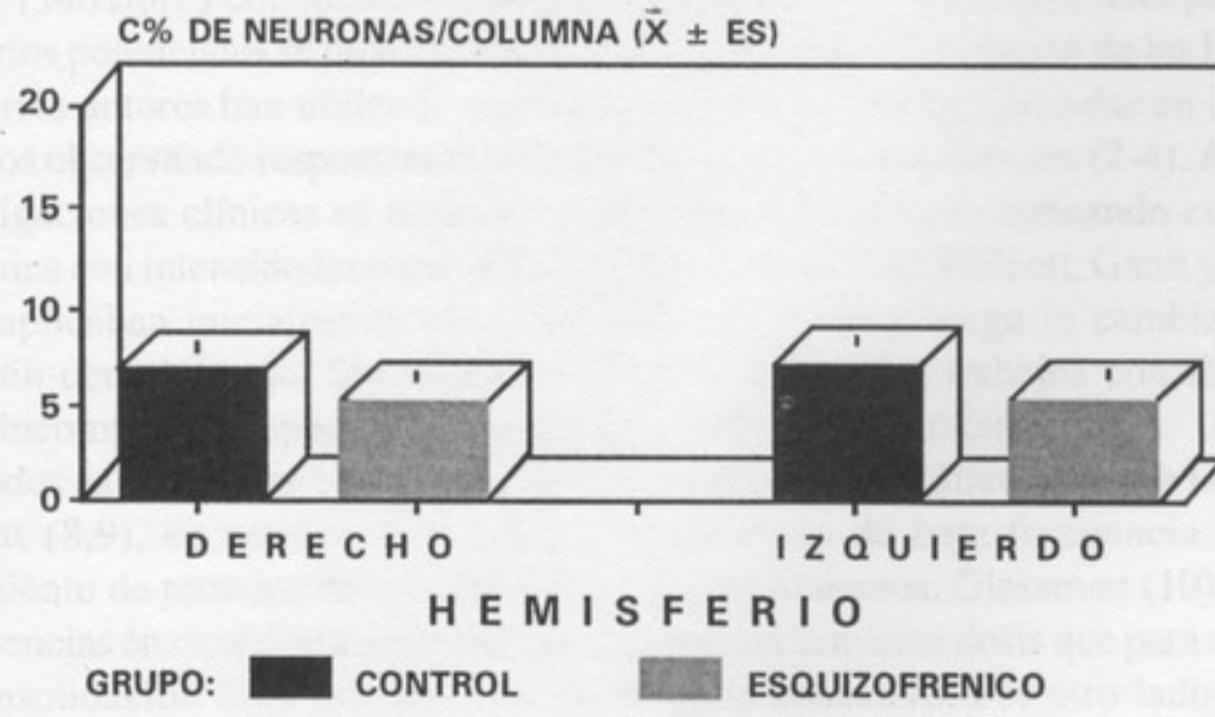


FIGURA 6

**PARIETAL SUPERIOR: DENSIDAD NEURONAL
GRUPOS: CONTROL Y ESQUIZOFRENICO**



**PARIETAL SUPERIOR: DISTRIBUCION NEURONAL
GRUPOS: CONTROL Y ESQUIZOFRENICO**



CADA GRUPO (n=5)
COLUMNAS POR CASO (n=30)
COLUMNAS POR HEMISFERIO (n=15)