



## CARTAS AL EDITOR

# RESPUESTA AL COMENTARIO AL ARTÍCULO “DIAGNÓSTICO MATEMÁTICO DE LA MONITORÍA FETAL CON LA LEY DE ZIPF-MANDELBROT Y LA TEORÍA DE LOS SISTEMAS DINÁMICOS APLICADOS A LA FISIOLOGÍA CARDIACA”

Response to comments on the article titled  
“Mathematical diagnosis of fetal monitoring  
using the Zipf-Mandelbrot law and dynamic  
systems’ theory applied to cardiac physiology”

*Javier Rodríguez, M.D.\**

El artículo “**Diagnóstico matemático de la monitoría fetal con la ley de Zipf-Mandelbrot y la teoría de los sistemas dinámicos aplicados a la fisiología cardiaca**” es una generalización física y matemática de la dinámica cardiaca fetal cuyo análisis lleva a la caracterización de toda posibles monitorías, independientemente de poblaciones y de análisis estadísticos, que evalúa la coherencia del sistema con el valor de la dimensión fractal,<sup>1,2</sup> o sea la autoorganización de éste; no la variabilidad.

La selección de las monitorías normales se ha realizado siguiendo la reinterpretación de las concepciones salud enfermedad de teoría de los sistemas dinámicos.<sup>3</sup> En este trabajo se evaluaron todas las posibles variaciones de la frecuencia cardiaca fetal encontrando en total 158 posibilidades diferentes de CDS, considerando una cantidad de información completa, que facilita la diferenciación física y matemática de los diferentes trazados comparada con la evaluación convencional. Estos CDS y su evaluación con la dimensión fractal permiten evaluar cualquier

dinámica cardiaca donde los casos con bradicardias e hipoxia también son medidos objetivamente con esta metodología.

La línea de base no es considerada en esta evaluación por ser una medida subjetiva del trazado. Además desde la visión de la teoría de los sistemas dinámicos la línea de base es una evaluación desde la pérdida de normalidad pues la tendencia a un valor en la frecuencia cardiaca es la tendencia a la enfermedad.

Al afirmar que el 48% de las monitorías podrían estar mal diagnosticadas se hace referencia a que a pesar de que un trazado de la monitoría presente aparentes características cualitativas asociadas a la normalidad, al evaluar matemáticamente las monitorías mencionadas, se encuentra que éstas presentan las características matemáticas de la enfermedad.

Respecto a la importancia de corroborar la efectividad de la evaluación matemática de la evaluación del bienestar fetal estoy completamente de acuerdo, motivo por el cual actualmente estoy diseñando proyectos de investigación en los que la mencionada eva-

\* Director Grupo Insight. Profesor Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia. Correo electrónico: grupoinight2025@yahoo.es

luación matemática sea contrastada con otras pruebas de bienestar fetal como gases arteriales, y ecografía Doppler y realizar correlaciones perinatales.

La metodología ha sido mejorada haciendo una doble evaluación de la dimensión fractal<sup>4</sup> y luego refinada, siendo aceptada en el *XVIII FIGO World Congress of Gynecology and Obstetrics*,<sup>5</sup> y presentada el pasado 8 de noviembre en Kuala Lumpur, Malasia ante la comunidad internacional de ginecología y obstetricia.

## REFERENCIAS

1. Burgos JD, Moreno-Tovar P. Zipf-scaling behavior in the immune system. *Biosystems* 1996;39:227-32.
2. Burgos JD. Fractal representation of the immune B cell repertoire. *Biosystems* 1996;39: 19-24.
3. Goldberger AL, Amaral LA, Hausdorff JM, Ivanov PCh, Peng CK, Stanley HE. Fractal dynamics in physiology: alterations with disease and aging. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2002;99 suppl 1:2466-72.
4. Rodríguez J, Prieto S, Ortiz L, Bautista A, Bernal P, Avilán N. Diagnóstico matemático de la monitoria fetal aplicando la ley de Zipf-Mandelbrot. *Rev Fac Med Univ Nac Colomb* 2006;54:96-107.
5. Rodríguez J. Dynamical systems theory and Zipf-Mandelbrot Law applied to the development of a fetal monitoring diagnostic methodology. *XVIII FIGO World Congress of Gynecology and Obstetrics*. 2006, Nov 5-10. Kuala Lumpur, Malaysia.