

LOS EFECTOS DEL MÉTODO BUTEYKO SOBRE LAS PROPIEDADES FRACTALES DE LA DINÁMICA CARDIACA

Perakakis, P.^{1*}, Taylor, M.², y Vila J.¹

¹ Universidad de Granada (España), ² Universidad Autónoma de Madrid (España)

INTRODUCCIÓN

El método Buteyko es una técnica de respiración utilizada en el tratamiento del asma. Mediante una respiración de amplitud reducida y lenta logra reestablecer la concentración normal de CO₂ en la sangre invirtiendo el proceso de hiperventilación, que según el autor es la causa principal no solo del asma sino de numerosas otras enfermedades relacionadas con el estilo de vida en las sociedades modernas (Stalmatski, 1997).

OBJETIVOS

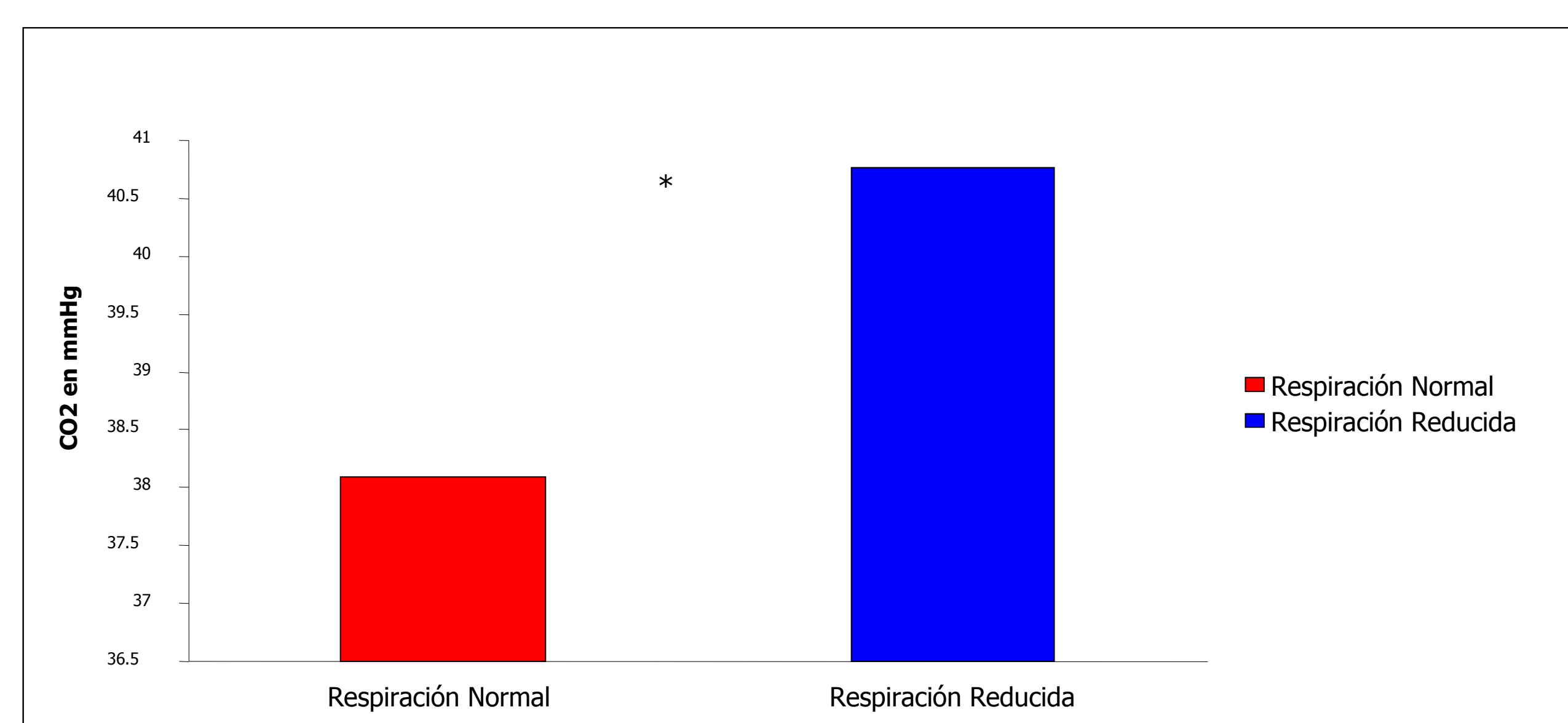
En este estudio investigamos los efectos de la respiración reducida sobre las propiedades fractales de la dinámica cardiaca. Este tipo de análisis determina la existencia o no de correlaciones temporales a largo plazo en la señal del periodo cardiaco. Según numerosos estudios previos, una dinámica cardiaca caracterizada por correlaciones a largo plazo de los periodos cardiacos indica un mejor funcionamiento cardiovascular, mientras que la ausencia de dichas correlaciones se ha asociado con el envejecimiento y enfermedades coronarias (Goldberger et. al., 2002).

METODOLOGÍA

Participantes. 35 estudiantes de la facultad de Psicología de Granada (7 hombres). **Instrumentos y Medidas.** Las variables registradas fueron la concentración de CO₂ en el aire espirado (PetCO₂) utilizando un capnógrafo y el electrocardiograma continuo mediante un polígrafo de la casa Grass. Para el análisis de las propiedades fractales de la señal cardiaca utilizamos la *Detrended Fluctuation Analysis* propuesta por Peng (Peng et. al., 1995). **Procedimiento.** La tarea consistió en una línea de base de 5 minutos, seguida por dos condiciones contrabalanceadas de 3 minutos de duración cada una (respiración reducida y respiración normal). Para la respiración normal los participantes no recibieron ninguna instrucción, mientras que para la respiración reducida se les indicó que redujeran la amplitud respiratoria tratando de no aumentar su frecuencia.

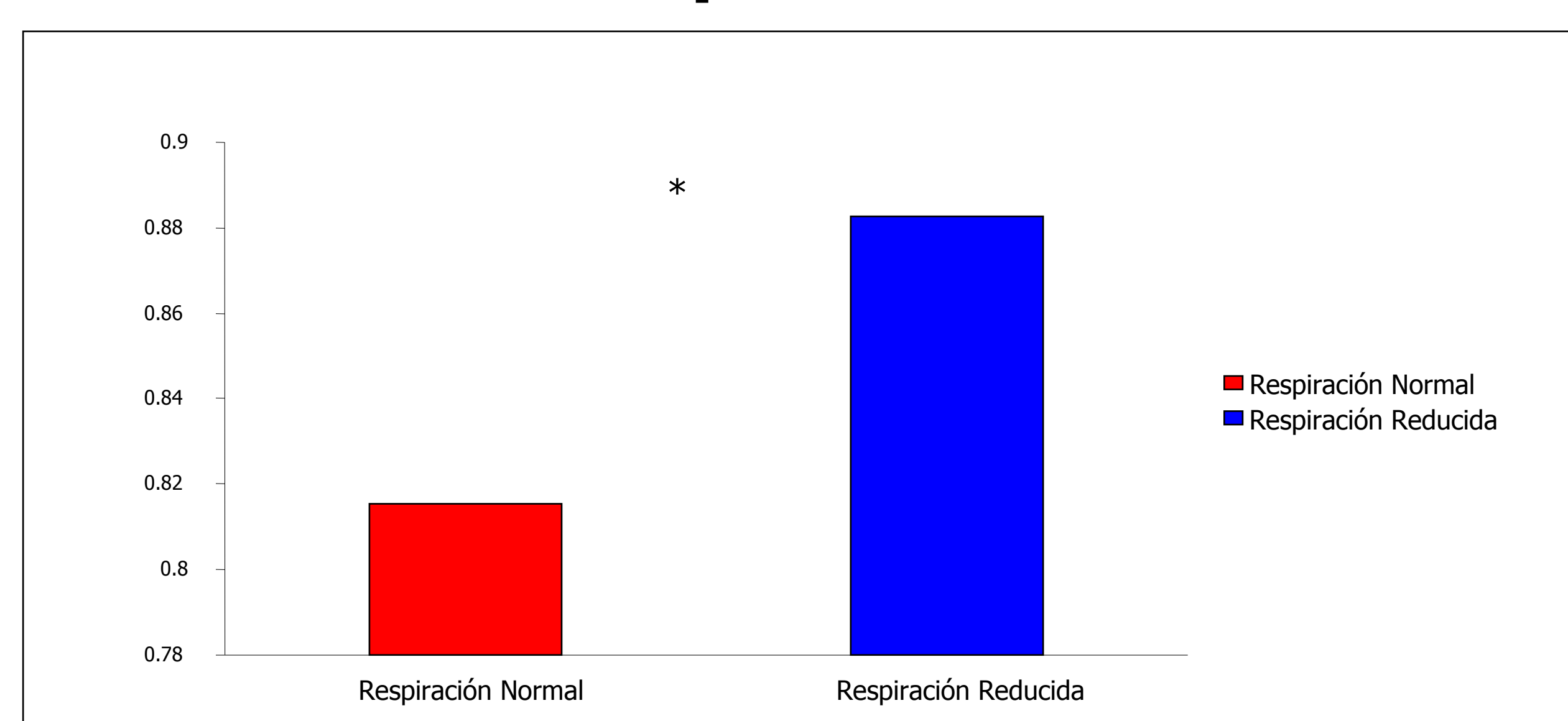
RESULTADOS

Pet CO₂



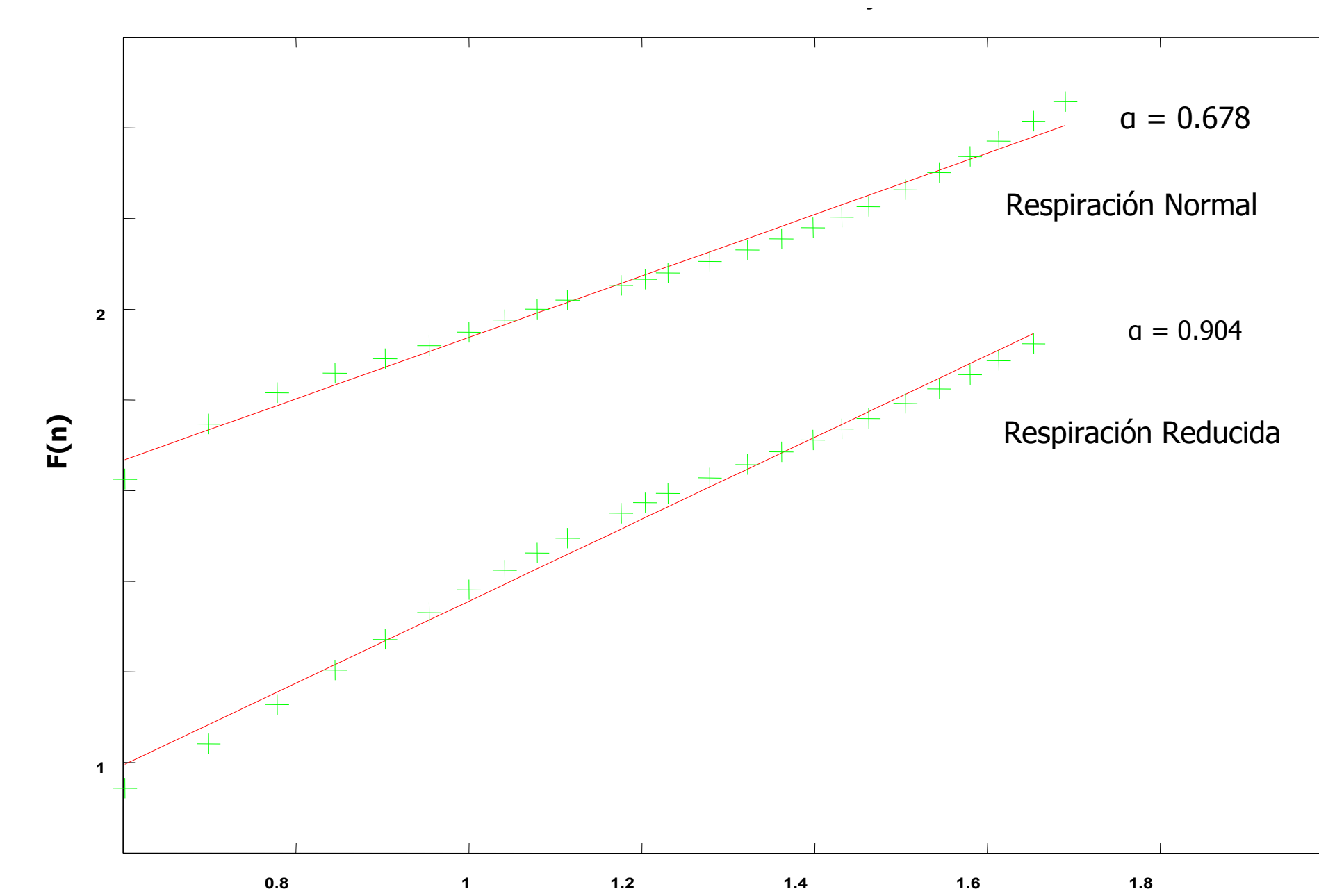
PetCO₂ aumentó significativamente ($F_{(1,34)}=22.886$; $p=0.000$) durante la respiración reducida indicando que la intervención respiratoria consiguió su objetivo principal

Exponente α



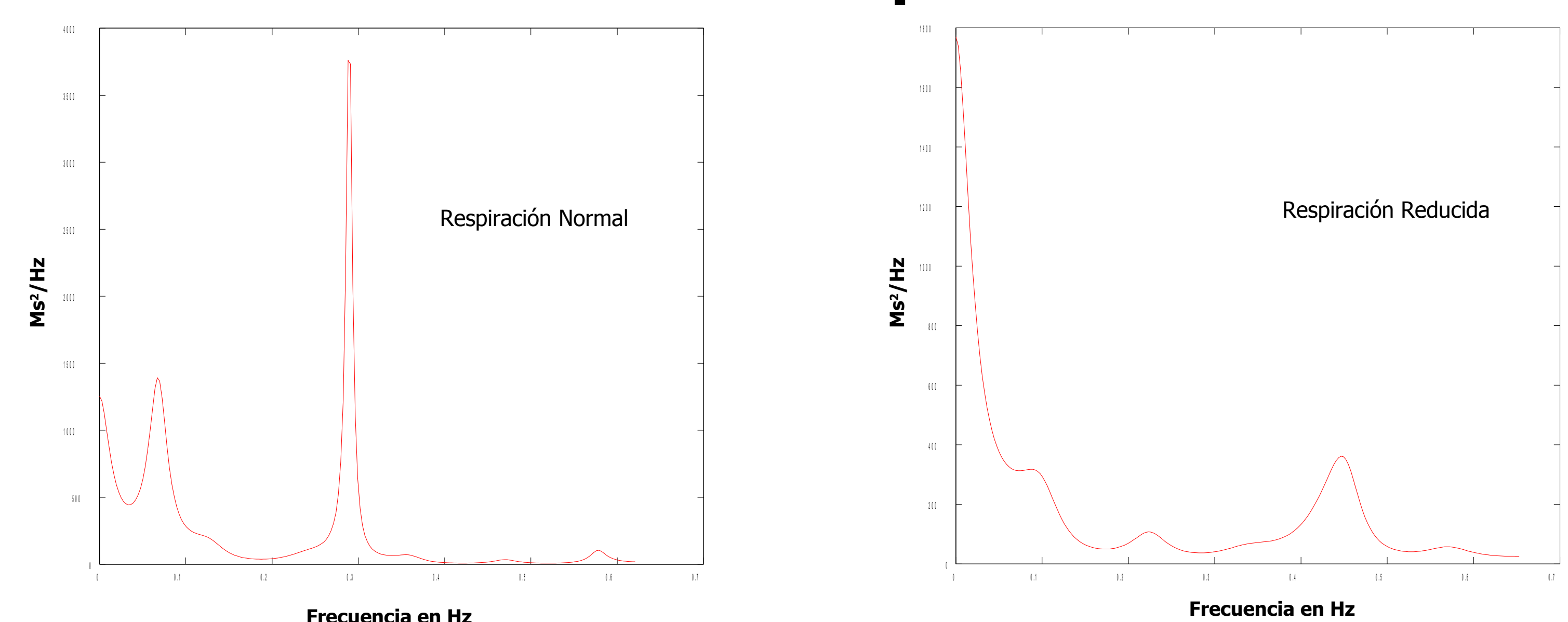
Durante la respiración reducida el exponente de la DFA se acerca al valor 1 diferenciándose significativamente del valor durante la respiración normal ($F_{(1,34)}=8.440$; $p=0.006$).

Detrended Fluctuation Analysis



El *detrended fluctuation analysis* para un sujeto. Las cruces verdes corresponden a la serie temporal del periodo cardiaco, y la línea roja es la recta obtenida por cuadrados mínimos. El exponente α representa la pendiente de la línea roja. Un valor de 0.5 corresponde a ruido blanco (ausencia de correlaciones) y un valor de 1.5 a ruido Browniano. El uno representa el ruido rosa o ruido 1/f, característico de sistemas complejos adaptativos.

Análisis Espectral



En el análisis espectral (ejemplo de un sujeto) se ve cómo la reducción de la amplitud respiratoria elimina la frecuencia dominante debida al sinus arritmia y conduce al sistema a un estado mas sensible a las influencias de otros mecanismos reguladores de la actividad cardiovascular.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Según nuestros resultados la respiración reducida enseñada en el método Buteyko aumenta la concentración sanguínea de CO₂ y las correlaciones a largo plazo de la dinámica cardiaca conduciendo al sistema cardiovascular a un estado de mayor adaptabilidad. Este estado es característico de personas menores de edad que no padecen enfermedades coronarias (Goldberger et. al., 2002).

Referencias

1. Goldberger, A. L.; Peng, C. K., and Lipsitz, L. A. What is physiologic complexity and how does it change with aging and disease? *Neurobiol Aging*. 2002 Jan-2002 Feb 28; 23(1):23-6.
2. Peng, C. K.; Havlin, S.; Stanley, H. E., and Goldberger, A. L. Quantification of scaling exponents and crossover phenomena in nonstationary heartbeat time series. *Chaos*. 1995; 5(1):82-7.
3. Stalmatski, A. *Freedom from Asthma: Buteyko's revolutionary treatment*. Kyle Cathie; London. 1997.