

VII Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología  
XXII Jornadas de Investigación XI Encuentro de Investigadores en Psicología del  
MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos  
Aires, 2015.

# **El cerebro post-mortem de Albert Einstein: posibles correlaciones entre estructura cerebral y genialidad humana. Un estudio de caso bibliográfico.**

Manzini, Fernando y Milillo, Yasmin.

Cita:

Manzini, Fernando y Milillo, Yasmin (2015). *El cerebro post-mortem de Albert Einstein: posibles correlaciones entre estructura cerebral y genialidad humana. Un estudio de caso bibliográfico. VII Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XXII Jornadas de Investigación XI Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-015/537>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/epma/0tG>

*Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.*

# EL CEREBRO POST-MORTEM DE ALBERT EINSTEIN: POSIBLES CORRELACIONES ENTRE ESTRUCTURA CEREBRAL Y GENIALIDAD HUMANA. UN ESTUDIO DE CASO BIBLIOGRÁFICO

Manzini, Fernando; Milillo, Yasmin

Facultad de Psicología, Universidad Nacional de La Plata. Argentina

---

## RESUMEN

Se presentan los resultados preliminares de una investigación bibliográfica basada en el estudio de artículos científicos que investigaron el cerebro de Albert Einstein. El trabajo se basa en el modelo de Estudio de Caso Único (ECU). Los artículos revisados fueron principalmente de cuatro tipos: neurohistológicos, de imágenes cerebrales, fotográficos y bibliográficos. Se comparó, en todos los casos, al cerebro de Einstein con cerebros controles. Se encontró una mayor expansión en la corteza somatosensitiva primaria izquierda, en la corteza motora primaria izquierda y en la corteza prefrontal, como así también un mayor grosor del cuerpo caloso y una mayor densidad de astrogliá en el área 39 de Brodmann. Aunque dichos hallazgos explicarían las extremas habilidades cognitivas de Einstein, encontramos, sin embargo, falencias estadísticas y de diseño en la mayoría de estos trabajos. Dichas falencias incluyen diferencias de fijación e inclusión del tejido con fines de conservación y análisis histológico entre sujetos controles y experimentales. Los resultados preliminares de esta indagación bibliográfica nos llevan a concluir que no es posible derivar, de la mera observación de la morfología externa y de la estructura del cerebro de Albert Einstein, sus especiales características funcionales y sus correlatos con la genialidad.

## Palabras clave

Cerebro, Estudios Pos Mortem, Genialidad, Einstein

## ABSTRACT

BRAIN POST-MORTEM OF ALBERT EINSTEIN: POSSIBLE CORRELATIONS BETWEEN BRAIN STRUCTURE AND HUMAN GENIUS. CASE STUDY BIBLIOGRAPHIC

Preliminary results of a bibliographical research based on the study of scientific articles investigating the brain of Albert Einstein presented. The work is based on the model of single case study (ECU). The revised articles were mainly of four types: neurohistological, brain, photographic and bibliographical images. It was compared, in all cases, the brain controls Einstein brains. Further expansion in the left primary somatosensory cortex, in the left primary motor cortex and the prefrontal cortex, as well as a thicker corpus callosum and a higher density of astroglia in area 39 of Brodmann found. Although these findings explain the extreme cognitive abilities of Einstein, we find, however, statistics and design flaws in most of these works. These shortcomings include differences in tissue fixation and embedding for conservation and histological analysis between experimental and control subjects. The preliminary results of this bibliographic investigation lead us to conclude that it is not possible to derive from the mere observation of the external mor-

phology and structure of the brain of Albert Einstein, special functional features and its correlates with genius.

## Key words

Brain, Post Mortem studies, Genius, Einstein

El presente trabajo recopila datos bibliográficos sobre las investigaciones llevadas a cabo con el cerebro post-mortem de Albert Einstein, en las cuales se analizó su neuroanatomía para poder considerar una posible correlación entre genialidad y estructura cerebral. Para tal fin, tomamos en cuenta, en primer lugar, los estudios empíricos realizados por Witelson et al. (1999) en donde se compararon las medidas exteriores del cerebro de Einstein con las de un grupo control de 35 cerebros masculinos y 56 femeninos. Además, se llevó a cabo una comparación de esos grupos controles con las fotografías del cerebro de Einstein sacadas inmediatamente después de su muerte por su patólogo Thomas Harvey. La investigación de los autores fue guiada teóricamente con las bases de información corriente acerca de la localización de funciones cognitivas. La generación y la manipulación de imágenes 3D y la representación matemática de conceptos parecerían ser procesos cognitivos esenciales en el desarrollo de la teoría de la relatividad de Einstein. El grupo control consistió en aquellos cerebros que estaban disponibles en ese momento (n=35) en la Colección de Cerebros Normales de Witelson en la Universidad de Manchester. Esos cerebros eran de voluntarios con estado neurológico y psiquiátrico normal y habilidades cognitivas normales (CI=116). Fueron comparadas medidas cuantitativas entre el cerebro de Einstein y los del grupo control. El cerebro de Einstein también fue comparado con ocho cerebros dentro del grupo control que eran de hombres de 65 años o más, debido a la diferencia de medidas del cerebro con el paso de la edad. Además, el cerebro de Einstein fue comparado con 56 cerebros de mujeres para analizar la morfología. Se hicieron comparaciones entre el cerebro de Einstein y los del grupo control tanto con pinza como a través de las fotografías. Los resultados obtenidos mostraron que la anatomía del cerebro de Einstein era similar a los del grupo control con excepción de los lóbulos parietales: en cada hemisferio, la morfología de la cisura de Silvio fue única en comparación con los 182 hemisferios de los del grupo control. Por otra parte, el fin posterior de la cisura de Silvio marcó una relativa posición anterior, asociado con una ausencia de opérculo parietal. En esa misma región, el cerebro resultó ser un 15% más ancho que los controles. Además, se postuló que la compactación del giro supra marginal dentro del lóbulo parietal inferior del cerebro analizado podría reflejar una gran expansión de corteza altamente integrada

dentro de una red funcional. Esto podría llevar, dicen Witelson et al., a la especulación de que habría una gran conectividad de axones en esa área, lo que podría explicar la genialidad de Einstein.

Por otro lado, en los estudios realizados por Falk et al. (2013), se compararon las 14 fotografías de la estructura anatómica del cerebro de Einstein con 60 cerebros descriptos anteriormente por otro autor (Conolly, 1950) y 25 ya descriptos por Onno et al. Noe et al. Infirieron que, como el estudio de Onno había sido hecho en Zurich, los cerebros analizados eran en su mayoría de europeos; por su parte, de los cerebros descriptos por Connolly, la mitad eran de alemanes blancos adultos y la otra mitad de americanos negros adultos, y además se reportaba sexo y etnia pero no la edad específica. Luego de realizar las comparaciones, se encontró que había una extraordinaria expansión de la corteza somatosensitiva primaria izquierda, y de la corteza motora primaria izquierda en el cerebro de Einstein, lo que podría explicar su gran desarrollo cognitivo. Al contrario de los resultados postulados por Witelson et al., Noe et al. afirmaron que se encontraba la completa presencia del giro supra marginal en las fotos de la corteza cerebral de Einstein: las partes laterales del giro están expandidas y operculizan la rama ascendente posterior de la cisura de Silvio.

Para continuar con la presentación de los hallazgos, tomamos en cuenta las investigaciones realizadas por Men et al. (2013), quienes propusieron que el gran desarrollo cognitivo de Albert Einstein se debía a una estructura única del cuerpo caloso. A partir de dos de las 14 fotos del cerebro de este famoso físico, se hicieron comparaciones con imágenes de las resonancias magnéticas (MRI) *in vivo* de un grupo control formado por cerebros de 15 hombres diestros de entre 70 y 80 años, que no tenían demencia y que habían sido graduados universitarios, y con otro grupo control formado por MRIs de 52 hombres de entre 24 y 30 años, caucásicos. Dos fotos (de las superficies mediales de los hemisferios) de las catorce fotografías sacadas al cerebro de Einstein, proveyeron las bases de este estudio. Se usaron imágenes de resonancia magnética (MRI) *in vivo* de dos grupos de edad diferentes; las imágenes en alta calidad del cerebro de Einstein fueron dadas a los autores por Dean Falk con el permiso del Museo Nacional de Salud y Medicina. Uno de los grupos control estaba conformado por 15 cerebros masculinos de hombres diestros de 70 a 80 años ( $74,20 \pm 2,60$  años). Todos los participantes eran graduados de la Universidad y no presentaban demencia. La información de la etnia de los hombres no estaba disponible. Los datos de los MRI fueron obtenidos del Open Access Series of Imaging Studies (OASIS) (<http://www.oasis-brain.org>). El segundo grupo control estaba compuesto por 52 hombres más jóvenes diestros y caucásicos de entre 24 y 30 años ( $20,6 \pm 2,19$ ). Los MRI de este segundo grupo control fueron obtenidos del International Consortium for Brain Mapping (ICBM), base de datos: [www.loni.uda.edu/ICBM](http://www.loni.uda.edu/ICBM). Al no contar con un MRI del cerebro de Einstein, los autores usaron las medidas de las dos fotos para comparar con los MRI de los grupos control. Esto se justificó con un estudio realizado en donde 44 cerebros preservados y MRIs de 30 cerebros *in vivo* en dos grupos de edad y sexo fueron comparados y se encontraron grandes similitudes en las medidas del cuerpo caloso (Gupta et al., 2008). Las medidas de los cuerpos calosos se compararon y se encontró un área mayor en la subregión del cerebro de Einstein, indicando una posible mayor conexión interhemisférica. La calibración del cerebro de Einstein fue determinada usando la altura de los hemisferios (17,2 cm el izquierdo y 16,4 cm el derecho) reportado en Anderson y Harvey, 1996. La línea media del cuerpo caloso del cerebro de Einstein fue definida con el Symmetry-Curvature Duality Theorem (Leyton, 1987). El cerebro de Einstein fue separado en

los dos hemisferios, lo que distorsionó a sus cuerpos calosos; para reducir esos errores, ambos fueron medidos múltiples veces y sus resultados fueron promediados. Como los cerebros del grupo control no tenían esta distorsión, midieron sólo el cuerpo caloso del hemisferio derecho de cada uno. Para comparar la diferencia de grosor entre el cerebro de Einstein y los del grupo control, se dividió el cuerpo caloso en tres secciones a lo largo del mismo (de más grosor a menos grosor). También fue utilizado un test no paramétrico de Mann-Whitney (Mann and Whitney, 1847) para el estudio de las diferencias significativas. Las medidas del cuerpo caloso del cerebro de Einstein fueron mayores que las del grupo control excepto por la altura de la línea media y el perímetro del cuerpo caloso que fueron más largos en el grupo de más edad, y la circularidad del cuerpo caloso que fue más larga en los más jóvenes. También difirió con el grupo joven en el grosor máximo, en la altura, área, grosor máximo del cuerpo medio, menor grosor en el istmo (valores  $P < 0,05$ ) y máximo grosor en el esplenio ( $P < 0,001$ ). El peso del cerebro de Einstein (1230 gr) no difirió significativamente de los grupos control, aunque era más liviano que lo de los jóvenes (se infiere que por su mayor edad). La circularidad del cuerpo caloso de Einstein era más grande que el grupo control de más edad y más pequeño que el joven, indicando que su cerebro era sano y tuvo muy pequeña atrofia comparado con los cerebros de su edad. El total del grosor callosal del cerebro de Einstein es mayor que el del grupo de más edad excepto por la punta del esplenio rostral y posterior pero es más delgado que los del grupo joven en el esplenio rostral. Por este grosor en el cuerpo caloso, el giro orbital y la corteza prefrontal podrían estar inusualmente bien conectadas en su cerebro. Este estudio es el primero en investigar la conectividad de los hemisferios cerebrales de Einstein comparando la morfología de su cuerpo caloso con 15 cerebros de hombres de más edad y 52 más jóvenes. Se encontró que el cuerpo caloso de Einstein era más grueso en la mayoría de las subregiones comparadas con el cuerpo caloso del grupo control de más edad y en cuanto al grupo más joven, era más grueso en el rostro, genu, cuerpo medio, istmo y especialmente el esplenio. Entonces se podría decir que los dones intelectuales de Einstein estaban no sólo relacionados con las especializaciones de la corteza y citoarquitectura en ciertas áreas del cerebro sino también relacionada con la comunicación entre hemisferios cerebrales.

El cerebro de Einstein había sido separado en los dos hemisferios, lo que distorsionó a sus cuerpos calosos; para reducir esos errores, ambos fueron medidos múltiples cantidad de veces y sus resultados fueron promediados. Se encontró que el cuerpo caloso de Einstein era más grueso en la mayoría de las subregiones comparadas con el cuerpo caloso del grupo control de más edad, y en cuanto al grupo más joven, era más grueso en el rostro, genu, cuerpo medio, istmo y especialmente el esplenio. Con todo esto, estos autores afirmaron que los dones intelectuales de Einstein estaban no sólo relacionados con las especializaciones de la corteza y citoarquitectura en ciertas áreas del cerebro sino también con la gran comunicación entre ambos hemisferios cerebrales por medio del cuerpo caloso único.

Otro trabajo encontró diferencias en la astrogliá del cerebro de Einstein con respecto a cerebros controles (Diamond et al, 1985). El área de mayor atención fue la 39 de Brodmann. La astrogliá se halla íntimamente vinculada con la neurona y, en condiciones normales, sin aquella ésta no sólo no podría cumplir su cometido sino que no sobreviviría un instante. Asimismo, dicha área 39 ha sido asociada con la representación visuo-espacial, aparentemente involucrada

en forma crítica en el pensamiento matemático. No obstante, un trabajo muy crítico (Hines et al, 1998) se detallan falencias estadísticas y de diseño del trabajo de Diamond et al., incluyendo diferencias de fijación e inclusión del tejido con fines de conservación y análisis histológico.

En conclusión, teniendo en cuenta los datos expuestos y siguiendo el razonamiento de Colombo (2000), no es posible derivar, razonablemente, de la mera observación de la morfología externa y la estructura del cerebro de Albert Einstein, sus especiales características funcionales, como así tampoco asumir que las características observadas son correlatos necesarios de la genialidad. Diferencias metodológicas referidas a fijación, diseño y muestreo impiden una adecuada comparación entre los cerebros controles y el cerebro de Einstein.

## REFERENCIAS

- Colombo J. (2000) Comentarios a propósito del cerebro de Albert Einstein. *Medicina* - 60:530-532.
- Connolly JC. (1950) External morphology of the primate brain. Springfield, IL: C. C. Thomas;
- Diamond MC, Scheibel AB, Greer MM, Harvey T. (1985) On the brain of a scientist: Albert Einstein. (1998) *Exp Neurology*; 88: 198-204.
10. Hines T. Further on Einstein's brain. *Exp Neurology*; 150: 343-4.
- Falk, D., Lepore, F.E. and Noe, A. (2013). The cerebral cortex of Albert Einstein: a description and preliminary analysis of unpublished photographs. *Brain*. 136; 1304-1327.
- Men W. et al. (2013). The corpus callosum of Albert Einstein's brain: another clue to his high intelligence? *Brain*. 1-8.
- Witelson, S. et al. (1999). The exceptional brain of Albert Einstein. *The Lancet*, Vol 353: 2149-2153.