

# Metodología basada en tiempo de respuesta para un rápido pre-diagnóstico del déficit de atención

Moisés Hernaiz Guijarro<sup>1\*</sup>, Juan Carlos Castro Palacio<sup>2</sup>, Esperanza Navarro-Pardo<sup>3</sup>  
y Pedro Fernández de Córdoba Castellá<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Universitario de Matemática Pura y Aplicada, Universitat Politècnica de València, <sup>2</sup>Dep. Earth Sciences & Eng, Imperial College London, <sup>3</sup>Dep. de Psicología Evolutiva y de la Educación, Universitat de València (UV). \*[moihergu@doctor.upv.es](mailto:moihergu@doctor.upv.es)

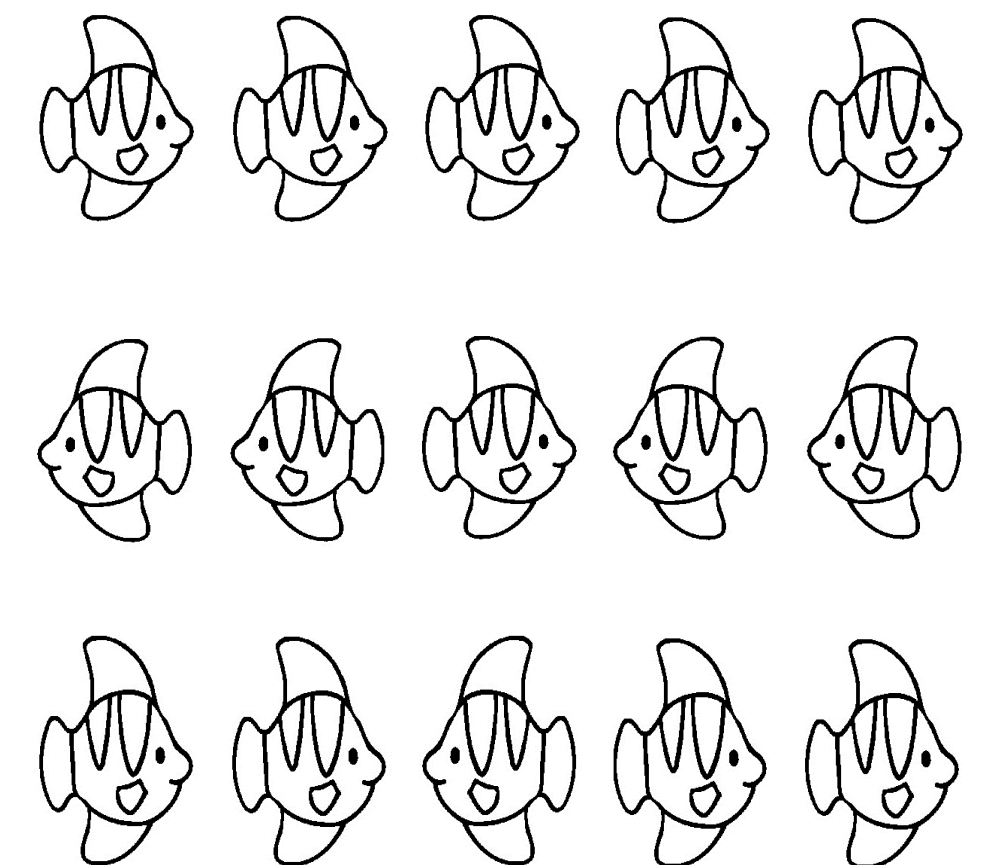
## Introducción y Objetivo

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) es un trastorno neurológico común en la infancia y puede estar presente hasta la edad adulta. Se caracteriza por la presencia de déficit de atención, hiperactividad motora y comportamiento impulsivo, entre otros. Las consecuencias educativas y psicosociales que acompañan al TDAH y su impacto a largo plazo pueden mitigarse mediante una evaluación y tratamiento tempranos. El proceso de diagnóstico de TDAH resulta complicado en comparación con otros trastornos psicológicos. En este sentido, una metodología capaz de determinar rápidamente aquellos niños con más probabilidades de presentar TDAH puede contribuir a ahorrar recursos y facilitar el diagnóstico a los profesionales de Salud Mental.

El objetivo de este trabajo es proporcionar una metodología de clasificación para la evaluación del déficit de atención (DA). El criterio fundamental utilizado fue el porcentaje mundial medio de prevalencia de TDAH en escolares, es decir, el 7%. La metodología desarrollada permite detectar el 7% de los niños, cuyo comportamiento en cuanto al tiempo de respuesta (TR) ante estímulos visuales, se aleja más del comportamiento del niño medio.

**Palabras clave:** Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), déficit de atención (DA), tiempo de respuesta (TR), análisis ex-Gaussiano.

Algunas de las imágenes utilizadas en el experimento

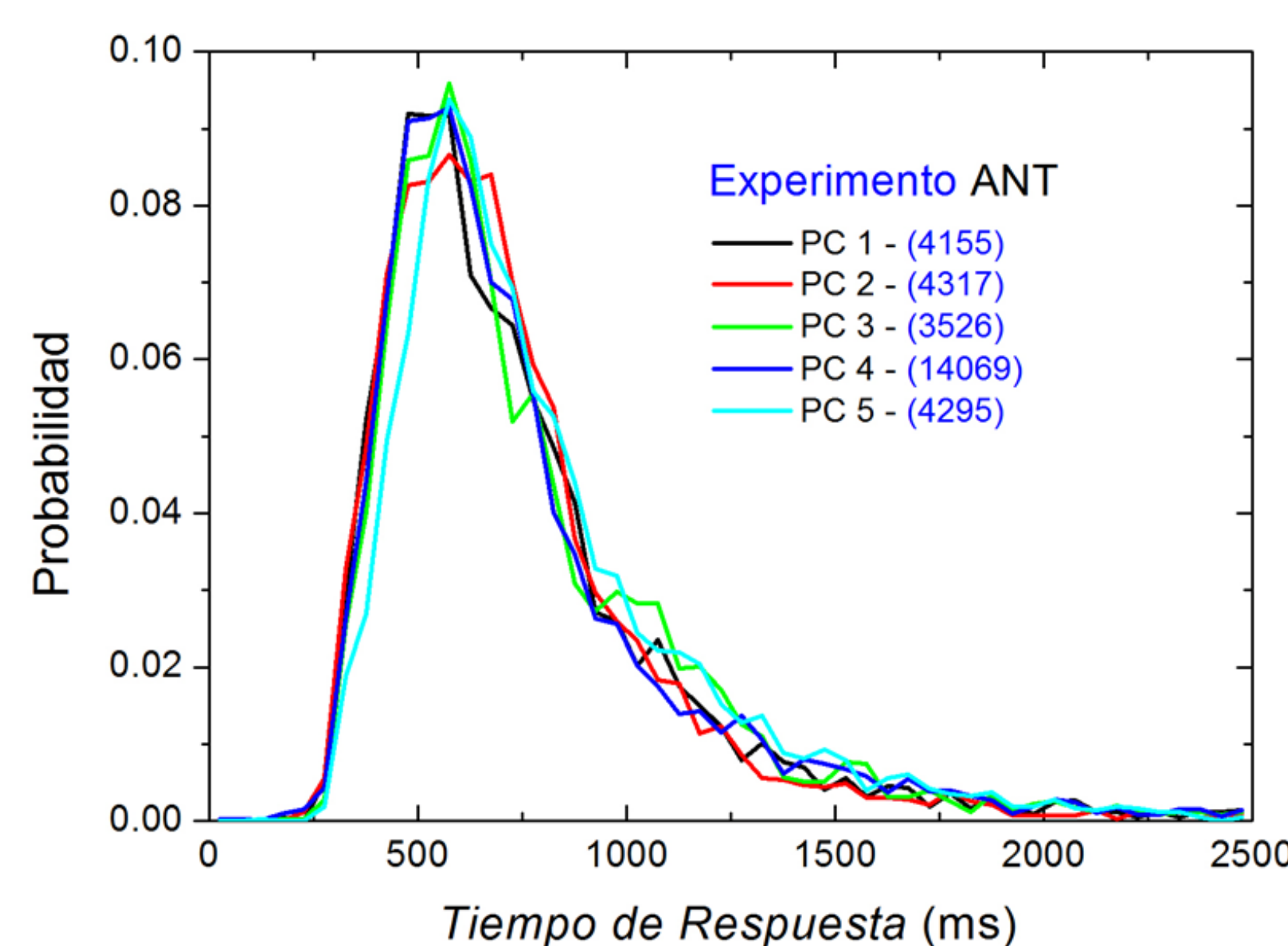


## Metodología

La muestra está compuesta por 190 niños entre 8 y 12 años de edad de una escuela de Educación Primaria en la ciudad de Valencia (España). Los experimentos, realizados con ordenadores portátiles, se llevaron a cabo a través del programa DMDX, ampliamente utilizado en Psicología Experimental [1].

Se presentaron estímulos a los participantes y se registraron los TR. Los experimentos consistieron en una tarea de red de atención (TRA) de tipo «sí/no», que tiene como objetivo evaluar tres tipos de atención en niños y adultos: *alerta*, *orientación* y *control ejecutivo*. A partir de los TR registrados, se construyeron funciones de probabilidad para cada experimento. En una primera parte se utiliza estadística descriptiva y, en una segunda, un análisis a partir de ajustes a la función ex-Gaussiana.

### Comparación entre ordenadores



Las curvas son muy parecidas entre los diferentes ordenadores utilizados para realizar los experimentos.

### Función ex-Gaussiana

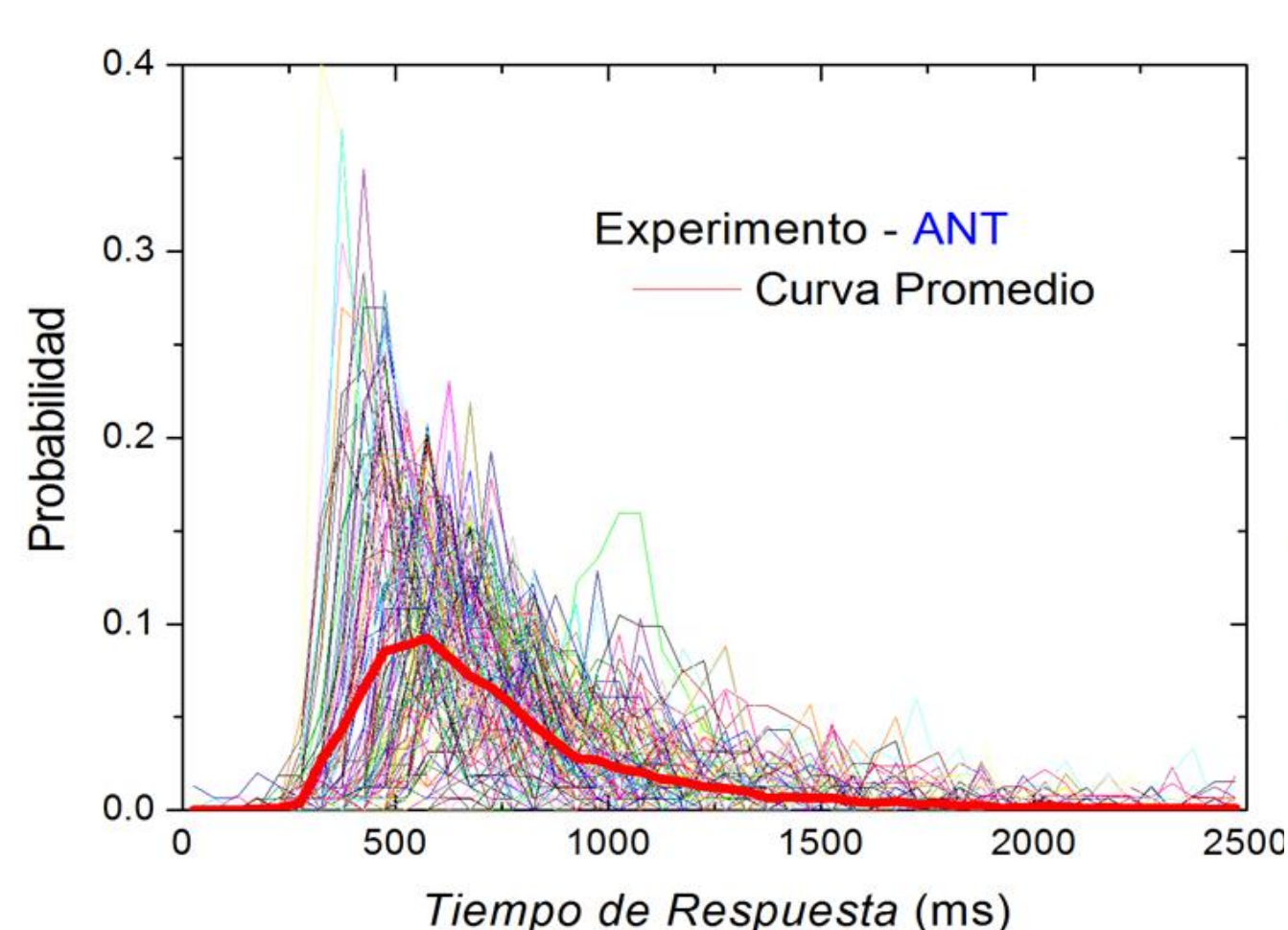
$$f(x) = \frac{1}{2\tau} e^{\frac{1}{2\tau}(2\mu + \frac{\sigma^2}{\tau} - 2x)} \operatorname{erfc}\left(\frac{\mu + \frac{\sigma^2}{\tau} - x}{\sqrt{2}\sigma}\right)$$

Donde  $\sigma$ ,  $\tau$  and  $\mu$  son los parámetros del ajuste ex-Gaussiano.

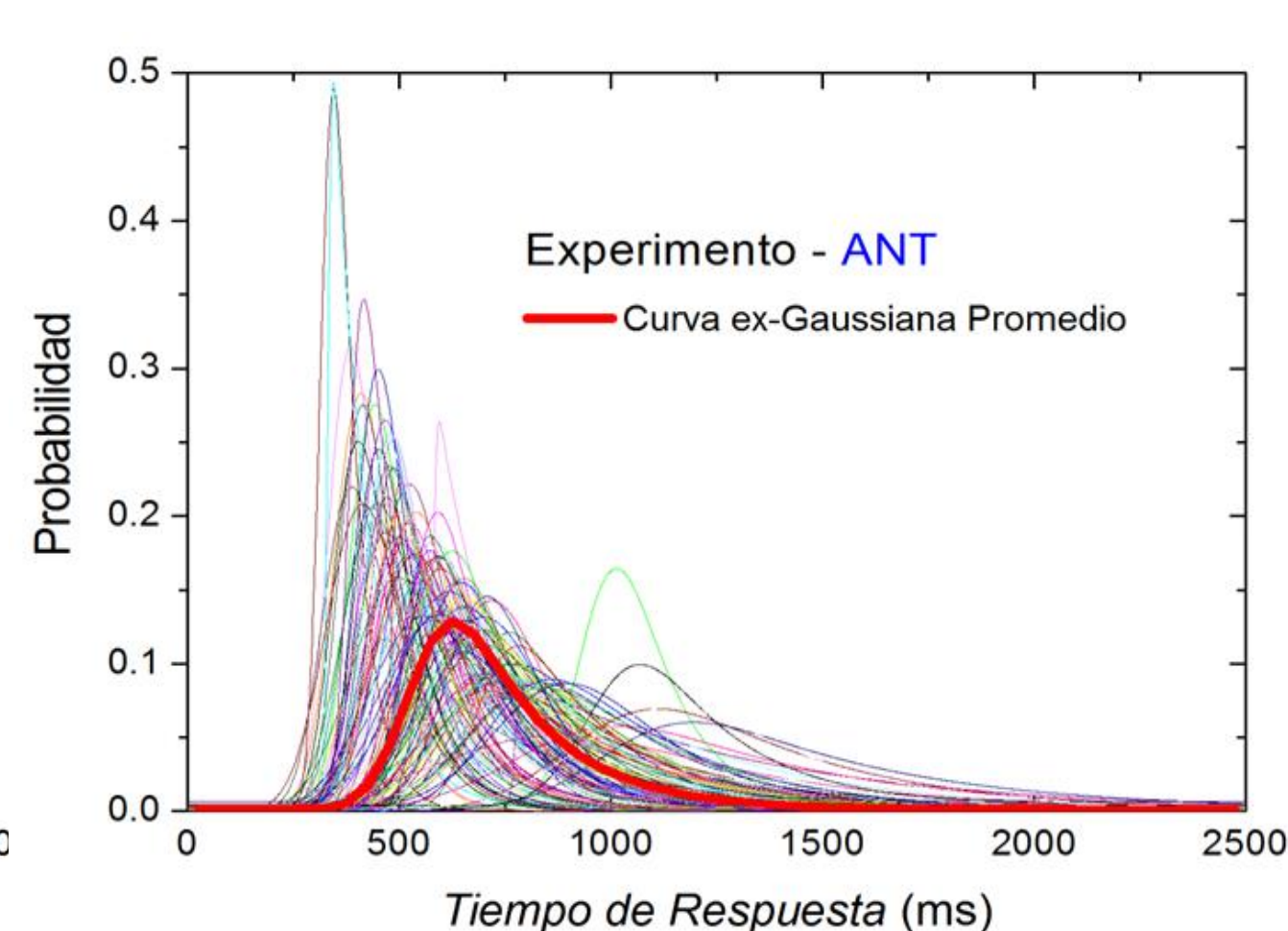
Investigaciones previas demuestran que la función ex-Gaussiana proporciona un buen ajuste a múltiples distribuciones empíricas de tiempos de reacción [2].

## Resultados

### Estadística descriptiva del experimento

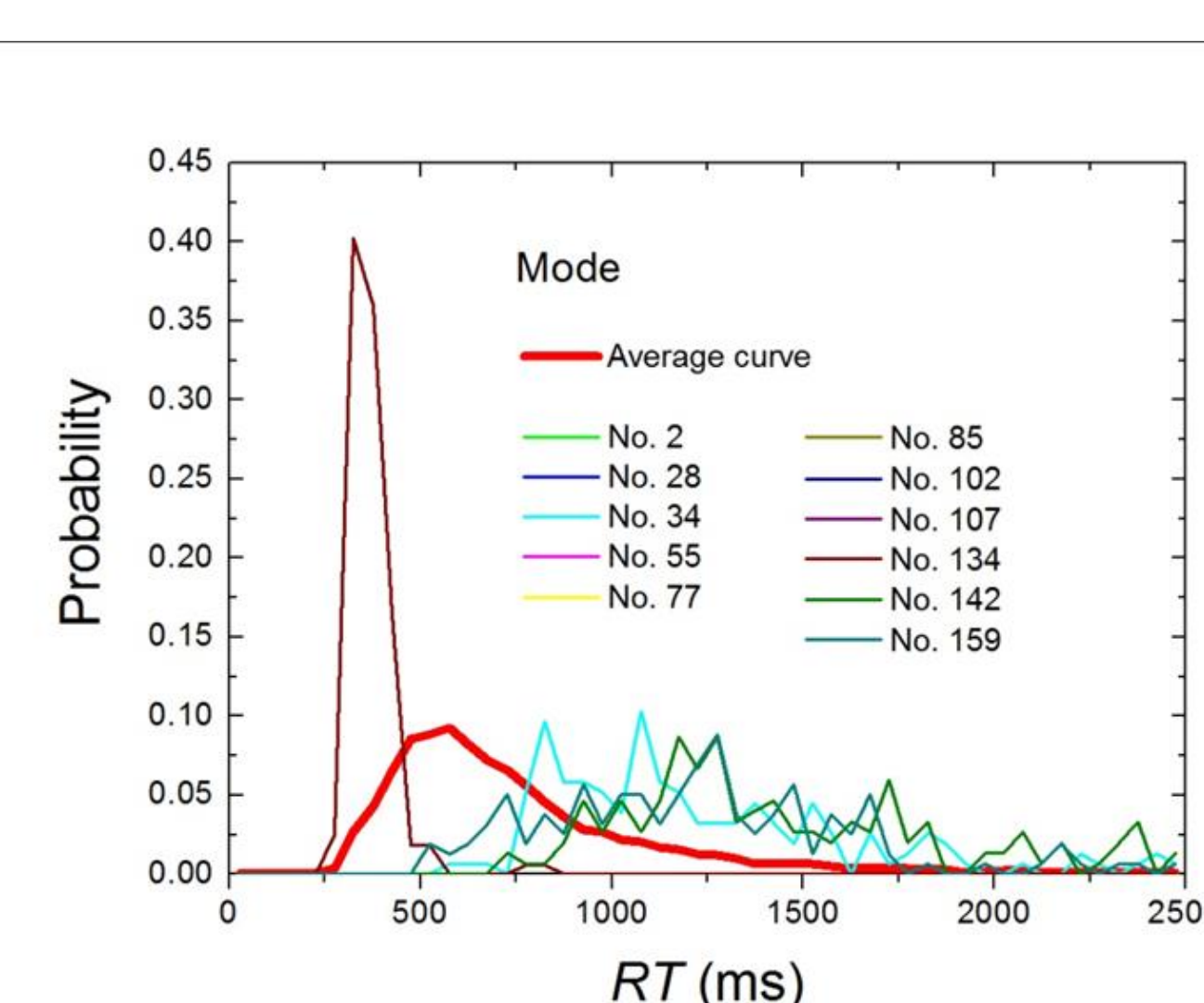


### Resultados del ajuste con la función ex-Gaussiana

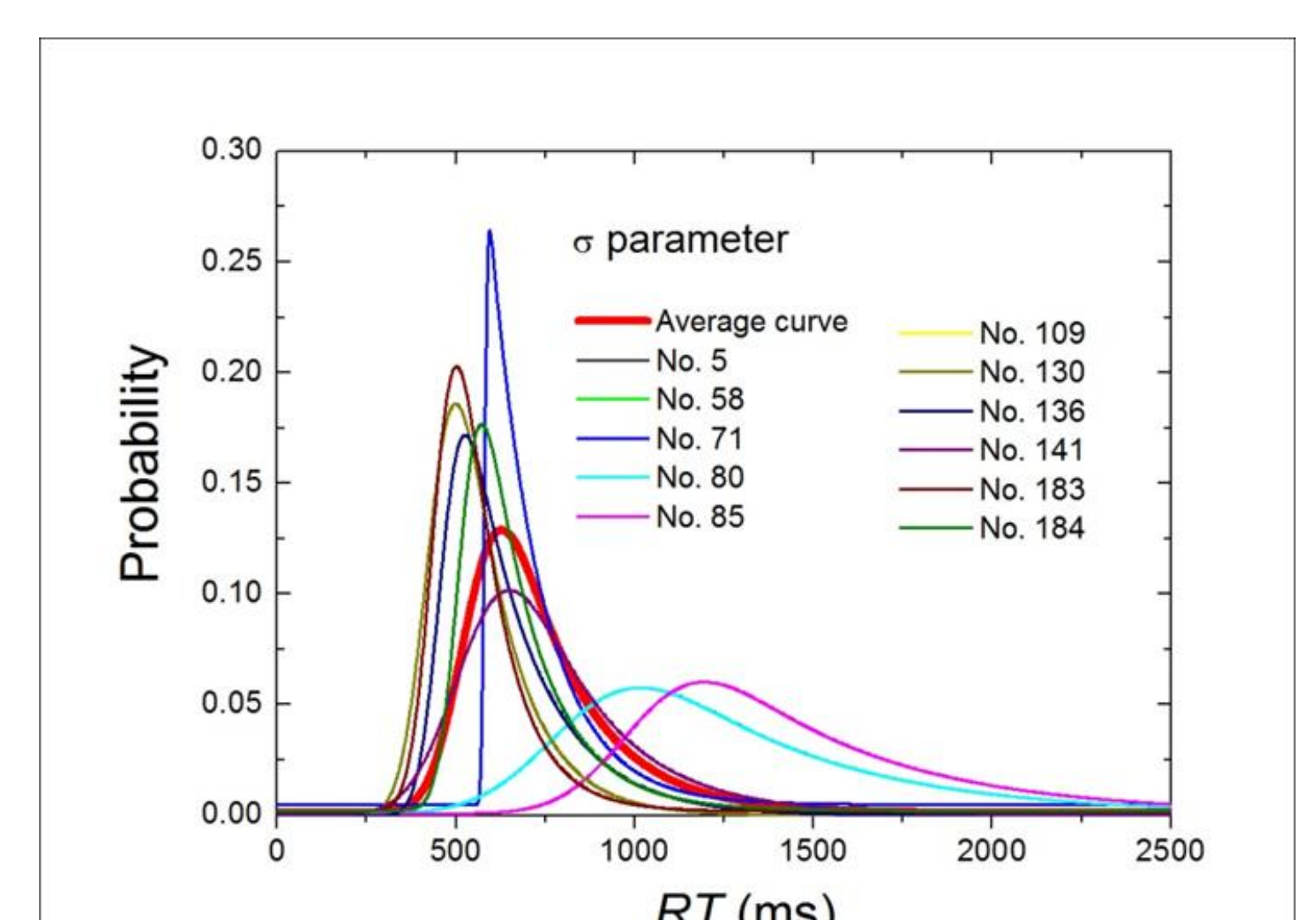


### Distribuciones de probabilidad de los candidatos resultantes (se incluyen las curvas promedio):

#### Según la moda (arriba) y según $\mu$ (abajo)



#### Según $\sigma$ (arriba) y según $\tau$ (abajo)



## Discusión y Conclusiones

Se ha establecido una metodología, basada en el análisis de los TR, para un rápido pre-diagnóstico de niños con probabilidad de presentar DA. Para ello, se ha utilizado la moda de las distribuciones de probabilidad de los TR y los tres parámetros derivados del ajuste a la función ex-Gaussiana.

La capacidad predictiva de nuestra metodología se definirá finalmente mediante una comparación con las características del TR de los niños diagnosticados con TDAH pertenecientes a una población en particular.

Se proporcionan varias posibilidades de clasificación, todas basadas en el porcentaje de prevalencia mundial de TDAH y las distribuciones de probabilidad de la moda y los parámetros ex-gaussianos. Al combinar estos parámetros, cada niño es identificado por un valor escalar, que a su vez es utilizado como base para detectar los que presentan un comportamiento diferente al de la media.

Esta metodología se podría extender al diagnóstico de otros trastornos cognitivos que también afectan a los TR ante estímulos visuales, como en el envejecimiento.

## Bibliografía

- [1] DMDX (<http://www.u.arizona.edu/~kforster/dmdx/dmdx.htm>)
- [2] Differences between young and old university students on a lexical decision task: evidence through an ex-Gaussian approach. E Navarro-Pardo, AB Navarro-Prados, D Gamermann, C Moret-Tatay. J. of Gen Psych (2013), 140 (4), 251-268.