

Fecha de presentación del informe: Día Mes Año **1. Datos generales del Proyecto**

Código del proyecto: CI – 21096			
Título del proyecto: "MODELACIÓN DE LA CURVA DE PESO DE TRES AÑOS, DE NEONATOS CON BAJO PESO AL NACER EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL VALLE (HUV), EN SANTIAGO DE CALI, COLOMBIA, SUR AMÉRICA"			
Facultad o Instituto Académico: Ingeniería			
Departamento o Escuela: Escuela de Estadística			
Grupo (s) de investigación: Grupo de Investigación en Estadística Aplicada INFERIR			
Entidades: Universidad del Valle			
Palabras claves: Bajo peso al nacer, curva de crecimiento de neonatos, modelo no lineal mixto			
Investigadores ¹	Nombre	Tiempo asignado	Tiempo dedicado
Investigador Principal	Mercedes Andrade Bejarano	934	814 horas incluyendo elaboración de la propuesta, realización del proyecto y elaboración del artículo.
Coinvestigadores	Diego Alejandro Tovar Ríos	0	50
Otros participantes	Javier Torres Muñoz	0	15

¹ Todas las personas relacionadas en el informe y que participen en el proyecto deben haber suscrito el acta de propiedad intelectual de acuerdo con los formatos establecidos.

2. Resumen ejecutivo:

Introducción: La proporción de neonatos con bajo peso al nacer en Colombia ha pasado de 7.2% en 1998 a 9.4% en 2019, con un crecimiento continuo el cual presentó una leve disminución en el período 2012 a 2016, volviendo a incrementar en el año 2017. Por departamentos, en el año 2019, el departamento del Valle del Cauca reportó una proporción de 7.0% de neonatos con bajo peso al nacer y de esta proporción, el 64.1% pertenecen a la ciudad de Santiago de Cali (capital del departamento del Valle del Cauca), siendo el Hospital Universitario del Valle (HUV) Evaristo García el principal centro de atención hospitalario público de nivel III del Departamento del Valle del Cauca y el que reporta el mayor número de neonatos con bajo peso al nacer, con una proporción de 75 % de los niños nacidos en este centro hospitalario. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es modelar la curva de crecimiento de tres años de neonatos con bajo peso al nacer en el Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia, Sur América.

Métodos: Se utilizó una muestra de 319 historias clínicas de neonatos con bajo peso al nacer, nacidos durante el período 2002 a 2015, que contienen el seguimiento del peso durante 36 meses, recolectado por el Programa de Seguimiento y Alto Riesgo Canguro del HUV. Dos modelos no lineales mixtos de crecimiento logístico fueron ajustados, el primero involucra una componente de intercepto mixto el cual permite a la asíntota del peso variar entre los neonatos y en el segundo modelo, se incluyó esta componente de intercepto mixto y un efecto aleatorio que representa la variación del tiempo en el cual se alcanza la mitad del valor asintótico de peso del neonato.

Resultados: El peso promedio de los neonatos incrementa con el tiempo, con un incremento sustancial entre los tiempos 0 y 12 meses. Los resultados de la modelación muestran un mejor nivel predictivo del primer modelo, que involucra una componente de intercepto mixto.

Discusión/Conclusiones: Ambos modelos lograron recoger la información del comportamiento de los neonatos durante todo el periodo de seguimiento, sin embargo, la inclusión de una segunda componente aleatoria no parece mejorar sustancialmente el ajuste de las curvas individuales de cada sujeto. La mayor significancia y exactitud del primer modelo, es acorde con el manejo que el Programa de Seguimiento y Alto Riesgo Canguro del Hospital Universitario del Valle (HUV) realiza a los neonatos. La modelación de la evolución del peso de los neonatos con

bajo peso al nacer, en la presente investigación, a través de modelos no lineales mixtos de crecimiento logístico, se constituye en un acercamiento novedoso en la búsqueda de obtener curvas de crecimiento de variables asociadas al crecimiento de los neonatos, con el fin de generar información para las instituciones de salud, específicamente en el campo de la pediatría y la neonatología, tanto para la evaluación del crecimiento individualizado de los neonatos con bajo peso al nacer, como para la caracterización de su desarrollo y la intervención terapéutica oportuna.

3. Síntesis del proyecto:

Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud, el bajo peso al nacer (BPN) se refiere a los neonatos que nacen con un peso inferior a 2500 gramos[1]. Se distinguen además dos clases de neonatos con BPN [2], los prematuros que nacen antes de la semana 37 de gestación y los que tienen bajo peso al cumplir la edad gestacional. Por otra parte, los prematuros se clasifican de acuerdo con la edad gestacional en [3]: extremadamente prematuro (<28 semanas), muy prematuro (28 a <32 semanas) y de moderadamente a prematuro tardío (32 a <37 semanas). El bajo peso al nacer está asociado con la incidencia de enfermedades y la mortalidad infantil [4] y los neonatos prematuros y que además cuentan con bajo peso al nacer, tienen riesgo de padecer problemas cardíacos [5]. Así mismo, los niños que presentan BPN, tienen de 5 a 30 veces más riesgo de morir que los nacidos con peso normal e igualmente mayor probabilidad de infecciones, desnutrición, parálisis infantil, deficiencias mentales y trastornos del aprendizaje y en la etapa adulta, los niños que han nacido con BPN tienen una mayor predisposición a diabetes y enfermedades cardiovasculares [6, 7].

De acuerdo con la UNICEF, cada año nacen en el mundo aproximadamente 20 millones de niños con bajo peso [7], lo que equivale al 17% de todos los nacimientos de los países en vía de desarrollo, es decir, una tasa que duplica el nivel de los países industrializados que corresponde al 7% y más del 96% de los casos de bajo peso al nacer ocurren en países en vía de desarrollo [8, 9]. En América Latina, la proporción de niños con bajo peso al nacer oscila entre el 5.3% en Cuba y el 15% en Honduras [10]. La proporción de bajo peso al nacer en Colombia ha pasado

de 7.2% en el año 1998 a 9.4% en el año 2019 [11], con un crecimiento continuo, el cual presentó una leve disminución en el período 2012 a 2016, volviendo a incrementar en el año 2017 y a nivel departamental, solo para el 2019, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) reportó una prevalencia de BPN del 7.0% para el departamento del Valle del Cauca, de los cuales el 64.1% pertenecen a la capital, la ciudad de Santiago de Cali, siendo el Hospital Universitario del Valle Evaristo García (HUV) el principal centro de atención hospitalario público de nivel III del suroccidente Colombiano y en el que se reporta el mayor número de neonatos con bajo peso al nacer, con una proporción del 75% de los nacimientos registrados en esta institución [12]. El HUV es el hospital público más importante del suroccidente Colombiano y en el que se atiende a toda la población Beneficiaria del Régimen Subsidiado de Salud y a la población sin ningún tipo de Seguridad Social en Salud; el HUV trabaja en conjunto con la Universidad del Valle y es el sitio de prácticas de la Facultad de Salud de esta universidad, que es la más grande en cuanto a oferta académica y con mayor población estudiantil del suroccidente Colombiano.

Consciente de la importancia de esta problemática en salud pública, a partir del año 2002, el grupo de Investigaciones Neonatales, Salud Infantil y Desarrollo (INSIDE), de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia, ha venido realizando seguimiento a una muestra de los neonatos nacidos con bajo peso en el Hospital Universitario del Valle (HUV), a través del Programa de Seguimiento de Alto Riesgo y Canguro. Como resultado de este seguimiento se ha conformado una base de datos que contiene la información de 319 neonatos con bajo peso al nacer, nacidos entre los años 2002 a 2015, a los cuales se les ha realizado mediciones en el tiempo de variables asociadas al crecimiento físico, como el peso, la estatura y el perímetro cefálico, así como variables relacionadas con la morbilidad materna y con la intervención realizada al neonato. Este trabajo tiene como objetivo modelar la curva de peso de tres años de neonatos con BPN en el Hospital Universitario del Valle (HUV), en Santiago de Cali, Colombia, Sur América.

Objetivos

Objetivo General

Modelar la curva de peso de tres años, de neonatos con bajo peso al nacer en el Hospital Universitario del Valle (HUV), en Santiago de Cali, Colombia, Sur América a través de un modelo no-lineal mixto de crecimiento.

Objetivos Específicos

1. Ajustar un modelo del peso de tres años, de neonatos con bajo peso al nacer, a través de un modelo no lineal mixto de crecimiento logístico.
2. Obtener los valores predichos y evaluar el nivel predictivo del modelo.
3. Obtener curvas de peso a través del modelo ajustado.

Metodología

Caso de estudio

En la presente investigación se utilizó una muestra de 319 historias clínicas de neonatos con bajo peso al nacer (BPN), las variables utilizadas para la obtención de los modelos en esta investigación corresponden al peso del neonato (en gramos) y el tiempo de seguimiento: 0, 12, 18, 24 y 36 meses, después del nacimiento del neonato con bajo peso al nacer.

Modelación estadística

El curso temporal de una variable continua se puede caracterizar por una función que no es lineal en uno o más parámetros [13], donde un individuo puede ser un sujeto humano, un animal, una muestra de laboratorio, o una unidad observacional. En términos generales, el modelo no lineal mixto puede expresarse como [14]:

$$y_{ij} = f(\phi_i, x_{ij}) + \varepsilon_{ij}$$

donde y_{ij} es la j -ésima respuesta del individuo i , x_{ij} es un vector predictor para la j -ésima respuesta y el i -ésimo individuo, f es una función no lineal del vector predictor y un vector de parámetros ϕ_i , de longitud r , y ε_{ij} es el término de error normalmente distribuido. El vector de parámetros puede variar de individuo a individuo, esto se puede expresar de la siguiente

manera:

$$\begin{aligned}\phi_i &= A_i\beta + B_ib_i, \\ b_i &\sim N(0, \sigma^2 D)\end{aligned}$$

donde β es un vector p de parámetros de efectos fijos, b_i es un vector q de efectos aleatorios asociados con el individuo i , las matrices A_i y B_i son matrices de diseño de tamaño $r \times p$ y $r \times q$ para los efectos fijos y aleatorios, respectivamente, y $\sigma^2 D$ es una matriz de covarianzas.

Para modelar la curva de tres años del crecimiento de neonatos con BPN, se plantearon dos modelos no lineales mixtos de crecimiento logístico con asíntota aleatoria. El primer modelo (modelo 1) tiene la siguiente estructura [15],

$$Y_{ij} = \frac{\beta_1 + b_i}{1 + \exp\left[-\frac{t_{ij} - \beta_2}{\beta_3}\right]} + \varepsilon_{ij},$$

donde $i = 1, \dots, 319$, $j = 1, \dots, n_i$, $b_i \sim \mathcal{N}(0, \sigma^2 d_{11})$ y $\varepsilon_{ij} \sim \mathcal{N}(0, \sigma^2)$.

Este modelo describe el comportamiento de crecimiento para cada neonato; siendo $\beta_1 + b_i$ el intercepto mixto que permite a la asíntota variar entre los neonatos, β_1 es el peso asíntótico, β_2 es el tiempo al cual se alcanza la mitad del peso asíntótico y β_3 es una medida de la curvatura en el momento en el que se alcanza la mitad del peso asíntótico.

El segundo modelo (modelo 2) incluye un segundo efecto aleatorio, que es el tiempo en el que se alcanza la mitad del peso asíntótico, donde $(b_{i1}, b_{i2}) \sim \mathcal{N}(0, \sigma^2 D)$.

$$Y_{ij} = \frac{\beta_1 + b_{i1}}{1 + \exp\left[-\frac{(t_{ij} - (\beta_2 + b_{i2}))}{\beta_3}\right]} + \varepsilon_{ij}$$

El proceso de estimación de los parámetros de un modelo no lineal mixto requiere de la exploración y determinación de unos valores iniciales de los parámetros [13]. Para el modelo 1, estos valores se obtuvieron teniendo en cuenta las curvas de crecimiento de los 319 neonatos incluidos en la modelación; para el modelo 2, se tomaron como valores iniciales las

estimaciones de los parámetros de efectos fijos y el de la asíntota aleatoria del modelo 1 y se dieron valores iniciales a los nuevos parámetros de los efectos aleatorios b_{i1} y b_{i2} , así como a las covarianzas de los efectos aleatorios. La estimación de los parámetros en ambos modelos se obtuvo mediante el Método de Primer Orden [16, 17] y la optimización de la función de verosimilitud se realizó a través del método de Newton Raphson [18]. Para el ajuste de los modelos, se escaló la variable dividiendo los pesos sobre 1000. Los resultados se obtuvieron usando el software estadístico SAS 9.4 [19] y las gráficas se realizaron usando el software estadístico R [20].

Finalmente, se obtuvieron los valores predichos utilizando los valores estimados de los parámetros fijos y aleatorios para cada modelo y se evaluó su nivel predictivo calculando la Raíz del Error Cuadrático Medio (RECM) para cada uno de los tiempos de seguimiento de los neonatos. Una vez obtenidas las estimaciones de los parámetros de los modelos, se construyeron las curvas de crecimiento media y por neonatos para cada uno de los modelos ajustados, haciendo uso de las estimaciones de los parámetros de la parte fija y aleatoria de los modelos.

Resultados obtenidos

Los resultados a nivel descriptivo muestran que el peso promedio de los neonatos incrementó sustancialmente en los primeros doce meses de observación, donde el peso promedio pasó de 2,895 (SD 533.2) gramos al iniciar el seguimiento a 8,759 (SD 1,096.8) gramos transcurridos 12 meses, presentando un incremento durante este período de 5,865 gramos.

Los resultados del modelo 1 muestran que todas las estimaciones de los parámetros son significativas a un $\alpha=0.05$; la estimación de β_1 indica que el peso de los neonatos empieza a estabilizarse una vez se alcanza un peso aproximado de 12,723.5 gramos (SE0.12; 95%CI 12,496.5– 12,950.6) y el tiempo en que se alcanza la mitad del peso asintótico en los neonatos (estimación de β_2) fue de 7.78 meses (SE0.13; 95%CI 7.52 - 8.04). En este modelo, el 82.04% de la variabilidad total observada es atribuida al peso asintótico de los neonatos (estimación de $\sigma_{b_2}^2$). La inclusión de un segundo efecto aleatorio en el modelo (modelo 2) disminuyó la

estimación del peso asintótico a 12,688.9 gramos (SE 0.13; 95%CI 12,437.1 - 12,940.7) y la estimación del tiempo en el que se alcanza la mitad del tiempo asintótico a 7.69 meses (SE 0.13; 95%CI 7.43 - 7.95). La inclusión del efecto aleatorio debido al tiempo al cual se alcanza la mitad del peso asintótico representa el 19.75% de la variabilidad total de los datos.

Finalmente, se evaluaron las curvas individuales predichas por ambos modelos. Los resultados muestran una diferencia promedio con respecto a los valores reales en el primer tiempo de seguimiento de los neonatos de 511.6 gramos para el modelo 1 y de 582.0 gramos para el modelo 2, siendo el mes 36 el que presentó mayor diferencia promedio con respecto a los valores reales. Al comparar los valores de RECM de los modelos 1 y 2, observamos que, en los tres primeros períodos de seguimiento, el modelo 1 presenta un valor menor de RECM indicando un mejor comportamiento a nivel predictivo que el modelo 2, en estos períodos de seguimiento.

Conclusiones y Recomendaciones

El peso promedio de los neonatos incrementa con el tiempo, con un incremento sustancial entre el tiempo 0 y el tiempo 12 meses. Ambos modelos lograron recoger la información del comportamiento de los neonatos durante todo el periodo de seguimiento, sin embargo, la inclusión de una segunda componente aleatoria en el modelo 2 no parece mejorar sustancialmente el ajuste de las curvas individuales de cada sujeto. A nivel general, los resultados de la RECM mostraron un mejor nivel predictivo en los primeros 18 meses de seguimiento en el modelo 1, acorde con el manejo que el Programa Canguro del Hospital Universitario del Valle (HUV) realiza a los neonatos durante el primer año de observación, ya que coinciden con el mayor número de controles y actividades de seguimiento. La modelación realizada a través de la metodología del modelo no lineal mixto de crecimiento logístico, se constituye en un acercamiento novedoso para el logro del objetivo de obtener curvas de crecimiento de neonatos con bajo peso al nacer. Se recomienda incluir más covariables en la parte fija de los modelos, asociadas a la madre y al neonato.

Bibliografía

- [1] WHS, *Estadísticas Sanitarias Mundiales*, in *Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia*. 2005, World Health Organization: Ginebra.
- [2] Montgomery, M.R., T. Richards, and H.I. Braun, *Child health, breast-feeding, and survival in Malaysia: A random-effects logit approach*. Journal of the American Statistical Association, 1986. **81**(394): p. 297-309.
- [3] WHS, *Estado mundial de la infancia, supervivencia infantil*, in *Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia*. 2008, World Health Organization.
- [4] Norton, J.D. and X.-F. Niu, *Intrinsically autoregressive spatiotemporal models with application to aggregated birth outcomes*. Journal of the American Statistical Association, 2009. **104**(486): p. 638-649.
- [5] Kajantie, E. and P. Hovi. *Is very preterm birth a risk factor for adult cardio metabolic disease?* in *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*. 2014. Elsevier.
- [6] Moreira, R.S., L.C. Magalhães, and C.R. Alves, *Effect of preterm birth on motor development, behavior, and school performance of school-age children: a systematic review*. Jornal de Pediatria, 2014. **90**: p. 119-134.
- [7] UNICEF, *Estado mundial de la infancia, supervivencia infantil*. 2008, United Nations International Children's Emergency Fund.
- [8] García Baños, L.G., *Factores de riesgo asociados al bajo peso al nacer*. Revista Cubana de Salud Pública, 2012. **38**(2): p. 238-245.
- [9] PAHO, *Situación de la Salud de las Américas - Indicadores Básicos*. 2003, The Pan American Health Organization: México D.F.
- [10] INS, *Informe del evento: Bajo peso al nacer a término*. 2016, Instituto Nacional de Salud.
- [11] DANE, *Estadísticas Vitales*. 2019, Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- [12] Bermúdez, I.M., M. Andrade, and J. Torres, *Modelación de la evolución de neonatos con bajo peso al nacer, atendidos en el Hospital Universitario del Valle, durante el periodo 2002 a 2010: Estudio de cohorte*. Archivos de Medicina Manizales, 2015. **15**(2): p. 191-199.
- [13] Fitzmaurice, G., et al., *Longitudinal data analysis*. 2008: CRC press.
- [14] Lindstrom, M.J. and D.M. Bates, *Nonlinear mixed effects models for repeated measures data*. Biometrics, 1990: p. 673-687.

- [15] Pinheiro, J. and D. Bates, *Mixed-effects models in S and S-PLUS*. 2006: Springer Science & Business Media.
- [16] Beal, S.L. and L.B. Sheiner, *Estimating population kinetics*. Crit Rev Biomed Eng, 1982. **8**(3): p. 195-222.
- [17] S.L. and L.B. Sheiner, *Heteroscedastic Nonlinear Regression*. Technometrics, 1988. **30**(3): p. 327-338.
- [18] Deuffhard, P., *Newton methods for nonlinear problems: affine invariance and adaptive algorithms*. Vol. 35. 2011: Springer Science & Business Media.
- [19] SAS, *SAS/STAT 15.1 Users Guide*. 2018: Cary, NC: SAS Institute Inc.
- [20] R Core Team, *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. 2021, R Foundation for Statistical Computing: Vienna, Austria.

4. Impactos actual o potencial:

El presente proyecto de investigación

La modelación de la curva de crecimiento de tres años de los neonatos con bajo peso al nacer en el Hospital Universitario del Valle (HUV) Evaristo García, a través de la metodología del modelo no lineal mixto de crecimiento logístico, se constituye en un acercamiento novedoso para el logro del objetivo de este proyecto. A través de la metodología utilizada se lograron estimar las curvas de peso por neonato, así como estimaciones asociadas al peso asintótico medio de los neonatos y el tiempo en que alcanza la mitad de este peso asintótico, información importante para los neonatólogos y pediatras, tanto para la evaluación del crecimiento individualizado de los neonatos con bajo peso al nacer, como para la caracterización de su desarrollo, la detección temprana y el monitoreo mejorado de los procesos de crecimiento y la intervención terapéutica oportuna.

Este trabajo abre otras posibilidades de investigación en el campo del modelo no lineal mixto, específicamente en la inclusión de covariables en la parte fija del modelo, que contribuyan a incrementar el nivel predictivo de los modelos ajustados, estas variables están asociadas al neonato, al control prenatal y a las características de la madre.

Los resultados obtenidos en esta investigación serán divulgados en una revista científica, como mínimo de categoría Q3, en el momento, el artículo se ha enviado al servicio de traducción de la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Valle, con el fin de ser sometido a la Revista *Neonatology*, catalogada por Minciencias como una revista A1, se adjunta certificación de envío de artículo para traducción; así mismo, el resumen de este trabajo de investigación se ha sometido en la modalidad de ponencia, al evento "XXIII Simposio de Investigaciones en Salud", de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle, a celebrarse entre el 22 y el 24 de octubre de 2021 (se adjunta certificación de envío del resumen).

5. Productos:

Tabla No. 1. **Cantidad y tipo de productos pactados en el Acta de Trabajo y Compromiso y productos finalmente presentados**

TIPO DE PRODUCTOS	No. de PRODUCTOS PACTADOS				No. de PRODUCTOS PRESENTADOS			
Productos de nuevos conocimientos								
Artículo en revista ISI-SCOPUS:	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
			1		1*			
Artículo completo publicado en revistas indexadas	A1	A2	B	C	A1	A2	B	C
			1		1*			
Libros de autor que publiquen resultados de investigación								
Capítulos en libros que publican resultados de investigación								



TIPO DE PRODUCTOS	No. de PRODUCTOS PACTADOS		No. de PRODUCTOS PRESENTADOS	
Productos o procesos tecnológicos patentados o registrados				
☐ Prototipos y patentes				
☐ Software				
Productos o procesos tecnológicos usualmente no patentables o protegidos por secreto industrial				
Normas basadas en resultados de investigación				
Formación de recursos humanos	No. de estudiantes vinculados	No. de tesis	No. De estudiantes Vinculados	No. De tesis
Estudiantes de pregrado				
Semillero de Investigación				
Estudiantes de maestría				
Estudiantes de doctorado				
Joven investigador				
Productos de divulgación				
Publicaciones en revistas no indexadas				

TIPO DE PRODUCTOS	No. de PRODUCTOS PACTADOS		No. de PRODUCTOS PRESENTADOS	
	No. de ponencias nacionales 1	No. de ponencias internacionale s S	No. de ponencias nacionales 1*	No. de ponencias internacionales
Ponencias presentadas en eventos (congresos, seminarios, coloquios, foros)				
Propuesta de investigación				
Propuestas presentadas en convocatorias externas para búsqueda de financiación.				

* El artículo está en proceso de traducción y será sometido a la *Revista Neonatology*, catalogada por Minciencias como A1.

** Sometida al "XXIII Simposio de Investigaciones en Salud" a celebrarse entre el 22 y el 24 de octubre de 2021.

Tabla No. 2. Detalle de productos

Para cada uno de los productos obtenidos y relacionados en la tabla anterior, indique la información solicitada para cada uno, anexando copia de las respectivas constancias. Como anexo a este formato encontrará el instructivo para instructivo para la revisión de informes finales y productos

Tipo de producto:	Artículo
Nombre General:	Modelación de la curva de crecimiento de tres años, de neonatos con bajopeso al nacer en el Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia, Sur América
Nombre Particular:	Modelación de la curva de crecimiento de tres años, de neonatos con bajo peso al nacer en el Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia, Sur América

Ciudad y fechas:	
Participantes:	Mercedes Andrade-Bejarano; Diego Alejandro Tovar-Ríos; Javier Torres-Muñoz
Sitio de información:	Bases de Datos de Revistas - Biblioteca Central
Formas organizativas:	Grupo de Investigación en Estadística Aplicada INFERIR y grupo de Investigaciones Neonatales, Salud Infantil y Desarrollo (INSIDE)

La presente versión del informe contiene las observaciones de los evaluadores:

Tipo de producto:	Presentación de resultados en evento académico
Nombre General:	Modelación de la curva de crecimiento de tres años, de neonatos con bajo peso al nacer en el Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia, Sur América
Nombre Particular:	Modelación de la curva de crecimiento de tres años, de neonatos con bajo peso al nacer en el Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia, Sur América
Ciudad y fechas:	XXIII Simposio de Investigaciones en Salud, Santiago de Cali, 19, 20 y 21 de octubre de 2021, Facultad de Salud, Universidad del Valle
Participantes:	Mercedes Andrade-Bejarano; Diego Alejandro Tovar-Ríos; Javier Torres-Muñoz
Sitio de información:	Memorias XXIII Simposio de Investigaciones en Salud, Santiago de Cali, 19, 20 y 21 de octubre de 2021, Facultad de Salud, Universidad del Valle



Firma del investigador principal

VoBo. Vicedecano de Investigaciones

*Por favor presente su informe impreso y en formato digital en hoja tamaño carta, letra arial 11,
con espacios de 1 1/2*