

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL PESO AL NACER

ECONOMETRÍA 1

Proyecto final

Cristian Carrión

wwwcristiancarrion@gmail.com

29. 01. 2019

List of Tables

1	Variables que influyen en el peso del neonato	2
2	Resultado de los modelos	7
3	“Variance Inflation Factors” del modelo	8

List of Figures

1	Histograma de semanas de Gestación	3
2	Histograma de la edad de la madre	4
3	Histograma del número de embarazos	5
4	Correlograma del Modelo 1	6
5	Correlograma del Modelo 2	6
6	Gráfico de los coeficientes	9

Contents

List of Tables	I
List of Figures	II
1 Objetivo	1
2 El peso del neonato, ¿Qué variables influyen en su comportamiento?	1
3 Base de datos	2
4 Análisis exploratorio	3
5 MODELO ESTIMADO	4
5.1 Heterocedasticidad	8
5.2 Multicolinealidad (VIF)	8
6 Resultados	9
7 Conclusiones	10
8 Referencias	10

1 Objetivo

Identificar las variables que influyen en el peso al nacer.

2 El peso del neonato, ¿Qué variables influyen en su comportamiento?

La vigilancia estricta del crecimiento fetal es la tarea más importante de la atención prenatal. La detección a tiempo de alteraciones del crecimiento es un desafío muy importante en una población multicultural y pluricultural debido a que se conoce que existen diferencias étnicas en el crecimiento fetal entre las distintas poblaciones. Varios estudios describen diferencias étnicas en el peso al nacer.

Inmediatamente después del nacimiento se pesa y se mide al bebé puesto que el peso y la talla son los principales indicadores por los que los pediatras evalúan el desarrollo físico (Holland and Johnson & Johnson Baby Products Company. 2002).

El peso al nacer es importante porque puede dar una indicación general de la vitalidad del bebé. Un bebé que pesa 3Kg puede ser tan vigoroso y sano como un bebé de 4 kg (Okcu et al. 2002).

Hoy en día se realiza un examen sistemático de los estados del desarrollo del feto mediante la ecografía tridimensional para detectar malformaciones fetales o la predicción del peso al nacer (Weetra et al. 2016).

El presente trabajo busca predecir el peso del neonato mediante la información disponible en la base de datos “Nacidos Vivos 2017” del INEC mediante la técnica de modelación de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) en base a la información de los niños nacidos en el año 2017.

Para observar la información teórica sobre las variables que influyen en el peso del neonato se presenta la *Tabla 1*.

Table 1: Variables que influyen en el peso del neonato

Var. Independiente	Signo Esperado	Estudio de Referencia
Edad de la madre	(+)	(Okcu et al. 2002; Wogu et al. 2014)
Edad de la madre ²	(-)	(Molina Vera 2015)
Edad del padre	(+)	(Molina Vera 2015)
Edad del padre ²	(-)	(Molina Vera 2015)
Sexo (Mujer)	(-)	(Okcu et al. 2002)
Semanas de gestación	(+)	(Weetra et al. 2016)
Tipo de parto	(+)	(Molina Vera 2015)
# de control prenatal	(+)	(Molina Vera 2015)
Etnia	(+)/(-)	(Molina Vera 2015; Weetra et al. 2016)
Nivel de instrucción madre	(+)	[@Okcu2002; MolinaVera2015]
Nivel de instrucción padre	(+)	(Molina Vera 2015; Wogu et al. 2014)
Estado Civil	(+)/(-)	(Molina Vera 2015)
Anteced. de abortos	(-)	(Okcu et al. 2002)
Anteced. de hijos vivos	(+)	(Okcu et al. 2002)
Anteced. de gestac. previas	(+)	(Okcu et al. 2002)

3 Base de datos

La base de datos “Nacidos Vivos 2017” del INEC cuenta con 281361 observaciones las cuales serán utilizadas en el estudio, las variables que utilizaremos son:

- **Variable dependiente:**
 - *Peso*: peso del nacido vivo en gramos.
- **Variables Independientes:**
 - *Sexo*: sexo del neonato
 - *Talla*: talla de nacido vivo.
 - *Semanas de gestación*: periodo comprendido entre la última menstruación hasta el momento de la salida del producto de la concepción.

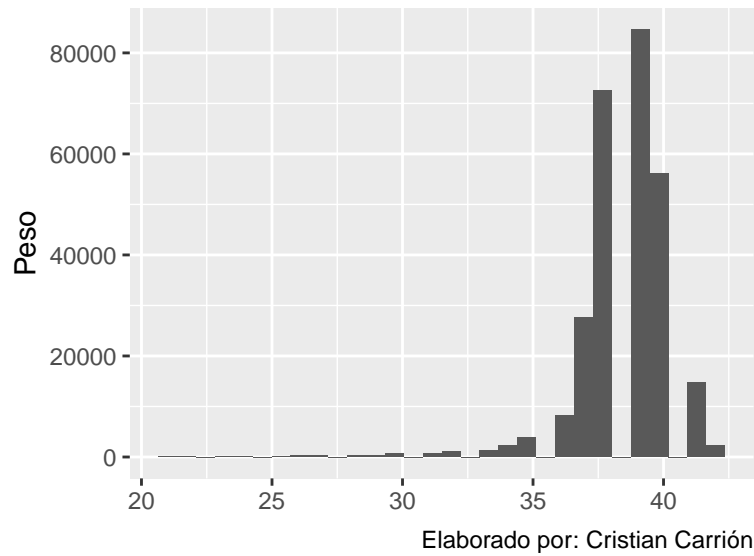


Figure 1: Histograma de semanas de Gestación

- *Edad de la madre*: edad de la madre a la fecha del parto.
- *Número de controles prenatales recibidos durante el embarazo*: indica cuantos controles realizo la madre a su embarazo.
- *Número de embarazos que ha tenido la madre*: muestra el número de embarazos que ha tenido la madre anteriormente.
- *Etnia*: autoidentificación étnica de la madre del nacido vivo.
- *Estado civil*: es el estado civil o conyugal de la madre del nacido vivo.

4 Análisis exploratorio

En la *Figura 1* se presenta la información sobre las semanas de gestación de la madre.

Cómo se puede notar en el histograma, existe una mayor cantidad de mujeres que dan a luz entre las semanas 37 y 42, los cuales el tiempo normal de embarazo. En este tiempo el bebé ya se encuentra totalmente desarrollado.

A continuación, se presenta el histograma, *Figura 2*, que representa la edad de la madre a la fecha de parto.

La *Figura 2* muestra que las mujeres en el Ecuador dan a luz entre la edad de 18 y 42

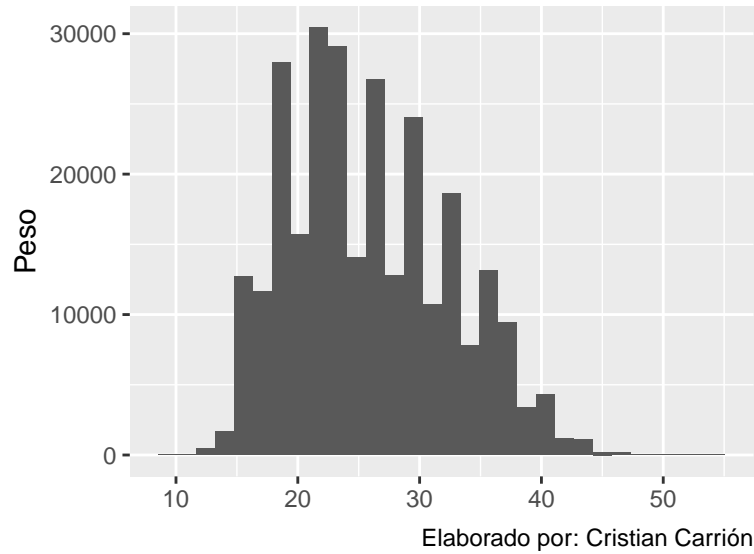


Figure 2: Histograma de la edad de la madre

años aproximadamente. El embarazo adolescente y niñez representa un 14,35%, (edad de la madre entre 10 a 18 años), sin embargo, la edad media en la cual una mujer da a luz es a los 25 años, obteniendo como observación que existe 2 casos en la edad de 10 años y 2 en la edad de 55 años.

El histograma de número de embarazos *Figura 3*, evidencia que un 35,92% era madre por primera vez, un 29,05% había tenido un embarazo anteriormente y un 35,02% habían tenido 3 o más embarazos anteriormente. Es importante mencionar que existen 28 casos en los que la mujer ha llegado a tener aproximadamente 38 embarazos.

5 MODELO ESTIMADO

Tenemos la *Figura 4* y *Figura 5* que corresponde al *Modelo 1* y al *Modelo 2* respectivamente donde proporciona una matriz de correlación de las variables utilizadas en el análisis para abordar las preocupaciones preliminares de la multicolinealidad. Esta matriz de correlación es similar a un “mapa de calor” ya que enfatiza a aquellas variables que tienen un mayor grado de correlación. Esto no sorprende ya que a mayor *Talla* o *Semanas de gestación* tendrá mayor *Peso* el neonato, pero va a ser importante estas variables para el modelo. Se analizará estos 2 modelos ya que según el marco teórico y y el *Test de Ramsey*

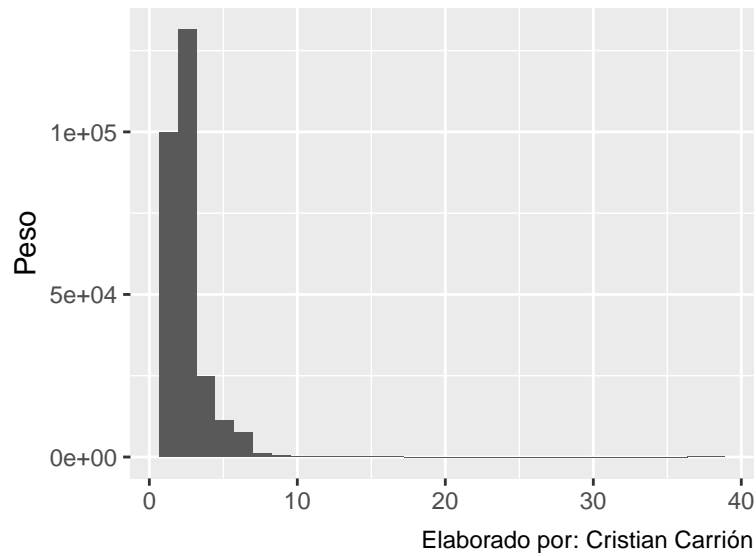


Figure 3: Histograma del número de embarazos

se concluye la utilización de una var. endógena elevada al cuadrado que será la variable *Edad de la madre* dando así nuestra forma funcional cuadrática, por el hecho que llega un punto en el cual la madre dejará de poder tener hijos. Y el problema ocurre en que en el correlograma existes una fuerte correlación entre su misma variable *Edad de la madre* (Figura 5).

Los resultados de la regresión están en la Tabla 2 Se trabaja con la base (Env_2017) que corresponde únicamente a la información de nacimientos del neonato y de la madre. Una alternativa de base de datos para elaborar el proyecto en cuestión es la base de la encuesta de “Condiciones de vida”, en la cual se tiene la información del padre necesaria, la base de datos se ha rechazado por las siguientes cuestiones:

- La información respectiva para la elaboración del modelo consta únicamente de 11.000 datos, puesto que el resto de las observaciones son valores perdidos, lo que equivale a más del 46.8%.
- Dentro de la base existe la variable de interés (peso del neonato) pero a su vez esta variable está asociada con dos tipos de información, una que el peso del neonato fue registrado con el certificado de nacimiento del Ministerio de Salud y la otra si fue registrado de forma verbal por parte de los padres, lo cual no fue validado con un documento físico, y debido a esto dentro del modelo se podría crear un sesgo puesto

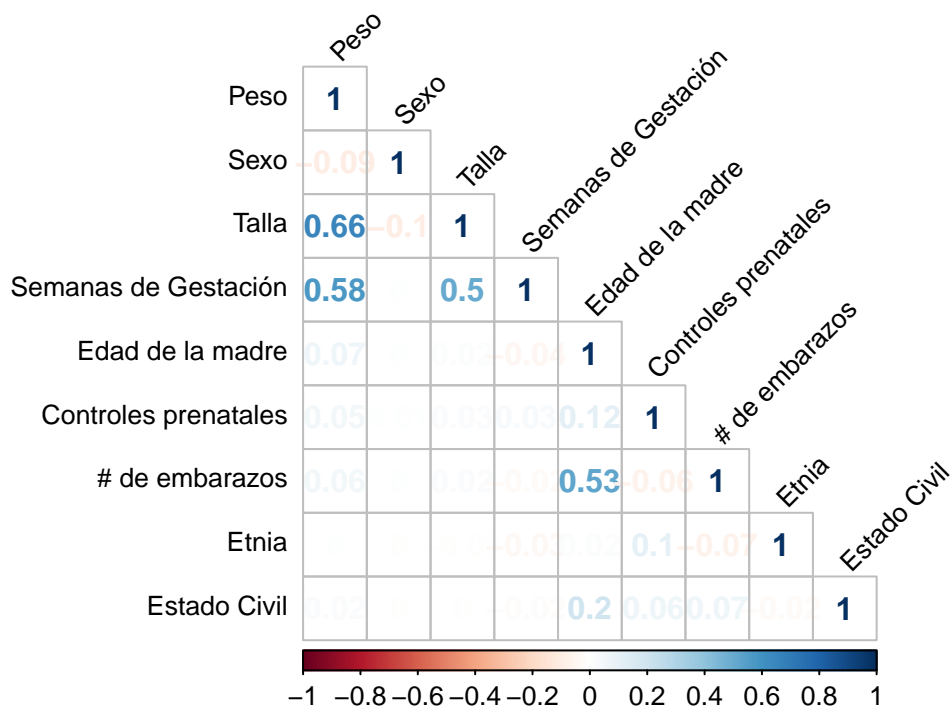


Figure 4: Correlograma del Modelo 1

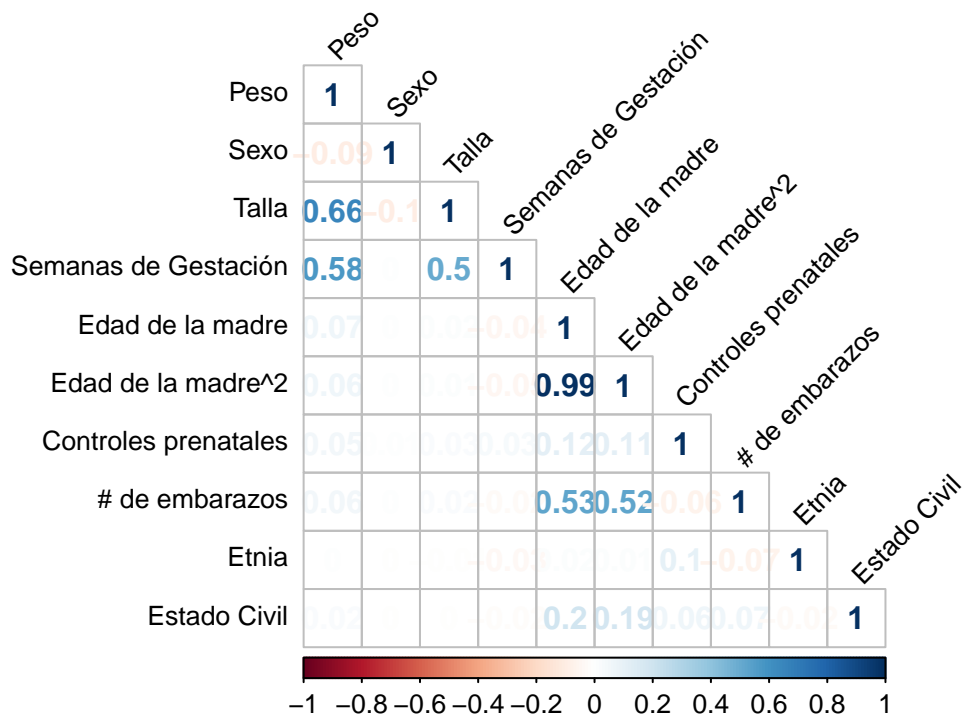


Figure 5: Correlograma del Modelo 2

que los valores no serían los reales.

Debido a las razones antes expuestas se decide trabajar con la base del INEC (env_2016) que cuenta con 268 603 observaciones válidas para correr el modelo, aunque no se disponga de las variables correspondientes al padre.

% Table created by stargazer v.5.2.2 by Marek Hlavac, Harvard University. E-mail: hlavac at fas.harvard.edu % Date and time: mar., ene. 29, 2019 - 10:31:07

Table 2: Resultado de los modelos

<i>Dependent variable:</i>		
	peso	
	(1)	(2)
sexo	−49.002*** (−51.199, −46.805)	−49.132*** (−51.327, −46.937)
talla	92.432*** (91.949, 92.914)	92.330*** (91.849, 92.812)
sem_gest	97.585*** (96.872, 98.297)	97.447*** (96.735, 98.158)
edad_mad	4.409*** (4.208, 4.609)	20.758*** (19.536, 21.980)
edad_mad2		−0.300*** (−0.322, −0.278)
con_pren	2.210*** (1.941, 2.480)	2.059*** (1.789, 2.328)
num_emb	8.941*** (8.089, 9.793)	8.743*** (7.891, 9.594)
etnia	6.046*** (5.150, 6.942)	5.691*** (4.795, 6.586)
est_civil	6.246*** (5.313, 7.179)	5.686*** (4.753, 6.619)
Constant	−5,292.860*** (−5,319.830, −5,265.889)	−5,486.695*** (−5,517.198, −5,456.191)
Observations	277,543	277,543
R ²	0.525	0.526
Adjusted R ²	0.525	0.526

Note:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

5.1 Heterocedasticidad

studentized Breusch-Pagan test

data: regplot2

BP = 34737, df = 9, p-value < 2.2e-16

Al ejecutar el test de Breusch-Pagan se evidencia que existe heterocedasticidad y la varianza del error no es constante, es decir, se rechaza la H_0 : Homocedasticidad.

5.2 Multicolinealidad (VIF)

Table 3: “Variance Inflation Factors” del modelo

	GVIF (1)	Df	GVIF (2)
Sexo	1.013524	1	1.013506
Talla	1.357594	1	1.356618
Semanas de gestación	1.348218	1	1.347589
Edad de la madre	1.649833	1	55.331877
Edad de la madre ^2		1	54.487281
# de control prenatal	1.056023	1	1.049522
Numero de embarazos	1.441178	1	1.427545
Factor(Etnia)	1.036114	8	1.019334
Factor(Estado Civil)	1.223863	7	1.046738

Como se puede constatar en la tabla anterior, no existe multicolinealidad fuerte entre las variables de estudio, pues el valor del “VIF” no los 5 puntos lo cual significaría que no existe multicolinealidad.

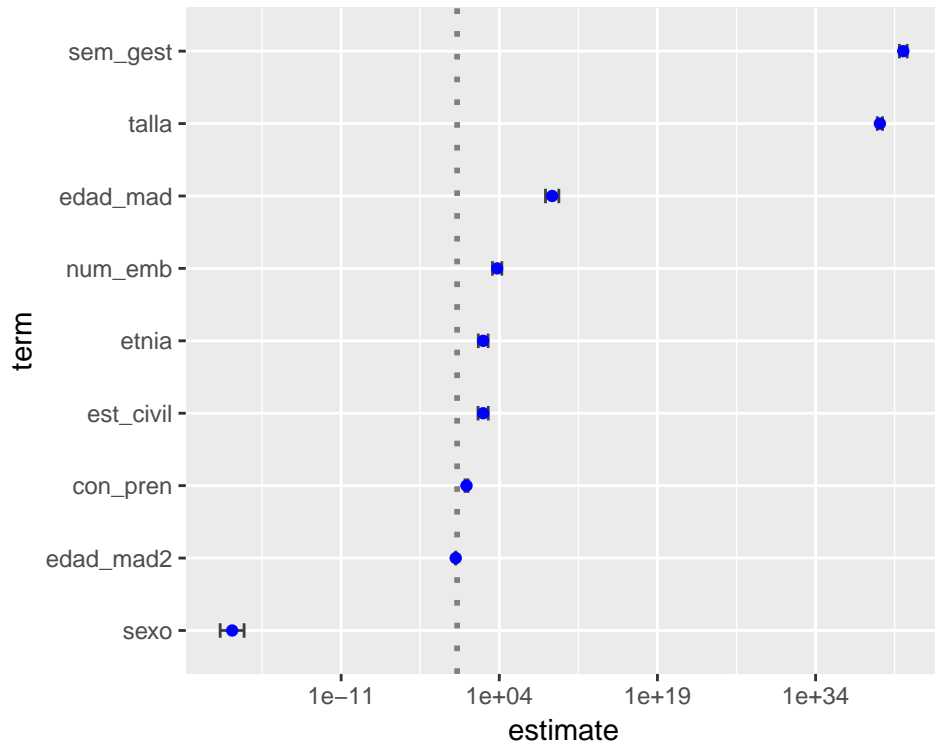


Figure 6: Gráfico de los coeficientes

6 Resultados

Todas las variables de estudio fueron sometidas a un Test de hipótesis, con lo cual se ha comprobado que estas son estadísticamente significantes con un nivel de confianza del 95%, a excepción de unas de las variables categóricas que son estadísticamente no significativas. Es necesario aclarar que todo el análisis que se presentará ocurre en “ceteris paribus”. En la *Figura ??* representa los coeficientes de ambos modelos (*Lineal y Cuadrático*) y se concluye que las variaciones no son entre los coeficientes son muy pequeñas al igual que el R^2 pero más cercano a la realidad.

```
Warning in process_lm(ret, x, conf.int = conf.int, conf.level =
conf.level, : Exponentiating coefficients, but model did not use a log or
logit link function.
```

A continuación, se realiza la interpretación de cada una de las variables de estudio:

- **Mujer:** El hecho de que el recién nacido sea mujer, disminuye el peso en 49.02 gramos.

- **Talla:** El aumento de 1cm en la talla, en promedio, aumentará en 92.37 gramos el peso del niño al nacer.
- **Semanas de gestación:** El aumento de una semana de gestación aumenta el peso del infante en 97.64 gramos.
- **Controles prenatales:** El aumento de un control prenatal, en promedio, aumenta en 2.13 gramos el peso del neonato.
- **Numero de embarazos:** Por cada embarazo adicional de la madre, el peso del niño al nacer aumenta en 8.95 gramos.
- **Estado Civil:** El hecho de que la madre del infante sea viuda, disminuye el peso del neonato en 15.394 gramos, en comparación al suceso de que la madre tenga otro estado civil.
- **Etnia:** se puede decir que el pertenecer a cualquier etnia aumenta el peso del niño en comparación a un infante indígena.

7 Conclusiones

- Los signos de las variables estudiadas y utilizadas en la regresión múltiple coinciden con los signos esperados de la teoría.
- Carecer de la información del padre sesga el estudio pues es considerada como información relevante.
- Se puede notar que en el modelo la variable que más afecta el peso del niño al nacer son las *Semanas de Gestación* de la madre y la *Talla*, que en este caso aumenta aproximadamente 97 gramos el peso del infante y 92 gramos respectivamente.

8 Referencias

- Holland, Katy., and Johnson & Johnson Baby Products Company. 2002. *Johnson's Tu hijo, del nacimiento a los 6 meses*. Grupo Editorial Norma.
- Molina Vera, Andrea. 2015. "Determinantes de la salud del niño: dotación materna, prácticas culturales y geografía en el estado nutricional de los niños." *Analitika*

Vol. 10. www.ecuadorencifras.gob.ec.

- Okcu, Mehmet Fatih, Karen J. Goodman, Susan E. Carozza, Nancy S. Weiss, Keith D. Burau, W. Archie Bleyer, and Sharon P. Cooper. 2002. "Birth weight, ethnicity, and occurrence of cancer in children: a population-based, incident case-control study in the State of Texas, USA." *Cancer Causes and Control* 13 (7): 595–602. <https://doi.org/10.1023/A:1019555912243>.
- Weetra, Donna, Karen Glover, Mary Buckskin, Jackie Ah Kit, Cathy Leane, Amanda Mitchell, Deanna Stuart-Butler, et al. 2016. "Stressful events, social health issues and psychological distress in Aboriginal women having a baby in South Australia: implications for antenatal care." *BMC Pregnancy and Childbirth* 16 (April): 88. <https://doi.org/10.1186/s12884-016-0867-2>.
- Wogu, Adane F, Christopher A Loffredo, Ionut Bebu, and George Luta. 2014. "Mediation analysis of gestational age, congenital heart defects, and infant birth-weight." *BMC Research Notes* 7 (1): 926. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-7-926>.