



Carta al Editor

RÉPLICA: “REGRESIÓN LOGÍSTICA Y DECISIONES CLÍNICAS”

Sr. Editor:

En relación con la carta al editor remitida por el Prof. Díaz-Narváez, en la que se hace referencia tanto a la utilidad como al uso inadecuado del análisis de regresión logística para la investigación clínica y epidemiológica quisiera aclarar algunos aspectos.

En primer lugar, manifestar mi acuerdo con el remitente sobre la utilidad de dicho análisis para calcular la probabilidad de que ocurra un evento en forma de factores de riesgo, tanto de *odds ratio* (OR) como de riesgo relativo (RR). Asimismo, agradezco al Prof. Díaz-Narváez su contribución aclarando la importancia del análisis de determinadas pruebas estadísticas encaminadas a evaluar la bondad de ajuste de los modelos de regresión logística y su capacidad predictiva.

En segundo lugar, dado que en dicha carta hace alusión a uno de nuestros artículos (1) sugiriendo que dicho trabajo podría estar haciendo uso de la matemática por sí misma para la obtención de hechos científicos creo oportuno destacar las siguientes cuestiones.

En el artículo de referencia, se habla de la asociación del sobrepeso y la obesidad con un mayor riesgo de que el parto finalice mediante la realización de cesárea. En nuestra investigación, el análisis de regresión logística representa solo una parte de la metodología de investigación empleada. En primer lugar, la pregunta de investigación surge tanto de la *observación clínica* del equipo investigador como de una amplia *revisión bibliográfica* en la que, numerosos autores, encuentran dicha asociación (2-5).

En nuestra investigación, la hipótesis de que tanto el sobrepeso como la obesidad aumentan el riesgo de que el parto finalice mediante la realización de cesárea es analizada, primero mediante la estimación del *riesgo bruto* (sin ninguna variable de control). En esta primera fase del estudio, encontramos un incremento del riesgo de cesárea tanto en el sobrepeso como en la obesidad en cualquiera de sus grados. Sin embargo, al no incluir en el análisis

ninguna variable de control, cabría pensar que el incremento del riesgo hallado podría deberse a algún factor de confusión o a la presencia de alguna variable de interacción.

Es por ello por lo que, en una segunda fase del estudio estadístico, realizamos un análisis de regresión logística multivariante. En este sentido quisiera destacar que el análisis de regresión logística multivariante puede ser usado con intención *predictiva* o con intención *explicativa*. En el primer supuesto, el investigador intenta, en función de una serie de variables independientes, *predecir* un resultado. En la segunda, el investigador intenta *explicar* un fenómeno en función de determinadas variables independientes.

En nuestro caso, nos encontramos ante el segundo supuesto en el cual recurrimos al análisis de regresión logística con una intención explicativa y no predictiva. Sabemos que la vía del parto está condicionada por numerosas variables. Con el uso de la regresión logística pretendemos determinar si el incremento del riesgo de cesárea asociado al sobrepeso y a la obesidad se mantiene a pesar de incluir en el análisis numerosas variables de control que, previamente, han sido relacionadas de una u otra manera con la vía del parto (vaginal o cesárea). Por ello, consideramos que dicho recurso estadístico *enriquece* el análisis, pues evita el sesgo que se podría producir tanto por la confusión como por la interacción de las variables que son incluidas en el modelo.

En relación con el *coeficiente de determinación*, coincidimos con el autor en que intenta cuantificar en qué medida las variables independientes incluidas en un modelo de regresión explican la varianza encontrada en la variable dependiente. Sin embargo, es preciso ser muy cauto a la hora de interpretar este coeficiente. Si bien la anterior interpretación resulta certera e incluso intuitiva en el caso de la regresión lineal con variables continuas, su utilización en regresión logística, con variables dicotómicas, es objeto de controversia. Dado que los resultados del modelo (variable dependiente) se distribuyen entre 0 y 1, los valores del coeficiente de determinación tienden a ser bajos, incluso en modelos en los que existe una relación de regresión perfecta (6). En nuestro caso, el coeficiente de determinación para el análisis de regresión logística realizado con el sobrepeso fue de 0,27 y en el análisis realizado con la obesidad fue de 0,25. Siguiendo

el razonamiento anterior, esto indicaría que nuestro modelo de regresión solo es capaz de explicar entre el 25 y el 27% de la variabilidad encontrada en la variable independiente (vía del parto: vaginal vs. cesárea), y ello a pesar de las numerosas variables incluidas en dicho modelo. Nuestros coeficientes de determinación son similares a los encontrados por numerosos autores en trabajos publicados con anterioridad.

Pero lo verdaderamente relevante, a nuestro modo de ver es que, dado que nuestra intención es *explicativa*, lo que sí podemos afirmar con rotundidad y así concluimos en nuestro artículo es que el riesgo de que el parto finalice mediante la realización de una cesárea se mantiene de manera estadísticamente significativa incluyendo numerosas variables de control. Sin lugar a duda, otras variables no incluidas en el modelo podrían influir en la vía de terminación del parto. Estas otras variables pueden ser objeto de futuras investigaciones bien por nuestro grupo o por otros investigadores.

Por ahondar aún más en la cuestión del coeficiente de determinación, sabemos que su valor aumenta proporcionalmente cuando aumenta el número de variables incluidas en el modelo de regresión. Esto puede ser relevante pues nos puede poner de manifiesto que no necesariamente un análisis de regresión es mejor porque presente un mayor coeficiente de determinación.

En relación con la prueba de Hosmer y Lebeshow, en el análisis de regresión logística realizado tanto para el sobrepeso como para la obesidad el valor de Chi-cuadrado obtenido con dicha prueba no resultó estadísticamente significativo ($p = 0,15$ y $p = 0,73$ respectivamente), resultados que podemos interpretar como que no existen diferencias significativas entre los resultados observados y los predichos por ambos modelos. Sin embargo, consideramos que este dato sería más relevante si el análisis lo hubiéramos

realizado con el fin de encontrar un modelo *predictivo* de la vía de finalización del parto.

Para finalizar, en nuestra investigación, se cumple además el supuesto de *plausibilidad biológica*. En la discusión de nuestro trabajo profundizamos en las razones biológicas que pueden explicar por qué una gestante con sobrepeso u obesidad puede presentar un mayor riesgo de que su parto finalice en cesárea.

Juan Jesús Fernández Alba

*Departamento Materno-Infantil y Radiología.
Universidad de Cádiz. Sección de Obstetricia y Ginecología.
Hospital Universitario de Puerto Real. Cádiz
(jjesus.fernandez@uca.es)*

BIBLIOGRAFÍA

1. Fernández Alba JJ, Paublete MC, González MC, Carral F, Carnicer C, Vilar A, et al. Sobrepeso y obesidad maternos como factores de riesgo independientes para que el parto finalice en cesárea. *Nutr Hosp* 2016;33:1324-9.
2. Yoge Y, Catalano PM. Pregnancy and obesity. *Obstet Gynecol Clin North Am* 2009;36:285-300.
3. Heslehurst N, Simpson H, Ells LJ, Wilkinson J, Lang R, Brown TJ, et al. The impact of maternal BMI status on pregnancy outcomes withinmediate short-term obstetric resource implications: a meta-analysis. *ObesRev* 2008;9:635-83.
4. Bowyer L. The Confidential Enquiry into Maternal and Child Health (CEMACH). Saving Mothers' Lives: reviewing maternal deaths to make motherhood safer2003-2005. The Seventh Report of the Confidential Enquiries into MaternalDeaths in the UK. *Obstetric Medicine: The Medicine of Pregnancy* 2008;1:54.
5. Tennant PW, Rankin J, Bell R. Maternal body mass index and the risk of fetaland infant death: a cohort study from the North of England. *Hum Reprod* 2011;26:1501-11.
6. Cox R, Wermuth N. A comment on the Coefficient of Determination for Binary Responses. *The American Statistician* 1992;46:1-4.