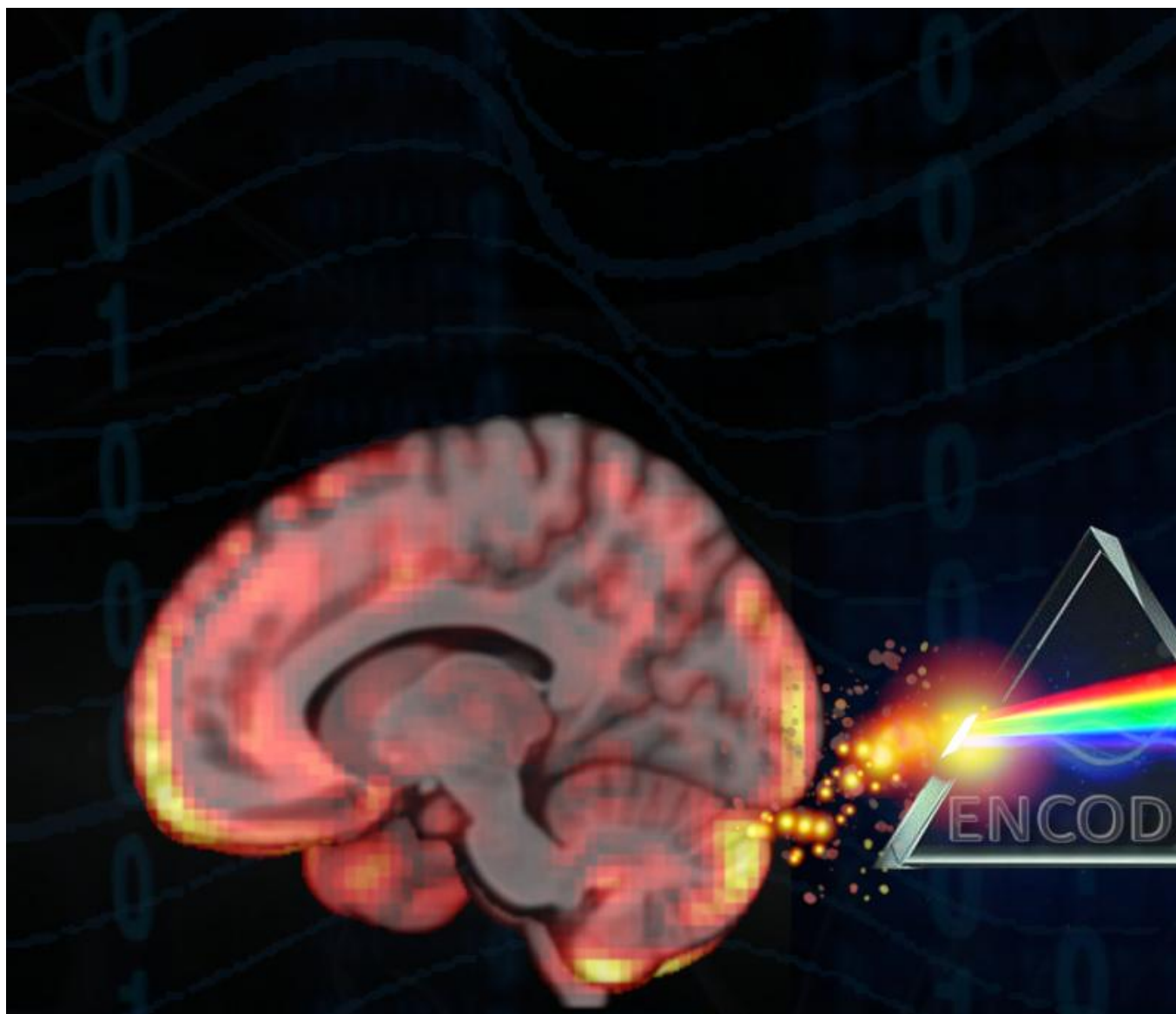


STATISTICAL NEUROIMAGE MODELING, PROCESSING AND SYNTHESIS BASED ON TEXTURE AND COMPONENT ANALYSIS: TACKLING THE SMALL SAMPLE SIZE PROBLEM

Resumen

Los grandes avances de las últimas décadas en campos como la neurociencia se deben principalmente a los avances en las técnicas de imagen cerebral. Y el análisis de cientos, si no miles de estas imágenes, altamente complejas, no se podría entender sin los ordenadores. Son estos programas de ordenador los encargados de almacenar las imágenes, segmentarlas (esto es, decidir a qué regiones o tipo de tejido corresponde cada pixel del cerebro), y realizar complejos análisis estadísticos sobre una gran cantidad de ellas. Estos análisis nos han llevado a comprender cómo la Enfermedad de Alzheimer va reduciendo la corteza cerebral en determinadas áreas conforme pasa el tiempo, o cómo se estructura la conectividad entre diferentes regiones cerebrales. Sin embargo, la gran cantidad de operaciones estadísticas puede llevar a un alto porcentaje de falsos positivos, y por tanto, a conclusiones no tan acertadas. Esta tesis pretende atajar, en parte, este problema, abordándolo desde dos vertientes. En primer lugar se proponen técnicas aprendizaje automático que permiten enseñar a los programas a reconocer patrones asociados con enfermedades y/o trastornos del cerebro. Al ser características de alto nivel (aprenden, por ejemplo, que grandes regiones del cerebro se “apagan” cuando sufren Alzheimer), el número de operaciones estadísticas a realizar se disminuye, disminuyendo el porcentaje de falsos positivos. Por otro lado, se propone también una metodología para aumentar el número de imágenes disponibles, enseñando a una inteligencia artificial a imágenes cerebrales que reúnen características de diferentes patologías, y ayudando de esta forma a validar de forma más segura los sistemas de análisis existentes.





Algunas de las aportaciones más importantes derivadas de esta Tesis doctoral

Martínez-Murcia, F. J., Górriz, J. M., Ramírez, J., Puntonet, C. G., Salas-Gonzalez, D., & Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative. (2012). Computer aided diagnosis tool for Alzheimer's disease based on Mann–Whitney–Wilcoxon U-test. *Expert Systems with Applications*, 39(10), 9676-9685.

J Martínez-Murcia, F.J., Górriz, J.M., Ramírez, J., Ortiz, A., & s Disease Neuroimaging Initiative. (2016). A spherical brain mapping of MR images for the detection of Alzheimer's disease. *Current Alzheimer Research*, 13(5), 575-588.

Martínez-Murcia, F. J., Lai, M. C., Górriz, J. M., Ramírez, J., Young, A. M., Deoni, S. C., ... & Murphy, D. G. (2017). On the brain structure heterogeneity of autism: Parsing out acquisition site effects with significance-weighted principal component analysis. *Human brain mapping*, 38(3), 1208-1223.