

# Predicción de Estancia Hospitalaria en Recién Nacidos de Bajo Peso al Nacer en un Servicio de Neonatología, Lima - Perú.

## Prediction of Length of Hospital Stay in Low Birth Weight Neonates in a Department of Neonatology, Lima / Perú.

Alfredo Borda Olivas<sup>1</sup>, Percy Martínez Valenzuela<sup>2</sup>, Joely Frisancho Berrios<sup>3</sup>, Roberto Shimabuku Azato<sup>4</sup>.

### RESUMEN

**Objetivos:** Establecer un modelo predictivo de estancia hospitalaria de los recién nacidos de bajo peso al nacer al momento de su ingreso al Servicio de Neonatología.

**Materiales y Métodos:** Es un estudio observacional, retrospectivo de recién nacidos ingresados en el Servicio de Neonatología entre Enero 1999 a Marzo del 2008. Las variables dependientes fueron: a) estancia hospitalaria, b) estancia prolongada, definida como estancia mayor de 14 días. Las variables independientes fueron los factores intrínsecos del recién nacido. Se realizó un análisis univariado y multivariado por regresión lineal múltiple para establecer un modelo predictivo de estancia hospitalaria. La estancia prolongada se analizó por medio de regresión logística binaria.

**Resultados:** El peso al nacer, problema infeccioso y malformación explican el 18,21% de la variabilidad de la estancia hospitalaria ( $R^2$  ajustado 0,18), siendo la contribución del peso al nacer mayor que el problema infeccioso y malformaciones ( $R^2$  semiparcial: 9,7%; 6,2%; 1,9% respectivamente). Los factores asociados a estancia prolongada fueron también el peso al nacer, problemas infecciosos y malformaciones [OR: 10,6 (IC 95%: 3-37,2); OR: 2,8 (IC 95%: 1,5-5,1) y OR: 3,1 (IC 95%: 1,7-5,7) respectivamente]. Este modelo está bien calibrado (H.L.: 0,37) y su discriminación es adecuada (AUC: 74,5; IC 95%: 68-81).

**Conclusiones:** La predicción de estancia hospitalaria encontrado por este estudio es baja, siendo mejor la predicción de estancia prolongada. Este estudio proporciona información que puede ser útil para desarrollar estrategias asociadas a estancias prolongadas.

**Palabras claves:** estancia hospitalaria, bajo peso al nacer, recién nacido, Perú.

### SUMMARY

**Objectives:** To establish a predictive model of hospital stay of low birth weight neonates at the time of admission to the Neonatal Service.

**Materials and methods:** This is an observational, retrospective study of newborns admitted to Neonatal Service from January 1999 to March 2008. The dependent variables were: a) hospital stay, b) prolonged hospital stay, defined as greater than 14 day stay. The independent variables were intrinsic factors of newborns. Univariate analysis

and multivariate analysis was performed by multiple linear regression to establish a predictive model of hospitalization. The extended stay was analyzed using binary logistic regression.

**Results:** Low birth weight, infectious problems and malformations explained 18.21% of the variability of hospital stay (adjusted  $R^2$  0.18) being the contribution of birth weight greater than the problem of infection and malformations (semipartial  $R^2$ : 9.7%, 6.2%, and 1.9% respectively). Factors associated with

1. Médico - Pediatra. Especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública. Magister en Salud Pública. Centro Nacional de Salud Pública, Instituto Nacional de Salud. Lima - Perú.  
Correo electrónico: alfredoborda@gmail.com
2. Médico - Pediatra Neonatólogo. Instituto Nacional de Salud del Niño. Lima - Perú.
3. Médico Residente de Pediatría. Instituto Nacional de Salud del Niño. Lima - Perú.
4. Médico - Pediatra Neonatólogo. Doctor en Medicina. Instituto Nacional de Salud del Niño. Lima - Perú.

Financiación: Autofinanciado.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses. Contribuciones de autoría: Alfredo Borda Olivas ha participado en la concepción del estudio, la recolección y análisis de datos y redacción y aprobación de la versión final. Percy Martínez Valenzuela y Joely Frisancho Berrios han participado en el análisis de datos, corrección de borradores y aprobación de la versión final. Roberto Shimabuku Azato ha participado en la recolección de datos, corrección de borradores y revisión final.

Recibido: 22 de Julio del 2014.

Aceptado: 25 de Setiembre del 2014.

Trabajo Ganador del Tercer Lugar en el XXVIII Congreso Peruano de Pediatría. Ica - Perú.

prolonged hospital stay were also low birth weight, infectious problems and malformations [OR 10.6 (95% CI 3 to 37.2); OR 2.8 (95% CI 1.5 to 5.1) and OR 3.1 (95% CI 1.7 to 5.7), respectively]. This model is well calibrated (HL 0.37) and adequate discrimination (AUC: 74.5; 95% CI: 68-81).

**Conclusions:** The prediction of hospital stay found in this study is low, being better prediction of prolonged stay. This study provides information that may be useful in developing strategies associated with longer stay.

**Keywords:** length of stay, low birth weight, newborn, Peru.

## INTRODUCCIÓN

Recién nacido (RN) de bajo peso al nacer (BPN), se define como recién nacido que presentan un peso igual o menor de 2500 gramos, independientemente de su edad gestacional. Hay varios términos y grupos de neonatos relacionados con el peso deficiente, entre ellos tenemos: retardo de crecimiento intrauterino (RCIU) y prematuridad. El RCIU es un RN con peso por debajo del percentil 10 para su edad gestacional, y tiene como origen alguna patología materno-placentaria y/o fetal. Los prematuros incluyen a los nacidos antes de las 37 semanas de gestación<sup>[1]</sup>.

La incidencia de los RN BPN varía de una población a otra y aumenta con la disminución de la edad gestacional (EG). Aproximadamente el 10% de los RN a término en los países desarrollados tienen RCIU y 23% en los países en desarrollo. En cuanto a los prematuros, según estimaciones de la OMS, el año 2005 se registraron 12,9 millones de partos prematuros a nivel mundial<sup>[2]</sup>. En EE.UU. las tasas de parto prematuro han aumentado constantemente a un nivel de 12,3% de los 4 millones de nacimientos anuales. En el Perú, el Instituto Nacional Materno Perinatal atiende anualmente alrededor de 1500 prematuros de los 40000 del país<sup>[2]</sup>.

La reducción de estancia hospitalaria es considerada un indicador de eficiencia para muchos sistemas de salud<sup>[3,4]</sup>. El tiempo de permanencia hospitalario puede variar de acuerdo a una serie de factores relacionados a la condición de los pacientes, competencia del personal de salud y de las características de los hospitales. La edad, la comorbilidad y gravedad de la enfermedad, son características relacionadas con los pacientes; las características del médico son la edad, nivel de experiencia y el número de casos tratados por año; las características del hospital, incluyen el tamaño

del hospital, el número de camas disponibles y la política de alta hospitalaria<sup>[5]</sup>.

A pesar de los avances tecnológicos, que ha permitido la sobrevivencia de un mayor número de RN, la morbilidad sigue siendo elevada, lo que puede ser una carga emocional y económica para las familias, la sociedad y el sistema de salud. Los costos asociados con una estadía en una unidad de cuidados intensivos neonatal se calculan en aproximadamente \$ 1250 - \$ 2000 por día, sin considerar los sobre costos al alta<sup>[6,7]</sup>.

Las supervivencia de los RNBPN, sobre todo de los prematuros ha mejorado notablemente en los últimos dos décadas. Sin embargo, persiste la preocupación por la hospitalización prolongada debido al sobre costo hospitalario, principalmente durante la etapa inicial de hospitalización, además de posibles efectos adversos como la infección hospitalaria.

Por tal motivo, debido a que el Instituto Nacional Salud del Niño (INSN) es un centro de referencia, donde se atienden neonatos transferidos de todo el país, con diferentes grados de severidad, urge la necesidad de realizar este estudio, que permita establecer de forma predictiva, los días de estancia hospitalaria de los RNBPN, información que será útil para mejorar la gestión adecuada de los recursos disponibles, además de una mejor orientación de los familiares.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Es un estudio observacional, retrospectivo de los registros recogidos por el servicio de neonatología y complementadas con información de la historia clínica. Los RN fueron los ingresados en el Servicio de Neonatología entre Enero del año 1999 a Marzo del 2008. Los criterios de inclusión fueron RN con BPN, peso menor o igual a 2500 gramos. Los criterios de exclusión fueron RNBPN que no tenga información necesaria y estancia hospitalaria menor de 24 horas.

El INSN es un hospital pediátrico de referencia nacional con más de 500 camas. En el periodo de estudio, el servicio de neonatología tenía en promedio 15 camas en una unidad de cuidados intermedios con 4 incubadoras. Otros servicios del hospital donde se atienden a los RN son las Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, Cirugía Pediátrica y otros en Pediatría General, a los cuales son derivados desde los servicios de emergencia, consulta externa o trasferencias

de otros servicios, de acuerdo a diversas circunstancias (disponibilidad de camas, necesidad de mayor atención a críticos).

### **Variables de estudio**

Las variables dependientes fueron: a) estancia hospitalaria del RNBP, definida como días de hospitalización desde su ingreso a egreso del servicio de neonatología. b) estancia prolongada, definida como estancia mayor de 14 días (2 semanas); adicionalmente se estudió estancias mayores de 3 y 4 semanas.

Las variables independientes fueron los reportados en la historia clínica del paciente: sexo; edad gestacional - categorizada en <34 semanas, 34-36 semanas y >37 semanas -; edad de ingreso - categorizada en <7 días, 7-14 días y >14 días -; edad de inicio de enfermedad - categorizada en <7 días, 7-14 días y >14 días -; peso al nacer - categorizada en <1500 gr. y 1500-2500 gr -; forma de ingreso - categorizada en emergencia, hospitalizado y consultorio externo -; establecimiento de nacimiento - categorizada en MINSA, clínica particular, domicilio -; problema infeccioso, problema respiratorio, hipoglucemia, deshidratación, ictericia, anemia, hipoxia perinatal, malformaciones, trastorno metabólico; estas últimas categorizadas en ausencia y presencia del factor.

### **Análisis estadístico**

En primer lugar se calculó la distribución de las variables. La asociación entre la variable dependientes e independientes se determinó inicialmente mediante pruebas de correlación de Spearman (Rho). Posteriormente se realizó un análisis univariado, considerándose significativo un valor de  $p < 0,05$ ; a partir de ellos se construyó un modelo multivariado predictivo por regresión lineal múltiple para establecer el índice predictivo de estancia hospitalaria. Se evaluó la capacidad predictiva del modelo final mediante el coeficiente de determinación  $R^2$  ajustado, y la contribución de

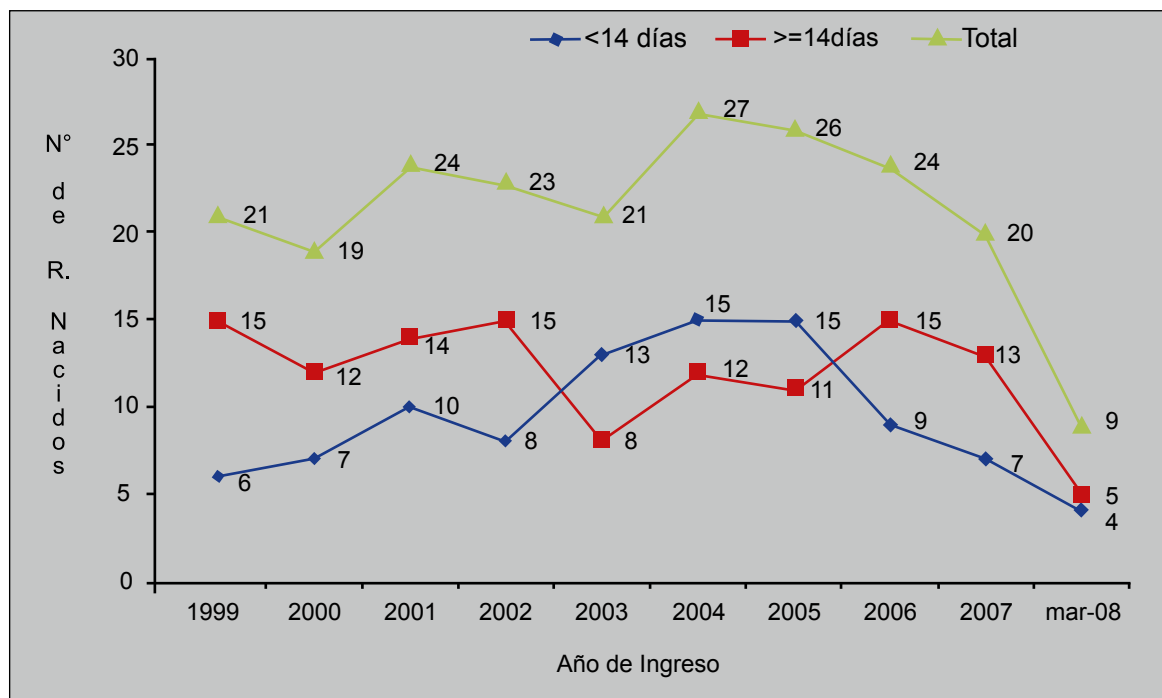
cada variable al modelo mediante el coeficiente de determinación  $R^2$  semiparcial.

La estancia prolongada, se analizó por medio de regresión logística binaria. El modelo final se construyó hacia atrás a partir del análisis univariado, considerándose significativo un valor de  $p < 0,05$ . Se calculó la sensibilidad, especificidad, curvas de ROC (del inglés receiver operating characteristic curves) y el área bajo la curva utilizando las probabilidades predichas del modelo final. Se analizó la validez interna del modelo en cada tiempo (2, 3 y 4 semanas) mediante la prueba de Hosmer-Lemeshow<sup>(8)</sup> para lo cual se estableció al azar 1 grupo de validación de 35% y otro grupo predicho del 65%.

Se evaluaron en cada regresión lineal y logística las posibles interacciones y se analizó la autocorrelación de las variables independientes y la diagnósticos de los modelos. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico Stata 11 y SPSS 15.

### **RESULTADOS**

Durante el periodo de estudio se encontraron 214 recién nacidos. El 52,5% eran de sexo masculino y 47,6% femenino. Un 4,7% (10/214) fallecieron principalmente por prematurez o malformaciones. El tiempo de hospitalización fue una media de 22,1 días (mediana: 15; percentil 25-percentil 75 (p25-75): 9-29; rango: 1-210). El 43,9% (94/214) RN tuvieron menos de 14 días de hospitalización y el 56,1% (120/214) mayor o igual de 14 días. La media de peso al nacer fue 1993 gramos (mediana: 2130; p25-75: 1700-2480, rango: 880-2480). La EG media fue 35 semanas (mediana: 36; p25-75: 34-37; rango: 29-41). El número de RN durante los años transcurridos fue ondulante (figura 1), sin encontrarse ninguna diferencia significativa entre los grupos de mayor y menor tiempo de hospitalización.



**Figura 1. RN de bajo peso al nacer hospitalizados en el servicio de neonatología del INSN por año de ingreso. (INSN, 1999-2008, Lima-Perú).**

En la tabla 1 se describe la estadística descriptiva de las variables explicativas en función del tiempo de hospitalización. 49,1% ingresaron a más de 14 días de vida, 84,58% nacieron con más de 1500 gramos, 71,5% ingresaron por emergencia, 63% provenían de Lima y Callao, 75,5% nacieron en establecimientos del Ministerio de Salud (MINSA), 47,7% presentaron problema infeccioso, 50,4% alguna malformación y 39,7% trastorno metabólico.

Los RN con menos EG, PN menor de 1500 gramos, los transferidos de otros servicios, pacientes con problemas infecciosos, anemia y con malformaciones estaban asociados a mayor tiempo de hospitalización.

**Tabla 1. Características de los RN de BPN, hospitalizados en un servicio de neonatología. Enero 1997 a marzo 2008 (n=214). (INSN, 1999 - 2008, Lima, Perú).**

VARIABLE	TIEMPO DE HOSPITALIZACIÓN		
	≤ 14 DÍAS N° (%)	> 14 DÍAS N° (%)	TOTAL N° (%)
Sexo			
Masculino	44 (47,3)	67 (56,3)	111 (52,4)
Femenino	49 (52,7)	52 (43,7)	101 (47,6)
Edad Gestacional			
< 34 semanas	14 (14,89)	42 (35)	56 (26,17)
34-36 semanas	51 (54,26)	54 (45)	105 (49,07)
> 37 semanas	29 (30,85)	24 (20)	53 (24,77)
Edad de Ingreso			
< 7 días	27 (28,72)	30 (25)	57 (26,64)
7-14 días	18 (19,15)	34 (28,33)	52 (24,3)
> 14 días	49 (52,13)	56 (46,67)	105 (49,07)
Edad de Inicio de Enfermedad			
< 7 días	77 (84,62)	103 (87,29)	180 (86,12)
7-14 días	4 (4,4)	6 (5,08)	10 (4,78)
> 14 días	10 (10,99)	9 (7,63)	19 (9,09)
Peso al Nacer			
< 1500 gr	3 (3,19)	30 (25)	33 (15,42)
1500-2500 gr	91 (96,81)	90 (75)	181 (84,58)
Forma de Ingreso			
Emergencia	69 (73,4)	84 (70)	153 (71,5)
Hospitalización	14 (14,89)	31 (25,83)	45 (31,03)
Consultorio Externo	11 (11,7)	5 (4,17)	16 (7,48)
Establecimiento de Nacimiento			
MINSA	68 (73,12)	92 (77,31)	160 (75,47)
Clínica	23 (24,73)	18 (15,13)	41 (19,34)
Domicilio	2 (2,15)	9 (7,56)	11 (5,19)
Problema Infeccioso			
Sin Infección	33 (35,1)	69 (57,5)	102 (47,7)
Sepsis	5 (5,32)	23 (19,17)	28 (13,08)
ITU	4 (4,26)	6 (5)	10 (4,67)
MEC	1 (1,06)	3 (2,5)	4 (1,87)
Neumonía	14 (14,89)	22 (18,33)	36 (16,82)
Infección Congénita	2 (2,13)	5 (4,17)	7 (3,27)
Infección Ocular	4 (4,26)	7 (5,83)	11 (5,14)
Otros	3 (3,19)	3 (2,5)	6 (2,8)
Problema Respiratorio			
Sin problema respiratorio	17 (18,09)	13 (10,83)	30 (14,02)
SALAM	4 (4,3)	2 (2,7)	6 (2,8)
SDR	9 (9,6)	2 (1,7)	11 (5,1)
Atelectasia	2 (2,1)	7 (5,8)	9 (4,2)
Neumotorax	1 (1,1)	3 (2,5)	4 (1,9)
TTRN	1 (1,1)	1 (0,8)	2 (0,9)
Hipoglicemia	No	88 (88,3)	105 (87,5)
	Sí	11 (11,7)	15 (12,5)
Deshidratación	No	78 (82,98)	109 (90,83)
	Sí	16 (17,02)	11 (9,17)
Ictericia	No	51 (54,26)	78 (65)
	Sí	43 (45,74)	42 (35)
Anemia	No	85 (90,43)	65 (54,17)
	Sí	9 (9,57)	55 (45,83)
Hipotaxia perinatal	No	76 (80,85)	104 (86,67)
	Sí	18 (19,15)	16 (13,33)
Malformaciones	No	59 (62,77)	47 (39,17)
	Sí	35 (37,23)	73 (60,83)
Transtorno metabólico	No	61 (64,89)	68 (56,67)
	Sí	33 (35,11)	52 (43,33)

### Estancia hospitalaria prolongada

En el análisis univariado de la estancia hospitalaria se encontró diferencia significativa de la edad gestacional, peso al nacer, establecimiento de nacimiento, problema infeccioso, deshidratación, anemia y malformaciones. Se encontró una correlación significativa del peso al nacer con la edad gestacional ( $Rho=0,43$ ;  $p<0,05$ ) y problema infeccioso con anemia ( $Rho=0,38$ ;  $p<0,05$ ), incluyéndose las primeras en el análisis multivariado por considerar que tienen menor variabilidad es su definición.

En la tabla 2 se muestra los datos estadísticas del modelo final. El peso al nacer, problema infeccioso y malformación explican el 18,21% de la variabilidad de la estancia hospitalaria ( $R^2$  ajustado 0,1821), siendo la contribución del peso al nacer mayor que el problema infeccioso y malformaciones ( $R^2$  semiparcial: 9,7%; 6,2%; 1,9% respectivamente).

**Tabla 2. Modelo final por regresión lineal múltiple de estancia hospitalaria de los RN de BPN.**

VARIABLES	Coefficiente	IC 95%	p-valor	R <sup>2</sup> semiparcial
Constante	0,996	(0,91 - 1,08)	< 0.001	
Peso al Nacer \ 1500 gramos	0,327	(0,2 - 0,46)	< 0.002	0,0973
Problema infecciosos	0,19	(0,1 - 0,28)	< 0.003	0,0624
Malformaciones	0,104	(0,01 - 0,2)	0,0258	0,0189

En base a lo anterior, se establece el siguiente índice predictivo del modelo:

$$\text{Días de Hospitalización} = 10^{[0,996 + 0,327 (\text{Peso al nacer}) + 0,19 (\text{Infección}) + 0,104 (\text{Malformación})]}$$

Dada la fórmula podemos colegir 8 posibilidades según la ausencia y/o presencia de estos tres factores (Tabla 3).

**Tabla 3. Días de hospitalización predichas según los factores de riesgo de los RN de BPN. (INSN, 1999-2008, Lima, Perú).**

CASO	FACTORES			DÍAS DE HOSPITALIZACIÓN	
	PN < 1500g	INFECCIÓN	MALFORMACIÓN	Días	IC 95%
Caso 1	-	-	-	9,91	8,13 - 12,02
Caso 2	-	-	+	12,59	8,32 - 19,05
Caso 3	-	+	-	15,45	10,23 - 22,91
Caso 4	-	+	+	19,5	10,47 - 36,31
Caso 5	+	-	-	21,04	12,88 - 34,67
Caso 6	+	-	+	26,73	13,18 - 54,95
Caso 7	+	+	-	32,58	16,22 - 66,07
Caso 8	+	+	+	41,4	16,60 - 104,71

RN: Recién nacido; PN: peso al nacer; + Presencia del factor; - Ausencia de Factor).

### Predicción de estancia hospitalaria prolongada

En el análisis univariado de la estancia hospitalaria prolongadas (>14 días), se encontró diferencia significativa la EG, PN menor de 1500 gramos, forma de ingreso, problema infeccioso, anemia y malformaciones. Se encontró una correlación significativa del peso al nacer con la edad gestacional (Rho: -0.4283;  $p < 0,05$ ) y problema infeccioso con anemia (Rho=0,38;  $p < 0,05$ ), incluyéndose las primeras en el análisis multivariado por considerar que tienen menor variabilidad es su definición.

En el análisis multivariante el peso al nacer, problemas infecciosos y malformaciones estuvieron asociados a la estancia prolongada [OR: 10,6 (IC 95%: 3-37,2); OR: 2,8 (IC 95%: 1,5-5,1) y OR: 3,1 (IC 95%: 1,7-5,7) respectivamente] (Tabla 4).

Los factores asociados a estancias mayores a 3 semanas, son los mismos: peso al nacer, problemas infecciosos y malformaciones, aunque el riesgo disminuyen (OR: 9,2; OR: 2,3 y OR: 2,6 respectivamente); y para estancias de más de 4 semanas la malformación ya no tiene un efecto significativo (OR: 1,6; IC 95%: 0,85 - 3,1;  $p: 0,147$ ).

**Tabla 4. Modelo final por regresión logística de estancia hospitalaria de los recién nacidos de bajo peso al nacer. (INSN, 1999-2008, Lima, Perú).**

<b>Estancia Hospitalaria &gt; 14 días (2 semanas)</b>				
Variable	Categoría	OR	IC 95%	p-valor
Peso al Nacer	1500-2500 gr	1		
	<1500 gr	10,6	(3 - 37,2)	< 0,001
Problema infeccioso	No	1		
	Sí	2,8	(1,5 - 5,1)	0,001
Malformaciones	No	1		
	Sí	3,1	(1,68 - 5,7)	< 0,001
<b>Estancia Hospitalaria &gt; 21 días (3 semanas)</b>				
Variable	Categoría	OR	IC 95%	p-valor
Peso al Nacer	1500-2500 gr	1		
	<1500 gr	9,2	(3,47 - 24,3)	< 0,001
Problema infeccioso	No	1		
	Sí	2,3	(1,26 - 4,3)	0,007
Malformaciones	No	1		
	Sí	2,6	(1,43 - 4,9)	0,002
<b>Estancia Hospitalaria &gt; 14 días (2 semanas)</b>				
Variable	Categoría	OR	IC 95%	p-valor
Peso al Nacer	1500-2500 gr	1		
	<1500 gr	6,8	(3,01 - 15,6)	< 0,001
Problema infeccioso	No	1		
	Sí	2,2	(1,13 - 4,1)	0,02
Malformaciones	No	1		
	Sí	1,6	(0,85 - 3,1)	0,147

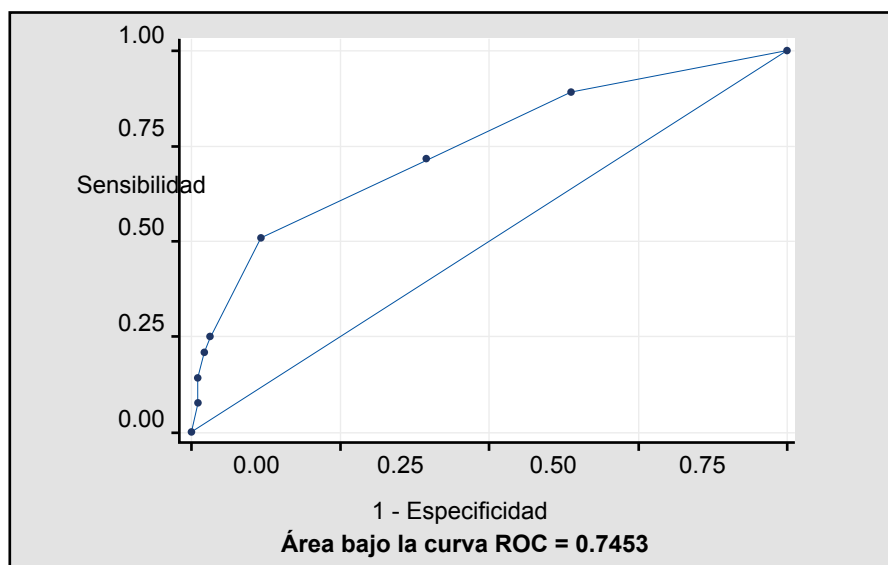
OR: odds ratio



La sensibilidad y especificidad de los modelo de estancia prolongada se presentan en la Tabla 5, así como el área bajo la curva (AUC), siendo esta mejor en la estancia prolongada mayor de 2 semanas: 74,5(IC 95%: 68-81) (Figura 2).

**Tabla 5. Clasificación estadística de los modelos de estancias prolongada. (INSN, 1999-2008, Lima, Perú).**

Estancia Hospitalaria	Sensibilidad	Especificidad	AUC (IC 95%)
Mayor de 14 días	71,7	60,6	74,5 (68 - 81)
Mayor de 21 días	54,5	81	74,1 (67 - 81)
Mayor de 28 días	35,5	92,8	72,4 (65 - 80)



**Figura 2. Curva de ROC de la regresión logística múltiple del modelo predictivo de estancia hospitalaria prolongada mayor de 2 semanas, en un servicio de neonatología. (INSN, 1999-2008, Lima, Perú).**

En la prueba Hosmer-Lemeshow, aplicada para evaluar la diferencia entre la muestra de validación y el predicho, no se encontró diferencia significativa en la estancia prolongada mayor de 2, 3 y 4 semanas ( $p: 0,095$ ;  $p: 0,63$ ; y  $p: 0,0937$  respectivamente), los cuales podemos considerar modelos con una calibración aceptable.

## DISCUSIÓN

Las variables encontradas en este estudio, que mejor predicen la estancia hospitalaria son: el peso al nacer menor de 1500 gramos, la presencia de problemas infecciosos y en menor medida la presencia de alguna malformación (R2 semiparcial: 9,7%; 6,2%; 1,9% respectivamente). Estudios similares encuentran otras variables. Así, Altmany col<sup>[9]</sup> incluía la edad materna ( $\geq 35$  años), parto múltiple, RN pequeño para la edad gestacional, síndrome de dificultad respiratoria, infección, hipoglucemia e hiperbilirrubinemia.

Esta misma autora en otro estudio<sup>[10]</sup>, encuentra el embarazo gemelar ( $p < 0,001$ ), RN pequeño para EG ( $p = 0,008$ ) y presión positiva continua en vía aérea (CPAP) ( $p < 0,001$ ) relacionados a estancias hospitalarias mayores.

Para fines prácticos, de los resultados de este estudio podemos inferir que sin la presencia de estos factores un RNBP del servicio de neonatología del INSN estará hospitalizado alrededor de 9 días, y con la presencia de los 3 factores aproximadamente 41 días.

A estos resultados, debemos señalar que el índice de predicción encontrado no fue eficiente, con un R2 ajustado de 18%. Por lo tanto, las variables intrínsecas del RNBP estudiadas, donde no se incluyen factores maternos gestacionales y contextuales (tanto hospitalaria como extrahospitalarias), no logran un buen



modelo predictor de estancia hospitalaria. Estos resultados son similares a los encontrados en otros entornos. Así, Hintz y col<sup>[5]</sup> estudiando a RN extremadamente prematuros encuentra también un predictor bajo, R2 ajustado menos de 0,23 en RN de 23-24 semanas y 0,38 en RN de 25-26 semanas. Altman et al<sup>[9]</sup> en Suecia en un estudio en RN entre 30 a 34 semanas encontraron un modelo que solo podía explicar el 13% de la variación de la estancia hospitalaria.

Con respecto a la estancia hospitalaria prolongada (mayor de 14 días de estancia hospitalaria) en los RNBPN, el peso al nacer menor de 1500 tiene 15 veces más probabilidad de una estancia prolongada (IC 95%: 3-37,2), problema infeccioso 2,8 veces (IC 95%: 1,5-5,1), y malformaciones 3,1 veces (IC 95%: 1,7-5,7). Siendo este modelo bien calibrado (H.L.: 0,37) y su discriminación es adecuada (AUC: 74,5; IC 95%: 68-81).

Aunque menores estancias hospitalarias pueden contribuir a disminuir el sobre costo hospitalario y posibles efectos adversos en los RN, como las infecciones, no debería considerarse la estancia hospitalaria como un indicador de calidad, ya que dan lugar a prácticas de altas inapropiadas e inseguras, pudiendo condicionar mayores reingresos y muertes<sup>[10-13]</sup>. En ese sentido, este estudio debería contribuir a gestionar en la práctica diaria los recursos humanos, recursos materiales, dar una orientación adecuada a los familiares, además de identificar factores de riesgo de estancia prolongada para mejorar la calidad de la atención sanitaria, además de motivar la generación de nuevas estrategias o la aplicación de programas hospitalarios existentes,

para evitar las complicaciones asociadas con estancias hospitalarias prolongadas. Algunas estrategias a desarrollar incluyen<sup>[14]</sup>: intervenciones tempranas y promoción de la succión no nutritiva, sobre todo en los prematuros, participación multidisciplinar en la planificación del alta y apoyo a los padres previo al alta y en la domicilio.

Hay una serie de observaciones y limitaciones que necesitan ser considerados. Así, en este estudio solo se utilizó pacientes que fueron hospitalizados en el servicio de neonatología de INSN, por lo que nuestros resultados no pueden ser generalizados a otras instituciones, ni a RN con mayor peso al nacer. Otra de las limitaciones es la no inclusión de factores maternos gestacionales y factores propios del hospital y/o del servicio de neonatología (número de camas, personal sanitario, equipos), que podrían mejorar la capacidad predictiva de estancias hospitalarias. Otro posible sesgo de este estudio es la utilización de criterios de la presencia o ausencia de los factores de estancia hospitalaria de acuerdo a los reportados en la historia clínica, lo que podría generar sesgo de clasificación.

## CONCLUSIONES

La predicción de estancia hospitalaria encontrado en estudio es baja y está asociada al peso al nacer, problema infeccioso y malformaciones. Esta información puede ser útil para desarrollar estrategias y evitar complicaciones asociadas a estancias prolongadas de RN de BPN como la gestión de los recursos humanos, recursos materiales, dar una orientación adecuada a los familiares y para mejorar la calidad de la atención sanitaria.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Faneite P, Rivera C, González M, Linares M, Gómez R, Álvarez L, et al. Recién nacido de bajo peso. Evaluación. *Rev Obstet Ginecol Venez* 2002; 62(1): 5–10.
2. Instituto Nacional Materno Perinatal. MINSA. RD No163-DG-INMP-09. Disponible en: <http://www.iemp.gob.pe/transparencia/RDirectorales2009.html>. 2009.
3. Borghans I, Heijink R, Kool T, Lagoe RJ, Westert GP. Benchmarking and reducing length of stay in Dutch hospitals. *BMC Health Serv Res* 2008; 8: 220.
4. Clarke A, Rosen R. Length of stay. How short should hospital care be? *Eur J Public Health* 2001; 11(2): 166–70.
5. Hintz SR, Bann CM, Ambalavanan N, Cotten CM, Das A, Higgins RD, et al. Predicting time to hospital discharge for extremely preterm infants. *Pediatrics* 2010; 125(1): e146–54.
6. Melnyk BM, Feinstein NF, Alpert-Gillis L, Fairbanks E, Crean HF, Sinkin RA, et al. Reducing premature infants' length of stay and improving parents' mental health outcomes with the Creating Opportunities for Parent Empowerment (COPE) neonatal intensive care unit program: a randomized, controlled trial. *Pediatrics* 2006; 118(5): e1414–27.
7. Russell RB, Green NS, Steiner CA, Meikle S, Howse JL, Poschman K, et al. Cost of hospitalization for preterm and low birth weight infants in the United States. *Pediatrics* 2007; 120(1): e1–9.
8. Hosmer DW, Lemeshow S, others. *Applied logistic regression* [Internet]. New York: Wiley; 2000.
9. Altman M, Vanpée M, Cnattingius S, Norman M. Moderately preterm infants and determinants of length of hospital stay. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2009; 94(6): F414–8.
10. Lamarche-Vadel A, Blondel B, Truffer P, Burguet A, Cambonie G, Selton D, et al. Re-hospitalization in infants younger than 29 weeks' gestation in the EPIPAGE cohort. *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992 2004; 93(10): 1340–5.
11. Resch B, Pasnocht A, Gusenleitner W, Müller W. Rehospitalisations for respiratory disease and respiratory syncytial virus infection in preterm infants of 29-36 weeks gestational age. *J Infect* 2005; 50(5): 397–403.
12. Smith VC, Zupancic JAF, McCormick MC, Croen LA, Greene J, Escobar GJ, et al. Rehospitalization in the first year of life among infants with bronchopulmonary dysplasia. *J Pediatr* 2004; 144(6): 799–803.
13. American Academy of Pediatrics Committee on Fetus and Newborn. Hospital discharge of the high-risk neonate. *Pediatrics* 2008; 122(5): 1119–26.
14. Bajaj N, Nicholl R. Are there strategies to reduce the length of stay for well near-term babies? *Arch Dis Child* 2008; 93(5): 445–7.