

## Tarea 2: Conjetura de Wigner

Andrés García

7 de septiembre de 2018

**Ejercicio 1.** (10/3 pts.) Generar  $M = 10000$  matrices para las dimensiones  $N \in \{10, 100\}$ , y producir los histogramas normalizados de la muestra completa de  $M \times N$  valores propios. Para obtener los histogramas normalizados, se deben escalar por el factor  $\frac{1}{\sqrt{\beta N}}$ , donde  $\beta = 1, 2, 4$ , para el caso  $GOE$ ,  $GUE$ , y  $GSE$ ; respectivamente. Compare con el resultado teórico  $\rho(x) = \frac{1}{\pi} \sqrt{2 - x^2}$ , llamada *ley del semicírculo de Wigner*.

**Ejercicio 2.** (10/3 pts.) Graficar la distribución de espaciamiento contiguos (ordenando los eigenvalores) para un ensemble de  $M = 1000$  matrices simétricas de dimensión  $100 \times 100$  ( $H_{s_{100 \times 100}}$ ). Sobreponer a la simulación el resultado de la conjetura de Wigner para una matriz del  $GOE$  de  $2 \times 2$  (obtenido en clase):  $\overline{P}(s) = (\frac{\pi s}{2}) e^{-\frac{\pi s^2}{4}}$  ¿Existe buena concordancia aún y cuando el desarrollo analítico fue hecho para  $N = 2$  ¿Cómo la mediría? (una aplicación accidental de esta conjetura para el caso  $GUE$  la puede encontrar en The statistical properties of the city transport in Cuernavaca (Mexico) and Random matrix ensembles.

**Ejercicio 3.** (10/3 pts.) Escribir un ensayo del artículo High dimensional statistical inference and random matrices. Johnstone (2006). La extensión deberá ser de una a dos páginas.