

Modelo predictivo de hipoglucemia neonatal en un hospital público del norte del Perú: Estudio de casos y controles

Predictive model of neonatal hypoglycemia in a public hospital north of Peru: Case-control study

Dora Flores-Caballero^{1,a}, Victor Serna-Alarcón^{2,b}, Jorge Aliaga-Cajan^{2,b}, Raul Sandoval-Ato^{2,b}, Jerry K. Benites-Meza^{3,4,c}, Joshuan J. Barboza^{5,6,b}

RESUMEN

Introducción. La hipoglucemia neonatal es el trastorno metabólico más frecuente y precoz del recién nacido, que puede causar desde irritabilidad transitoria hasta estados de convulsión, apnea y muerte. **Objetivo:** Identificar los factores de riesgo asociados a hipoglucemia en neonatos a término en un hospital público del norte del Perú mediante la creación de un modelo predictivo utilizando regresión logística. **Material y métodos:** El estudio presentó un diseño de casos y controles pareado por sexo 1:1, con una muestra de 58 casos y 58 controles, según la presencia o no de hipoglucemia neonatal. Se analizaron variables maternas y neonatales: edad gestacional, peso del recién nacido, sexo del recién nacido, tipo de parto, uso de corticoides, inducción del parto, ser hijo de madre diabética, retraso en el crecimiento intrauterino (RCIU), madre con trastorno hidroelectrolítico previo al parto, síndrome de aspiración meconial y estrés perinatal. **Resultados:** En el análisis multivariado, se observó que el ser hijo de madre diabética es un factor de riesgo para el desarrollo de hipoglucemia neonatal (OR 4,08, IC95% 1,31-14,18, $p=0,02$). **Conclusión:** Existe una asociación significativa entre ser hijo de madre diabética y desarrollar hipoglucemia neonatal.

Palabras Clave: Hipoglucemia; Recién Nacido; Factores de Riesgo. **Fuente:** DeCS-BIREME).

ABSTRACT

Introduction. Neonatal hypoglycemia is the most common and early metabolic disorder of the newborn, which can cause everything from transient irritability to states of seizure, apnea and death. **The objective** was to determine the risk factors associated with hypoglycemia in term newborns in a public hospital in northern Peru by creating a predictive model using logistic regression. **Material and methods:** The study presented a 1:1 paired case-control design, with a sample of 58 cases and 58 controls, based on the presence or absence of neonatal hypoglycemia. Maternal and neonatal variables were analyzed: gestational age, weight of the newborn, sex of the newborn, type of delivery, use of steroids, induction of labor, being the child of a diabetic mother, intrauterine

growth restriction (IUGR), mother with pre-birth hydroelectrolytic disorder, meconium aspiration syndrome, and perinatal stress. **Results:** In multivariate analysis, child born to a diabetic mother was observed to be a risk factor for the development of neonatal hypoglycemia (OR 4.08, 95% CI 1.31-14.18, $p=0.02$). **Conclusion:** There is a significant association between being a child of a diabetic mother and developing neonatal hypoglycemia.

Keywords: Hypoglycemia; Infant, Newborn; Risk Factors (Source: DeCS-BIREME).

INTRODUCCIÓN

La hipoglucemia neonatal se define como glucosa en sangre <47 mg/dL (2,61 mmol/L), reconocida por la American Academy of Pediatrics (APP)⁽¹⁾ y representa uno de los problemas metabólicos más frecuentes en los recién nacidos. La sintomatología varía con características clínicas inespecíficas como palidez, dificultades de alimentación, taquipnea, hipotonía, apnea, etc. Sin embargo, también se presenta sin

1. Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
 2. Escuela de Posgrado de la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
 3. Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
 4. Sociedad Científica de Estudiantes de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
 5. Escuela de Medicina, Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú.
 6. Tau-Relaped Group, Trujillo, Perú.
 a. Médico Cirujano.
 b. Maestría en Ciencias de la Investigación Clínica.
 c. Estudiante de Medicina.

ningún síntoma aparente⁽²⁾. Tiene una afección de 19% de los bebés en general y 51% de los bebés considerados en riesgo de hipoglucemia neonatal⁽³⁾. Los factores de riesgo atribuibles son recién nacidos con parto prematuro, bajo peso al nacer, asfixia perinatal, retraso del crecimiento intrauterino y prácticas inadecuadas de alimentación y lactancia⁽⁴⁻⁷⁾.

La relevancia de este problema se centra en el daño neurológico que causa, entre disfunción neurológica aguda y deterioro del desarrollo neurológico a largo plazo^(8,9). Por lo que se requiere vigilar y controlar la glucosa en sangre en recién nacidos a término, y de manera oportuna, sobre todo en recién nacidos con alto riesgo. Además, un diagnóstico temprano y tratamiento de la hipoglucemia neonatal puede reducir la morbilidad en los recién nacidos⁽⁶⁾.

El objetivo del presente estudio fue identificar los factores de riesgo asociados a hipoglucemia en neonatos a término en un hospital público del norte del Perú mediante la creación de un modelo predictivo utilizando regresión logística.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de estudio

Se trata de un estudio retrospectivo de casos y controles pareado por sexo 1:1, realizado entre los meses de junio a diciembre del 2018 en el Hospital III José Cayetano Heredia (HJCH) de EsSalud ubicado en la ciudad de Piura, Perú. La información de los pacientes se obtuvo mediante la revisión de historias clínicas del servicio de neonatología. El grupo casos consistió en los neonatos a término que desarrollaron hipoglucemia neonatal, mientras que el grupo control estuvo conformado por neonatos a término que no desarrollaron hipoglucemia, atendidos en el mismo hospital y en el mismo periodo. El tamaño de la muestra se calculó para proporciones finitas (N=2250) utilizando un nivel de confianza del 95%. Se realizó un muestreo aleatorio simple donde se codificó cada historia y se sorteó de manera aleatoria la pertenencia al grupo casos y controles.

Variables

Se recogieron datos relacionados al parto, tales como el tipo de parto (vaginal o por cesárea), uso de corticoides prenatales, inducción del parto, madre con trastorno hidroelectrolítico (THE) previo al parto; así como también relacionados al estado neonatal, como la edad gestacional, peso del recién nacido, sexo del recién nacido, ser hijo de madre diabética, retraso en el crecimiento intrauterino (RCIU), síndrome de aspiración de líquido meconial (SALAM) y estrés perinatal. La hipoglucemia neonatal se definió como una concentración de glucosa en sangre <47 mg/dL (2,6 mmol/L)⁽⁹⁾.

Análisis estadístico

Las variables de estudio se sometieron a un análisis bivariado. Para las variables de naturaleza continua, se tomó en cuenta su media y desviación estándar; mientras que las variables categóricas, se evaluaron mediante frecuencia absoluta y relativa; contrastando para cada grupo del caso-control. El valor p considerado fue menor a 0,05 ($p < 0,05$), donde las variables continuas fueron analizadas mediante t de student y las variables categóricas mediante chi cuadrado, contrastado con el desenlace. Además, para evaluar la asociación, se analizó el odds ratio de cada variable categórica con el desenlace. El análisis multivariado se realizó obteniendo el odds ratio ajustado, mediante regresión logística. Luego, se realizó la creación de modelos predictivos con regresión logística, donde se ajustó mediante las variables neonatales y maternas, en contraste con la variable hijo de madre diabética asociado a hipoglucemia neonatal. Se utilizó el programa R studio versión 1.3.5.

Aspectos éticos

Hemos asegurado la confidencialidad de la información de cada paciente, asignando sólo códigos a cada historia clínica, con consentimiento informado previo. Se han respetado los principios éticos de la Declaración de Helsinki. El estudio fue aprobado por el comité de ética del HJCH de Piura.

RESULTADOS

Se obtuvo un total de 116 historias clínicas neonatales evaluadas, de las cuales 58 formaron los casos y 58 los controles, según la presencia o no de hipoglucemia. La media de la edad fue de 38.69 semanas en el grupo casos mientras que en el grupo control fue de 38.48 semanas. La media del peso en el grupo casos fue de 3215,36 g mientras que en el grupo control fue de 3027,33 gramos. En el análisis bivariado no se encontró ninguna significancia estadística en contraste con la hipoglucemia neonatal (Tabla 1).

En el análisis multivariado, se observa que la regresión logística que contrasta todas las variables asociadas determinan que únicamente el ser hijo de madre diabética es un factor de riesgo para el desarrollo de hipoglucemia neonatal (OR 4,08, IC95% 1,31-14,18, $p=0,02$; Tabla 2). Esto se contrasta con los modelos predictivos ajustados según variables neonatales y maternas para el contraste hijo de madre diabética e hipoglucemia neonatal. Se observa el modelo 1, donde el modelo está ajustado por todas las variables involucradas en el estudio, mientras que el modelo 2, únicamente por las variables neonatales, con nula significancia estadística; similares resultados en el modelo 3, ajustadas por variables maternas (Tabla 3).

Tabla 1. Características clínicas de las madres y recién nacidos para los casos y controles.

Variables	Hipoglucemia neonatal		p*
	Casos (n= 58)	Controles (n=58)	
Edad Gestacional (semanas), media (SD)	38,69 (1,13)	38,48 (0,90)	0,278
Peso del RN (g), media (SD)	3215,36 (824,72)	3027,33 (464,96)	0,133
Sexo del RN (%)			
Varón	31 (53,4)	39 (67,2)	0,184
Mujer	27 (46,6)	19 (32,8)	
Tipo de Parto (%)			
Vaginal	48 (82,8)	46 (79,3)	0,813
Cesárea	10 (17,2)	12 (20,7)	
Uso de Corticoides Prenatales (%)			
Sí	48 (82,8)	52 (89,7)	0,419
No	10 (17,2)	6 (10,3)	
Inducción del parto (%)			
Sí	52 (89,7)	56 (96,6)	0,272
No	6 (10,3)	2 (3,4)	
Hijo de Madre Diabética (%)			
Sí	45 (77,6)	52 (89,7)	0,132
No	13 (22,4)	6 (10,3)	
RCIU (%)			
Sí	46 (79,3)	48 (82,8)	0,813
No	12 (20,7)	10 (17,2)	
Madre THE (%)			
Sí	39 (67,2)	36 (62,1)	0,698
No	19 (32,8)	22 (37,9)	
SALAM (%)			
Sí	51 (87,9)	54 (93,1)	0,526
No	7 (12,1)	4 (6,9)	
Estrés perinatal (%)			
Sí	38 (65,5)	46 (79,3)	0,146
No	20 (34,5)	12 (20,7)	

*Asociación no ajustada por variables y desenlace.
Los resultados no significativos se ajustan en el modelo multivariado.

Tabla 2. Análisis multivariado ajustado por variables para el desenlace hipoglucemia neonatal.

Predictores	Odds Ratio	CI	P
Hijo de madre diabética	4,08	1,31 - 14,18	0,019
SALAM	2,71	0,70 - 11,81	0,157
RCIU	2,77	0,93 - 8,60	0,07
Cesárea	1,74	0,60 - 5,36	0,316
Uso de corticoides	2,21	0,51 - 9,85	0,285
Inducción de parto	3,29	0,46 - 32,13	0,257
Trastorno hidroelectrolítico de la madre	1,31	0,55 - 3,15	0,544
Estrés perinatal	2,22	0,89 - 5,81	0,093

Tabla 3. Modelos predictivos para la variable hijo de madre diabética contrastado con hipoglucemia neonatal y ajustado por variables neonatales y maternas.

	Odds Ratio	CI	p
Modelo 1a	4,08	1,31 - 14,18	0,019
Modelo 2b	0,06	0,01 - 0,51	0,012
Modelo 3c	1,66	0,61 - 4,80	0,332

a Ajustado por SALAM, RCIU, Cesárea, Uso de corticoides, inducción de parto, trastorno hidroelectrolítico de la madre, estrés perinatal.
b Variables neonatales, ajustado por SALAM, RCIU y estrés perinatal.
c Variables maternas, ajustado por Cesárea, uso de corticoides prenatales, inducción de parto y trastorno hidroelectrolítico de la madre.

DISCUSIÓN

En las primeras 24 a 72 horas de vida, los recién nacidos pasan de la vida intrauterina a la extrauterina cuando sus niveles de glucosa en plasma suelen ser bajos. Típicamente, después de 48 horas, la media de glucosa en plasma se eleva a 3,9 mmol/L, similar a la de los niños mayores. La euglucemia es importante, ya que la hipoglucemia neonatal significativa puede estar asociada con resultados pobres en el desarrollo neurológico⁽¹⁰⁾. Nuestro estudio tuvo como objetivo plantear modelos predictivos para explicar la aparición de hipoglucemia neonatal en una población de pacientes de un hospital del norte del Perú. Encontramos que el 77,6% de hijos de madre diabética presentaron hipoglucemia neonatal, comparado con el 10,3% de hijos de madre no diabética que no desarrollaron hipoglucemia neonatal. Respecto a la prevalencia de hipoglucemia neonatal en hijos de madre diabética, el estudio de Bromiker R., et al⁽¹¹⁾ en el 2019, encontró que sólo 8% del total de neonatos que desarrollaron hipoglucemia fueron hijos de madre diabética (OR 1,85, IC95% 0,63-5,5) por lo que no lo consideraron como un factor de riesgo asociado. Por otro lado, el estudio de Hosagasi N., et al⁽¹²⁾, encontró que sólo el 6% de un total de 207 neonatos, fueron hijos de madre diabética que tuvieron hipoglucemia neonatal.

Nuestro estudio encontró además que existe una asociación significativa entre ser hijo de madre diabética y desarrollar hipoglucemia neonatal. Similares resultados se observan en lo reportado por Harris D., et al⁽¹³⁾, en el 2012. En este estudio con 514 neonatos, el 39,3% fue hijo de madre diabética. Los autores encontraron que cuando este factor no se halla en los neonatos (es decir, ser hijo de madre no diabética), reduce 82% la probabilidad de desarrollar hipoglucemia neonatal (OR 0,18, IC95% 0,12 - 0,28, p<0,000).

Existen estudios, sin embargo, que contradicen estos hallazgos. Por ejemplo, la investigación de Yamamoto JM., et al⁽¹⁴⁾ en el 2020, tuvo como objetivo determinar si el control intraparto de la glucosa materna en gestantes con diabetes tipo 1 y tipo 2 podría prevenir el desarrollo de hipoglucemia neonatal. Los autores abordaron un total de 6208 gestantes con diabetes tipo 1 y tipo 2, y determinaron que sólo 313 pacientes tuvieron hijos que desarrollaron hipoglucemia neonatal, por lo que concluyeron que no existe asociación significativa entre ser hijo de madre diabética y desarrollar hipoglucemia neonatal (OR 0,3, IC95% 0,1-1,2, p>0,05). Otro trabajo es el de Thevarajah A., y Simmons D.⁽¹⁵⁾ que buscaron determinar los factores de riesgo asociados a hipoglucemia neonatal e hiperbilirrubinemia, y evaluar el impacto en desenlaces neonatales de mujeres embarazadas complicadas con diabetes mellitus gestacional. El estudio incluyó un total de 767 neonatos. Los autores encontraron que, en las mujeres diabéticas, el utilizar insulina no es un factor asociado al desarrollo de hipoglucemia neonatal (OR 1,0, IC95% 0,4-2,3, p=0,93), así mismo el tener historia familiar de diabetes (OR 1,4, IC95% 0,7-2,9, p=0,3).

De esta manera, basados en nuestros hallazgos, el riesgo de desarrollar hipoglucemia entre los bebés nacidos de madres diabéticas es aún mayor. En una revisión sistemática de estudios observacionales refiere que la hipoglucemia se produce en aproximadamente el 8 al 30% de los recién nacidos de madres con diabetes, con una tasa de incidencia estimada de aproximadamente el 27% entre los bebés nacidos de mujeres con diabetes, en comparación con el 3% entre los bebés a término aparentemente sanos nacidos de mujeres no diabéticas⁽¹⁶⁾.

En nuestro estudio hemos incluido variables neonatales y maternas para predecir la aparición de hipoglucemia neonatal, sin embargo, el único factor asociado es ser hijo de madre diabética, por lo que el resto del modelo no es significativo.

Similares análisis y resultados obtuvo el equipo de Flores-le J., et al⁽¹⁷⁾, que en el 2012 analizaron la glucemia desde el primer día de vida en niños cuyas madres tenían diabetes gestacional. Los autores consideraron tres modelos; el primer modelo englobó variables sociodemográficas, como origen étnico. El segundo modelo contempló variables relacionadas al parto (por ejemplo; parto espontáneo, inducido, cesárea, pretérmino). Un tercer modelo estuvo relacionada a la medición de la glucemia durante la labor del parto. Finalmente, los autores concluyeron que la hipoglucemia se ve influida principalmente por el origen étnico (OR 2,94, IC95% 1,14-7,55) y el pH de la sangre del cordón umbilical (OR 0,04, IC95% 0,26-0,99), aunque el control glucémico periparto de la madre y la condición de gran tamaño para la edad gestacional

también pueden desempeñar un papel. (OR 0,95, 0,87-1,04).

La diabetes gestacional es una complicación común de muchos embarazos que no sólo afecta a la madre sino también a los recién nacidos⁽¹⁸⁾. Cuando la diabetes no se diagnostica durante el embarazo o cuando la diabetes gestacional no se controla, puede provocar hipoglucemia en los recién nacidos⁽¹⁹⁾. Esto es el resultado del paso de la glucosa a través de la placenta, elevando los niveles de glucosa en el feto y, en última instancia, aumentando la cantidad de secreción de insulina. La hipoglucemia en los bebés es entonces el resultado del hiperinsulinismo⁽²⁰⁾.

El reconocimiento y el tratamiento oportunos de la hipoglucemia neonatal son importantes debido a la posibilidad de que se produzcan resultados adversos en el desarrollo neurológico. Los lactantes expuestos a la hipoglucemia muestran anomalías en la resonancia magnética del cráneo y corren el riesgo de sufrir un retraso en el desarrollo a una edad más avanzada, incluso en caso de hipoglucemia leve y transitoria⁽²¹⁾.

Las principales limitaciones de nuestro estudio se basan, primero, en una reducida población neonatal para cada grupo de evaluación. Otra limitación observada es el número de variables intervinientes en el modelo general, que probablemente influya en la significancia estadística. Por ejemplo, en el análisis por modelos, el primer modelo contempla todas las variables sin distinción, lo que puede generar sesgos en el análisis estadístico, a pesar de tener una diferencia estadística entre los grupos. En otros modelos, las variables maternas como cesárea, uso de corticoides prenatales, inducción de parto y trastorno hidroelectrolítico de la madre, pueden influir en los resultados del modelo general.

Finalmente, concluimos que, a pesar de las limitaciones del modelo general, el ser hijo de madre diabética es un factor de riesgo para el desarrollo de hipoglucemia neonatal. Esta premisa puede servir para prevenir desenlaces de morbilidad neonatal en madres diabéticas controladas o no, antes y durante el parto.

Conflictos de interés: Los autores niegan conflictos de interés.

Financiamiento: Autofinanciado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Thompson-Branch A, Havranek T. Neonatal hypoglycemia. *Pediatr Rev* 2017;38:147-57. doi:10.1542/pir.2016-0063.
2. Khan I, Muhammad T, Khan MQ. Frequency and Clinical Characteristics of Symptomatic Hypoglycemia in Neonates. *Gomal J Med Sci*

- 2010;8.
3. Puchalski ML, Russell TL, Karlsen KA. Neonatal Hypoglycemia: Is There a Sweet Spot? *Crit Care Nurs Clin North Am* 2018;30:467-80. doi:10.1016/j.cnc.2018.07.004.
 4. Ahmad H C AL. Neonatal hypoglycemia: an underreported entity in high-risk neonates. *Pak Pediatr J* 2000;24:9-11.
 5. Sperling MA MR. Differential diagnosis and management of neonatal hypoglycemia. *Pediatr Clin North Am* 2004;51:703-23.
 6. Zhou W, Yu J, Wu Y, Zhang H. Hypoglycemia incidence and risk factors assessment in hospitalized neonates. *J Matern Neonatal Med* 2015; 28: 422-5. doi:10.3109/14767058.2014.918599.
 7. McKinlay CJD, Alsweiler JM, Anstice NS, Burakevych N, Chakraborty A, Chase JG, et al. Association of neonatal glycemia with neurodevelopmental outcomes at 4.5 years. *JAMA Pediatr* 2017; 171: 972-83. doi:10.1001/jamapediatrics.2017.1579.
 8. Burns CM, Rutherford MA, Boardman JP, Cowan FM. Patterns of cerebral injury and neurodevelopmental outcomes after symptomatic neonatal hypoglycemia. *Pediatrics* 2008;122:65-74. doi:10.1542/peds.2007-2822.
 9. Shah R, Harding J, Brown J, Mckinlay C. Neonatal Glycaemia and Neurodevelopmental Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neonatology* 2019; 115: 116-26. doi:10.1159/000492859.
 10. Skovrlj R, Marks SD, Rodd C. Frequency and etiology of persistent neonatal hypoglycemia using the more stringent 2015 Pediatric Endocrine Society hypoglycemia guidelines. *Paediatr Child Heal* 2019;24:263-9. doi:10.1093/pch/pxy166.
 11. Bromiker R, Perry A, Kasirer Y, Einav S, Klinger G, Levy-Khademi F. Early neonatal hypoglycemia: incidence of and risk factors. A cohort study using universal point of care screening. *J Matern Neonatal Med* 2019; 32: 786-92. doi:10.1080/14767058.2017.1391781.
 12. Hosagasi NH, Aydin M, Zenciroglu A, Ustun N, Beken S. Incidence of hypoglycemia in newborns at risk and an audit of the 2011 American academy of pediatrics guideline for hypoglycemia. *Pediatr Neonatol* 2018; 59: 368-74. doi:10.1016/j.pedneo.2017.11.009.
 13. Harris DL, Weston PJ, Harding JE. Incidence of neonatal hypoglycemia in babies identified as at risk. *J Pediatr* 2012;161:787-91. doi:10.1016/j.jpeds.2012.05.022.
 14. Yamamoto JM, Donovan LE, Mohammad K, Wood SL. Severe neonatal hypoglycaemia and intrapartum glycaemic control in pregnancies complicated by type 1, type 2 and gestational diabetes. *Diabet Med* 2020;37:138-46. doi:10.1111/dme.14137.
 15. Thevarajah A, Simmons D. Risk factors and outcomes for neonatal hypoglycaemia and neonatal hyperbilirubinaemia in pregnancies complicated by gestational diabetes mellitus: a single centre retrospective 3-year review. *Diabet Med* 2019;36:1109-17. doi:10.1111/dme.13962.
 16. Alemu BT, Olayinka O, Baydoun HA, Hoch M, Elci MA. Neonatal hypoglycemia in diabetic mothers: A systematic review. *Curr Pediatr Res* 2017;21:42-53.
 17. Flores-le Roux JA, Sagarra E, Benaiges D, Hernandez-Rivas E, Chillaron JJ, Puig de Dou J, et al. A prospective evaluation of neonatal hypoglycaemia in infants of women with gestational diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract* 2012; 97: 217-22. doi:10.1016/j.diabres.2012.03.011.
 18. Foussard N, Baillet-Blanco L, Poupon P, Monlun M, Mohammadi K, Cournard-Grégoire A, et al. Markers of glycation and neonatal hypoglycaemia in gestational diabetes mellitus. *Diabet Med* 2020;37:160-2. doi:10.1111/dme.14167.
 19. Wan CS, Abell S, Aroni R, Nankervis A, Boyle J, Teede H. Ethnic differences in prevalence, risk factors, and perinatal outcomes of gestational diabetes mellitus: A comparison between immigrant ethnic Chinese women and Australian-born Caucasian women in Australia. *J Diabetes* 2019;11:809-17. doi:10.1111/1753-0407.12909.
 20. Kozen K, Dassios T, Kametas N, Kapoor RR, Greenough A. Transient neonatal hyperinsulinaemic hypoglycaemia: perinatal predictors of length and cost of stay. *Eur J Pediatr* 2018;177:1823-9. doi:10.1007/s00431-018-3242-7.
 21. Voormolen DN, De Wit L, Van Rijn BB, Hans DeVries J, Heringa MP, Franx A, et al. Neonatal hypoglycemia following diet-controlled and insulin-treated gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2018; 41: 1385-90. doi:10.2337/dc18-0048.

Correspondencia

Joshuan J. Barboza
 Dirección: Calle Juan del Corral 937 El Bosque. Trujillo, Perú.
 Teléfono: 044388787
 Correo: jbarbozameca@relaped.com

Revisión de pares

Recibido: 20/08/2020
 Aceptado: 15/09/2020