

Dilemma breaking in quantum games by joint probabilities approach

Alexis R. Legón^{1*,**}, Ernesto Medina^{2†}

¹Universidad Técnica Federico Santa María, Av. España, 1680 Valparaíso.

²Departamento de Física, Colegio de Ciencias e Ingeniería, Universidad San Francisco de Quito, Diego de Robles y Vía Interoceánica, Quito 170901, Ecuador.

*legon.oropeza@usm.cl, ** alexislegon@gmail.com, †emedina@usfq.edu.ec

Introducción

Los juegos clásicos se modifican fundamentalmente en el ámbito cuántico, debido a la no localidad y al entrelazamiento, que pasan por alto algunas de las características cruciales del problema clásico que definen un dilema [1,2]. Por tanto, analizamos cómo el dilema puede ser desviado e incluso eliminado por completo por los jugadores utilizando estrategias cuánticas desde el punto de vista de las probabilidades conjuntas [3], partiendo del hecho que los juegos cuánticos se caracterizan por la naturaleza de sus probabilidades conjuntas; si estos son factorizables, es un juego clásico, de lo contrario, es un juego cuántico. De esta manera, en este trabajo extendemos el enfoque de las probabilidades conjuntas no factorizables al obtener expresiones que no permitan determinar equilibrios Nash en los juegos [4]. Asimismo, introducimos la entropía como una definición de información del juego, en la cual se considera al juego como un canal de información (en la **Figura 1** vemos la capacidad de información para dos juegos), al incorporar está a las estrategias del juego, obtenemos equilibrios que eliminan los dilemas. Además de obtener un mejor desempeño que canales tradicionales de información, como por ejemplo el canal Flip. También conectamos el potencial del formalismo de los juegos cuánticos con la transmisión de información cuántica en canales ruidosos cuánticos y consideraciones recientes de la conexión entre los mecanismos de termalización en la mecánica estadística, el problema de muchos cuerpos y los juegos cooperativos considerados aquí en el régimen cuántico. Siendo este el primer trabajo en que se usa la información en las estrategias del juego con la finalidad de resolver los dilemas de estos.

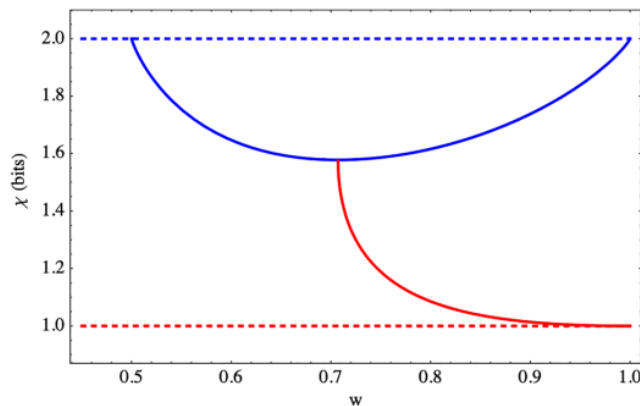


Figura 1: Capacidad de Información con respecto a la probabilidad w para el dilema del prisionero (líneas discontinuas) y la batalla de los sexos (líneas continuas). En la figura se representan las estrategias clásicas (línea en azul) y las estrategias cuánticas (línea en rojo).

Agradecimientos: Por su apoyo y soporte a la Universidad Técnica Federico Santa María en el programa de Doctorado en Ciencias Físicas y al IVIC.

Referencias

- [1] Eisert, J., Wilkens, M. & Lewenstein, M., Phys. Rev. Lett. 83, 3077–3080 (1999)
- [2] Eisert, J. & Wilkens, M., J. Mod. Opt. 47, 2453–2556 (2000)
- [3] Iqbal, A., Chappell, J. M. & Abbott, D., R. Soc. Open Sci. 3, 150477 (2016)
- [4] Legón, A.R., Medina, E., Sci Rep 12, 13470 (2022)