



UNJu
Universidad
Nacional de Jujuy



FHyCS
Facultad de Humanidades
y Ciencias Sociales



Doctorado en
Ciencias Sociales

FACTORES MATERNOS, SOCIALES Y AMBIENTALES CONDICIONANTES DEL TAMAÑO AL NACER DE NIÑOS JUJEÑOS

**Tesis para aspirar al grado de
Doctor en Ciencias Sociales**

Jorge Iván Martínez

Directora

Dra. Emma Laura Alfaro Gómez

San Salvador de Jujuy

2021

DEDICATORIA

A Franquito

A mi mamá, papá, mis hermanas, mi prima y mis tíos.

A dos mujeres extraordinarias, Arsenia Martinez y Natalia Cazón.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina por la beca doctoral otorgada que permitió la elaboración de este trabajo.

A la Dra. Emma Laura Alfaro Gómez por darme la oportunidad de formarme en la investigación.

Al Dr. José Edgardo Dipierri por su paciencia, cariño y apoyo desinteresado en estos seis años.

A mi amigo, Marcelo Figueroa, por su invaluable aporte en el análisis e interpretación estadística.

A Lautaro Andrade por sus aportes en la gramática y redacción de este manuscrito.

A Dani, Estelita R, Estelita CH, Fer, Gabi, Majo y Pablo con quienes compartí mañanas cortas, tardes largas, charlas y risas. Les quiero muchísimo.

Al Instituto de Biología de la Altura por brindarme el espacio físico y la calidez humana para la realización de esta tesis y beca.

ÍNDICE

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE	3
ÍNDICE DE FIGURAS	7
INDICE DE TABLAS	9
RESUMEN.....	11
MARCO TEORICO	16
Capítulo I: Recién nacidos y el tamaño al nacer	17
Crecimiento fetal y tamaño al nacer	17
Componentes del tamaño al nacer.....	17
Eventos adversos para el tamaño al nacer.....	21
Valoración del tamaño al nacer	25
Crecimiento fetal en altura	30
Estudios en poblaciones de altura en Argentina	34
Capítulo II: El Capital Materno.....	36
Plasticidad del desarrollo	36
Transición demográfica, epidemiológica y alimentaria- nutricional	38
Hacia un nuevo modelo para comprender el origen de las enfermedades	42
La amortiguación materna	44
Teorías del Capital Materno.....	46
Componentes del Capital Materno	47
Capital somático No líquido.....	50
Capital Somático líquido	57
Capital Social.....	60
Capital Material.....	62
Capítulo III: La Salud Pública	66
Los determinantes sociales y ambientales de la salud.....	66

Salud pública	69
Indicadores en Salud Pública.....	69
Sistematización de datos en Salud Publica	72
Sistema informático perinatal.....	75
Capítulo IV: Provincia de Jujuy.....	78
Ubicación.....	78
Organización administrativa por departamentos.....	78
Organización administrativa por departamentos y municipios.....	79
Relieve	81
Regiones Biogeográficas	82
Población.....	84
Organización y distribución de los establecimientos de salud.....	85
Caracterización socio-sanitaria de la población materno infantil provincia de Jujuy.....	87
OBJETIVOS	96
Objetivo general.....	97
Objetivos específicos	97
METODOLOGÍA	98
Capítulo V: Procedencia y tratamiento de los datos.....	99
Diseño de la investigación	99
Fuente de información	99
Población y Muestra	100
Criterios de inclusión y de exclusión.....	100
Descripción y categorización de las variables.....	101
Análisis de datos.....	106
RESULTADOS	109
Análisis de la representatividad de la base de datos	110
Capítulo VI: Variables del recién nacido	111
Tamaño de la muestra y proporción sexual.....	111
Antropometría neonatal.....	112

Tamaño al Nacer	124
Prevalencias de fenotipos nutricionales carenciales	128
Capítulo VII: Capital Materno	132
Constitución de la Muestra.....	132
Capital Somático.....	133
Capital Social.....	142
Capital Material.....	147
Capítulo VIII: Relación entre la Antropometría del RN (peso, talla, IMC), la Prematurez, el Tamaño al nacer y los Fenotipos nutricionales carenciales del RN con el Capital Materno	148
Correlación entre variables continuas de la madre y el RN.....	148
Análisis Bivariado entre la Antropometría del RN (peso, talla, IMC), la Prematurez, el Tamaño al nacer y los Fenotipos nutricionales carenciales del RN con el Capital Materno.....	150
Modelos mixtos aditivos generalizados para el peso, talla e IMC de los RN en función del Capital Materno.....	177
DISCUSIÓN.....	182
Capítulo IX: Caracterización de los RN	184
Antropometría neonatal.....	184
Prematurez.....	187
Tamaño al Nacer	188
Fenotipos Nutricionales Carenciales	191
Capítulo X: Caracterización del Capital Materno.....	194
Edad materna	194
Antropometría y estado nutricional materno	196
Paridad, periodo intergenésico y planificación del embarazo	202
Educación materna y estado civil	203
Capítulo XI: Relación entre las variables fetales y maternas con los indicadores socioeconómicos y geográficos.....	206
Antropometría del recién nacido y Capital Materno	206
Capital Materno y prematurez	209
Tamaño al nacer y Capital Materno.....	213

Fenotipos nutricionales carenciales y Capital Materno	216
CONCLUSIONES	219
BIBLIOGRAFIA.....	222
ANEXOS	266
Anexo I	267
Descripción de la base datos	267
Anexo II	270
Anexo III	273

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Evolución de la estructura poblacional de la Provincia de Jujuy. Periodo 1960-2010 (Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Nacionales de Población de 1960, 1980, 1991, 2001, 2010).....	39
Fig. 2 Señales ambientales a las que se encuentra expuesta la madre. Extraído de Wells, 2014.....	46
Fig. 3 Componentes del primer modelo de Capital Materno. Traducido de Wells (2010)	48
Fig. 4 Traducción del segundo modelo de Capital Materno de Wells (2016)	49
Fig. 5 Adaptación del diagrama del Capital Materno.....	50
Fig. 6- Esquema del efecto de las políticas públicas sobre el capital materno.....	64
Fig. 7- Diagrama de los determinantes de las desigualdades sociales Dahlgren y Whitehead, (1991).....	68
Fig. 8- Historia Clínica Perinatal vigente en la República Argentina.	77
Fig. 9- División Política por departamentos de la Provincia de Jujuy.....	79
Fig. 10- División política por departamentos, municipios y comisiones municipales de la Provincia de Jujuy.	80
Fig. 11- División política por departamentos y ecorregiones de la Provincia de Jujuy.....	84
Fig. 12- Habitantes por departamentos de la Provincia de Jujuy.....	85
Fig. 13- Distribución del Sistema de salud de la Provincia de Jujuy por departamentos y Zonas Sanitarias... 86	
Fig. 14- Distribución de las tasas de Mortalidad Infantil y Materna en la provincia de Jujuy en el periodo 2009-2014.....	88
Fig. 15- Distribución porcentual de madres según nivel educativo alcanzado en la provincia de Jujuy en el periodo 2009-2014.....	89
Fig. 16- Distribución porcentual de madres que viven solas en la provincia de Jujuy en el periodo 2009-2014.....	90
Fig. 17- Cobertura de Salud de la población total y de mujeres en edad fértil en la provincia de Jujuy en el periodo 2009-2014.....	91
Fig. 18. Distribución porcentual de recién nacidos según categorías del peso en la provincia de Jujuy en el periodo 2009-2014.....	92
Fig. 19- Distribución porcentual de recién nacidos según categorías de edad gestacional en Argentina y en la provincia de Jujuy en el periodo 2009-2014.....	93
Fig. 20 Diagrama de la altura geográfica.....	106
Fig. 21: Prevalencia de RN pretérmino según sexo por regiones y departamentos.....	120

Fig. 22: Prevalencia de RN pretérminos extremos según sexo por regiones y departamentos.	121
Fig. 23: Prevalencia de RN muy pretérminos según sexo por regiones y departamentos.	122
Fig. 24: Prevalencia de RN pretérmino moderados según sexo por regiones y departamentos.	123
Fig. 25: Prevalencia de PEG según sexo por regiones y departamentos	124
Fig. 26: Prevalencia de AEG según sexo por regiones y departamentos.	125
Fig. 27: Prevalencia de GEG según sexo por regiones y departamentos	127
Fig. 28: Prevalencia de BP según sexo por regiones y departamentos.	129
Fig. 29: Prevalencia de Acortados según sexo por regiones y departamentos.	130
Fig. 30: Prevalencia de Emaciados según sexo por regiones y departamentos.....	131
Fig. 31: Histogramas de distribución de edad materna por regiones	134
Fig. 32: Distribución porcentual de categorías de edad materna por regiones y departamentos.....	135
Fig. 33: Prevalencia de categorías del Estado Nutricional Preconcepcional materno por regiones y departamentos.....	139
Fig. 34: Prevalencia de Talla Baja materna por regiones y departamentos.	140
Fig. 35: Categorías de paridad por regiones y departamentos.	141
Fig. 36: Distribución porcentual de las categorías de periodo intergenésico por regiones y departamentos.	142
Fig. 37: Educación Materna por regiones y departamentos	144
.....	145
Fig. 38: Prevalencias de embarazo no planeado por regiones y departamentos.	145
Fig. 39: Convivencia por regiones y departamentos.	146
Fig. 40 Distribución de la población con Necesidades Básicas Insatisfechas por Regiones y Departamentos.	147

INDICE DE TABLAS

Tabla 1- Distribución de Establecimientos de salud por Zonas Sanitarias en la provincia de Jujuy.....	87
Tabla 2- Discrepancias entre el lugar de residencia de la madre y el lugar de ocurrencia del parto.....	94
Tabla 3- Composición de la muestra de recién nacidos en la provincia de Jujuy entre 2009 y 2014.....	111
Tabla 4- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) del Peso, Talla e IMC por edad gestacional (EG) para los recién nacidos entre 2009 y 2014 en la provincia de Jujuy.....	112
Tabla 5- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) del peso (kg) al nacer por edad gestacional (EG) y sexo. ...	113
Tabla 6- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) de la talla (cm) al nacer por edad gestacional (EG) y sexo. .	114
Tabla 7- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar DE del IMC (Kg/m ²) al nacer por edad gestacional (EG) y sexo. .	115
Tabla 8- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) del peso, talla e IMC por regiones geográficas y departamentos.....	116
Tabla 9- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) del peso (kg) al nacer por sexo, regiones geográficas y departamentos.....	117
Tabla 10- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) de la talla (cm) al nacer por sexo, departamentos y regiones geográficas.....	118
Tabla 11- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) del IMC (Kg/m ²) por sexo, departamentos y regiones geográficas.....	119
Tabla 13- Edad materna promedio (\bar{x}), desvío estándar (DE) y valores mínimos y máximos por regiones y departamentos.....	133
Tabla 14- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) del Peso (kg), Talla (m) e IMC (kg/m ²) materno.....	137
Tabla 15- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) del Peso (kg), Talla (m) e IMC (kg/m ²) por categorías de edad materna y regiones.....	138
Tabla 16- Correlaciones entre variables continuas del RN y la madre a nivel provincial y por regiones.	149
Tabla 17- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) del peso al nacer (Kg) según variables componentes del capital materno por regiones geográficas.....	152
Tabla 18- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) de talla al nacer (cm) según variables componentes del capital materno por regiones geográficas.....	154
Tabla 19- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) del IMC al nacer (kg/m ²) según variables componentes del capital materno por regiones geográficas.....	156

Tabla 20- Prevalencia de prematuros según variables componentes del capital materno categóricas por regiones geográficas.....	159
Tabla 21- Prevalencia de Pequeños para la Edad Gestacional según variables componentes del capital materno por regiones geográficas	162
Tabla 22- Prevalencia de Adecuados para la Edad Gestacional según variables componentes del capital materno por regiones geográficas	165
Tabla 23- Prevalencia de Grandes para la Edad Gestacional según variables componentes del capital materno por regiones geográficas.....	167
Tabla 24- Prevalencia de Bajo Peso para la Edad Gestacional según variables componentes del capital materno por regiones geográficas	171
Tabla 25- Prevalencia de Acortados para la Edad Gestacional según variables componentes del capital materno por regiones geográficas	172
Tabla 26- Prevalencia de Emaciados para la Edad Gestacional según variables componentes del capital materno por regiones geográficas	175
Tabla 27- Modelo Mixto Aditivo Generalizado (GAMM) para el peso (kg) del RN en tierras bajas (TB) y tierras altas (TA).....	178
Tabla 28- Modelo Mixto Aditivo Generalizado (GAMM) para la talla (cm) de RN en tierras bajas (TB) y tierras altas (TA).....	179
Tabla 29- Modelo Mixto Aditivo Generalizado (GAMM) para el IMC (kg/m ²) de RN en tierras bajas (TB) y tierras altas (TA).....	181

RESUMEN

El indicador por excelencia para evaluar el estado de salud de los recién nacidos (RN) fue el peso al nacer. Más recientemente se comenzaron a utilizar otros indicadores antropométricos, como la talla y el índice de masa corporal (IMC), con el fin de complementar la información proporcionada por el peso al nacer sobre el tamaño fetal, y que aplicó también en la evaluación de la etapa prenatal. En la actualidad se dispone de estándares y referencias construidos con una serie de requisitos que permiten mejorar sustancialmente la evaluación del crecimiento fetal de gran importancia como determinante de la morbilidad en otras etapas de la ontogénesis. Tanto el peso como la talla y el IMC del RN están condicionados por múltiples factores biológicos, sociales, económicos y ambientales que componen el capital materno.

El capital materno es un modelo de plasticidad que intenta explicar cómo los componentes maternos y ambientales inciden sobre la antropometría del RN. Este capital puede ser somático (edad, antropometría, estado nutricional y antecedentes obstétricos), social (educación, convivencia, planeamiento del embarazo) y económico (ingresos económicos, características de la vivienda etc.).

El objetivo de esta tesis fue analizar en binomios madre/hijo la relación entre el tamaño al nacer y los factores maternos biológicos, sociales y ambientales en la provincia de Jujuy entre 2009 y 2014.

La provincia de Jujuy se encuentra ubicada al noroeste del país limitando con Chile, Bolivia y la provincia de Salta. Al estar próxima a la Cordillera de los Andes presenta estribaciones montañosas que generan cuatro regiones con climas, vegetación, fauna, suelos, poblaciones y culturas diferenciadas. La altura geográfica varía en la provincia de Jujuy desde los 500 msnm en la región del Ramal a más de 3000 msnm en la Puna. Todas estas características ambientales y culturales ofrecen la posibilidad de observar un comportamiento diferencial regional tanto del capital materno como del tamaño al nacimiento de los RN jujeños.

Los datos procedieron del Sistema Informático Perinatal (SIP). Se excluyeron a los nacimientos gemelares, RN sin datos de edad gestacional (EG), sexo, peso; registros con valores implausibles de peso y talla, RN muertos, malformados. También fueron excluidos aquellos RN cuyas madres no residían en forma permanente en la Provincia de Jujuy. Los RN fueron evaluados con el

estándar INTERGROWTH-21st. Se calcularon las prevalencias de prematuridad (EG < 37 semanas) y teniendo en cuenta el peso al nacer se categorizó a los RN en Pequeños para la edad gestacional (PEG [peso/EG < al P10]), Adecuados para la edad gestacional (AEG [peso/EG Pc 10-90]) y Grandes para la edad gestacional (GEG [peso/EG > al Pc 90]). También se evaluaron los fenotipos nutricionales carenciales considerando peso, talla e IMC del RN simultáneamente con la EG y el sexo y se calcularon las prevalencias de bajo peso (BP [peso/EG < al P3]), acortado [talla/EG < al P3] y emaciado [IMC/EG < al P3]). Por otro lado, se evaluaron los componentes del Capital Materno, somático (edad, talla, peso, IMC, periodo intergenésico, paridad), social (educación, planificación del embarazo y convivencia) y material (% de necesidades básicas insatisfechas). Los datos se agruparon y analizaron por departamento de residencia materno, región biogeográfica (Puna, Quebrada, Valle y Ramal) y piso altitudinal (Tierras Altas [TA] > 2500msnm y Tierras Bajas [TB] < 2500msnm). Se realizó un análisis descriptivo (valores medios, proporciones y prevalencias), de correlación (r de Pearson) y de asociación (análisis bivariado y modelo mixto aditivo generalizados GAMM). Para el análisis de los datos se utilizaron los programas SPSS, R (versión estudio), Excel y Quantum Gis.

Luego de aplicar los criterios de exclusión, la muestra quedó conformada por 49185 binomios madre/hijo. El promedio provincial del peso al nacer fue de 3.3 kg, talla 50.2 cm e IMC 13.19 kg/m². Los pesos al nacimiento significativamente más bajos se observaron en TA en tanto que la talla al nacimiento no exhibió un patrón altitudinal. La prevalencia provincial de RN pretérmino fue del 5.9%, en tanto que las categorías del tamaño al nacer exhibieron prevalencias de PEG del 4% y de GEG del 18.4%. Las mayores prevalencias de GEG se observaron en TB y las de PEG en TA. Las prevalencias de BP fueron 1.5% en tanto que las de acortados y emaciados fueron inferiores al 4%. En cuanto al Capital materno los valores promedio de la edad materna fue de 25 años, del peso materno de 58.11 kg, de la talla de 1.55 m y del IMC de 24.13 kg/m². Según los puntos de corte del IMC se observó que el 39% de las madres tenían algún tipo de malnutrición, un 4.1% por déficit y 34% por exceso (sobrepeso u obesidad). La mayor proporción de mujeres jujeñas era múltipara y se evidenciaron periodos intergenésicos largos entre gestas. El 99% de las madres recibió educación formal, y cerca del 70% convivía en pareja.

El 60% de los embarazos no fue planificado y las proporciones de NBI en las localidades de residencia materna oscilaron entre el 12 y el 35%. La antropometría materna y del RN se correlacionó negativamente con la altura geográfica, en tanto que el peso y la talla maternos se correlacionaron con la antropometría del RN. En cuanto al análisis bivariado de la antropometría del RN, categorías del tamaño al nacer y fenotipos nutricionales carenciales, generalmente se evidencian diferencias entre regiones particularmente en el las categorías de peso y prematurez. De acuerdo al modelo GAMM, las variables maternas que tuvieron efectos significativos en las dimensiones antropométricas de los RN independientemente de la altura geográfica fueron el peso y la talla en tanto que los otros componentes variaron dependiendo de la dimensión analizada.

A partir del análisis realizado y los resultados obtenidos se puede concluir que:

- 1) La utilización de la base de datos correspondiente al Sistema Informático Perinatal (SIP) permitió estudiar del 60% de los nacimientos ocurridos en la provincia de Jujuy en el periodo estudiado (2009-2014). Esto robustece los resultados encontrados en este trabajo y permitiría extrapolarlos a todos los nacimientos ocurridos en la provincia de Jujuy.
- 2) Los resultados en torno a la antropometría de los RN jujeños permitieron confirmar la existencia de disminución del peso al nacer conforme aumentaba la altura geográfica, comportamiento que no difiere de otros estudios en ambientes de altura, particularmente del mundo andino al cual étnica y culturalmente se adscriben las poblaciones jujeñas.
- 3) Por primera vez se describe el comportamiento de la talla y el IMC de RN jujeños. Mientras la talla no mostró un patrón altitudinal diferencial y exhibió los valores promedios más bajos en Quebrada y Ramal; el IMC se correlacionó negativamente con la altura geográfica registrando los promedios más elevados en Ramal y los más bajos en Puna.
- 4) El comportamiento de las dimensiones anteriormente mencionadas permitió explicar la distribución de las categorías del tamaño al nacer. Las elevadas prevalencias de PEG y las bajas de GEG en Tierras Altas (Puna y Quebrada) estarían en consonancia con la reducción del peso al nacer consecuencia de proceso de adaptación a la hipoxia hipobárica.

- 5) Las prevalencias de fenotipos nutricionales carenciales evidenciaron aún más estas diferencias. Los RN de Puna al reducir su peso en las últimas semanas de gestación y al conservar la longitud presentaron mayores prevalencias de Emaciación. En el caso de Quebrada al existir una reducción de la talla al nacer registra mayores proporciones de acortamiento que, sumado a las restricciones en el peso al nacer por las condiciones de altura  como resultado niños constitutivamente pequeños y simétricos. En el caso del Ramal los pesos aumentados y las tallas reducidas muestran niños robustos y con IMC aumentado.
- 6) El Capital Materno proporcionó el marco teórico para describir el comportamiento de los factores maternos sobre el tamaño al nacer en la provincia de Jujuy. Los componentes del capital somático, talla y peso presentaron promedios inferiores en Tierras Altas, y fueron los principales condicionantes del tamaño al nacer. En cuanto al capital social de las madres jujeñas se observaron aspectos positivos como que el 99% de las madres jujeñas recibió instrucción formal y que aproximadamente el 70% estaba en unión estable o casada. En contraste con esto más del 60% de las madres no planificó su embarazo. La base SIP no relevó información acerca del capital material, sin embargo, por estimaciones del NBI se observó una importante heterogeneidad en las condiciones socioeconómicas en Jujuy.
- 7) A la complejidad interpretativa fruto de un análisis bivariado se suma el hecho de que las distintas variables, componentes del capital materno, y sus categorías a su vez están estrechamente relacionadas entre sí. Parte de esta complejidad fue resuelta a través de la aplicación de Modelos Aditivos Generalizados con efectos Mixtos, sin embargo, resulta necesario profundizar el análisis realizado aplicando otras metodologías estadísticas a fin de capturar la mayor variabilidad posible y sus interrelaciones. 

Esta tesis suma  evidencia acerca de la variabilidad del peso al nacer en **condiciones de altura** y ofrece nuevas perspectivas para el abordaje epidemiológico del tamaño al nacer y su impacto en la morbilidad y mortalidad.

MARCO TEORICO

Capítulo I: Recién nacidos y el tamaño al nacer

Crecimiento fetal y tamaño al nacer

La gestación en el ser humano comienza con la fusión de un óvulo y un espermatozoide dentro del tracto reproductor femenino. A continuación, el óvulo fecundado, ya propiamente el embrión, continúa su trayecto por la trompa de Falopio, penetra en el útero, y se implanta en el endometrio para ser nutrido por el tejido hemocorial. Al final del período embrionario (desde la tercera hasta la octava semana de gestación), casi todos los órganos están presentes en una forma reconocible a simple vista. Los contornos externos del embrión muestran un mayor desarrollo de la región craneal que de la caudal, con una cabeza muy grande en comparación con el resto del cuerpo. A pesar de la intensa actividad de desarrollo que se produce durante el período embrionario, el crecimiento absoluto del embrión en términos de longitud y masa no es muy grande (Carlson y Kantaputra, 2019).

Tras la octava semana de gestación se inicia la fase fetal, con cambios somáticos que consisten en un rápido crecimiento corporal y la diferenciación de tejidos y órganos. En el tercer trimestre comienza un aumento del tamaño fetal por la triplicación del peso y la duplicación de la longitud, de igual forma se acrecientan las reservas corporales de proteínas, grasas, hierro y calcio (Carlson y Kantaputra, 2019).

Conceptualmente, el tamaño al nacer es el resultado de todo el crecimiento embrionario y fetal hasta el momento del parto, siendo el peso al nacer la dimensión usada con mayor frecuencia para determinar el estado de salud del recién nacido. Otras dimensiones antropométricas, como la talla o las proporciones corporales, son escasamente utilizadas para evaluar el tamaño al nacer desde el punto de vista clínico y epidemiológico (Ceriani Cernadas, 2009).

Componentes del tamaño al nacer

Peso

El peso al nacer es el indicador predilecto en los sistemas e instituciones de salud para la evaluación del tamaño y la salud de los recién nacidos (RN). Hasta mediados del siglo XX los términos bajo peso al nacer (BPN) y prematuridad eran

usados como sinónimos según lo establecido en 1950 por un grupo de expertos en prematuridad de la OMS que declaró que los niños con un peso inferior a 2500 g al nacer debían ser llamados prematuros. Sin embargo, estudios epidemiológicos realizados entre 1950 y 1960 evidenciaron que no todos los RN pequeños son prematuros y que no todos los prematuros son pequeños. Reconociendo estas diferencias, en 1961 el comité de expertos en salud de la madre y el niño de la OMS definió que los dos términos no son sinónimos. Actualmente el peso al nacer continúa siendo la dimensión antropométrica más relevante en términos de la salud de los RN y de los registros de salud, por lo tanto, se dispone grandes volúmenes de datos y trabajos referidos a este tema.

La valoración del peso al nacer internacionalmente utiliza los siguientes puntos de corte para valorar a los RN e incluso en algunos países como Colombia, Venezuela y Paraguay optan directamente por registrar únicamente la categoría del peso al nacimiento (OMS, 2017).

- Peso extremadamente bajo al nacer: <1000 g
- Muy bajo peso al nacer (MBPN): <1500 g
- Microsómico o bajo peso al nacer (BPN): <2500 g.
- Normosómico: 2500 g-4000 g
- Macrosómico: > 4000 g.

El concepto de prematurez después de extensas discusiones (Edad Gestacional [EG] < de 37 semanas) se diferenció del BPN (< 2500 g) ya que cada una de estas condiciones perinatales tiene diferentes causas y riesgos de mortalidad, morbilidad, deterioro del crecimiento y enfermedades no transmisibles (Karakochuk et al., 2018).

El BPN está directamente determinado por la duración de la gestación y la tasa de crecimiento fetal. Por lo tanto, el BPN puede ser una consecuencia de haber nacido demasiado temprano o demasiado pequeño. Los pequeños para la edad gestacional (PEG) no siempre son consecuencia de una patología y pueden distinguirse dos grupos: aquellos que han alcanzado su potencial de crecimiento pero que son constitucionalmente pequeños, y aquellos que experimentan restricción de crecimiento y no logran desarrollar su potencial genético. Por lo tanto,

el grupo BPN puede incluir neonatos PEG a término y neonatos PEG prematuros (Karakochuk et al., 2018).

Existe otra clasificación que es más precisa ya que incluye otra variable, el tiempo de gestación. Para evaluar el tamaño al nacer es necesario contar con los datos antemencionados y con un estándar o referencia que permita compararlos con una población semejante. 

- Pequeño para la edad gestacional (PEG): peso para la edad gestacional <percentil 10, o < -2 SD  según el estándar o referencia usada.
- Adecuado para la edad gestacional (AEG): peso para la edad gestacional entre el percentil 10 y el percentil 90, o entre -2 SD y + 2 SD de la media, según el estándar o referencia usada.
- Grande para la edad gestacional (GEG): BW  > percentil 90, o > percentil 95, o > percentil 97, percentil 97.5, o > + 2 SD por encima de la media según el estándar o referencia usada.

El recurrir al peso al nacer y a sus diversas categorías y clasificaciones para la  evaluación del tamaño al nacer suele ser la opción más elegida por diversas instituciones de salud y organismos internacionales debido a su amplia aceptación como indicador de salud y a la presencia obligatoria de este dato en los registros sanitarios.

Talla

La talla del RN refleja el crecimiento del esqueleto alcanzado al final de la gestación. Dado que el crecimiento lineal continúa después del nacimiento a pesar de la pérdida aguda de peso corporal, las mediciones lineales podrían reflejar mejor el crecimiento (Preedy, 2012). Sin embargo, la medición de la talla y su aplicación para evaluar el tamaño al nacer no ha recibido la misma atención que el peso al nacimiento. Esta situación en parte se debe a que la medición de la Talla al Nacer (TN) no siempre forma parte del registro antropométrico de los nacimientos a nivel estatal, situación que se repite en muchos países latinoamericanos.  Particularmente en Argentina el registro de la TN es inexistente en el certificado de nacimiento expedido por las instituciones de salud, sin embargo, este dato es relevado por las Instituciones de Gestión Pública a través del Sistema Informático Perinatal (SIP).

Una de las dificultades de la evaluación y la aplicación de la talla al nacer como un indicador del tamaño al nacer es que no se dispone de estándares y/o referencias para esta variable y por lo tanto se carece de puntos de corte específicos como se cuenta para el peso. Victora et al., (2015) realizaron una extensión del concepto de baja talla utilizado para niños mayores de 2 años (< 2 DE) y lo aplicaron a los RN catalogándolos como acortados cuando su talla/longitud era < al percentil 3 del Estándar INTERGROWTH-21ST.

Índice de Masa Corporal (IMC)

Existen diversos métodos para evaluar la composición corporal del RN entre ellos se encuentra la relación del Peso/Talla (Benn, 1971), el Índice Ponderal (Lehingue et al., 1998) (Peso/Talla³) y el IMC (Olsen et al., 2015) (Peso/Talla²), siendo este último el más frecuentemente usado. Estos indicadores tienen por objetivo principal evaluar la composición corporal y la simetría del RN.

Las proporciones antropométricas cobran relevancia ya que, al igual que en los adultos, son métodos poco invasivos y económicos que permiten evaluar la composición corporal principalmente los compartimentos de masa magra (MM) y masa grasa (MG) (Schmelzle et al., 2007). Con estos índices se reduce la posibilidad de clasificar inadecuadamente a neonatos que teniendo la misma longitud y edad de gestación muestran una diferencia importante en el peso por tener menor cantidad de tejido adiposo (Thompson Chagoyán y Vega, 2000). La utilidad de las proporciones corporales para evaluar la composición corporal en neonatos ha sido verificada por la relación de estos indicadores con distintos métodos no antropométricos para predecir la MM y MG. Estudios que relacionaron métodos complejos como la pletismografía por desplazamiento de gases para la evaluación de la composición corporal reportan que el peso/talla al nacer por edad gestacional y sexo es un buen predictor de MM y MG (José Villar et al., 2017).

Por otro lado, las proporciones corporales pueden ser utilizadas para evaluar si el RN sufrió algún tipo de restricción nutricional. Estudios que evalúan la simetría de los RN confirman que una limitación de nutrientes fetales al final de la gestación, particularmente en el último trimestre, da como resultado fetos que, al nacer, tienen proporciones corporales asimétricas, con una preservación relativa del crecimiento de la cabeza y una reducción del peso corporal, particularmente la masa grasa

(Langley-Evans, 2004). Por el contrario, se cree que los RN simétricamente pequeños han experimentado una injuria nutricional desde el principio del embarazo, lo que resulta en una reducción proporcional del peso corporal, la longitud y la circunferencia de la cabeza (D. J. Barker, 1995; Dennison et al., 1997).

Los últimos estudios publicados por Villar et al., (2017) recomiendan el uso del IMC como el mejor predictor de la composición corporal. Victora et al., (2015) proponen como punto de corte el percentil 3 del estándar INTERGROWTH- 21st para calificar a los RN como emaciados, es decir con un bajo IMC para su edad gestacional.

Eventos adversos para el tamaño al nacer

Existen diversos eventos que pueden condicionar el tamaño al nacer, sin embargo, se describirán los dos más frecuentes que no necesariamente revisten una condición patológica.

Prematurez

La OMS define el nacimiento prematuro como cualquier nacimiento antes de las 37 semanas de gestación, o menos de 259 días desde el primer día del último período menstrual (WHO, 1977).

Esta condición es definida por una falla en la gestación para alcanzar un cierto período de tiempo, por la presencia de signos o síntomas específicos. Los precursores obstétricos que conducen al parto prematuro son: (a) parto por indicaciones médicas (se induce el parto o el parto se realiza mediante cesárea; (b) parto prematuro espontáneo con membranas intactas; y (c) rotura prematura de las membranas, independientemente de si el parto es vaginal o por cesárea. Alrededor del 40–45% de los nacimientos pretérmino ocurren por un parto espontáneo y el 25-30% como producto de la rotura prematura de membranas.

El parto prematuro se puede considerar como un resultado adverso del embarazo (cuando un feto no puede alcanzar su potencial de crecimiento en el útero) o una vía segura para la madre y el RN (por ejemplo, cuando se ha evitado un aborto espontáneo o prematuridad no viable). Incluso en mujeres sanas con embarazos de bajo riesgo, se puede esperar que una proporción de bebés nazcan prematuros.

Existe una variación significativa en la incidencia de nacimientos prematuros en todo el mundo. La prevalencia de nacimientos prematuros en 184 países en 2010 fue del 5% aproximadamente (Blencowe et al., 2012). Más del 60% de todos los nacimientos prematuros en todo el mundo se producen en países de bajos recursos y alta fertilidad. Las tasas son más altas en los países de ingresos medios y bajos (11.8% y 11.3% en promedio, respectivamente), mientras que las tasas son más bajas en los países de ingresos medio-altos y altos (9.4% y 9.3%, respectivamente).

En Argentina según Grandi et al., (2017) entre los años 2003 y 2013 se registra un incremento anual en la tasa de prematurez del 0.07%, pasando de una prevalencia del 7.9% de nacimientos prematuros para el año 2003 a una del 8.6 % para el año 2013.

Se han desarrollado múltiples sistemas de clasificación en torno a la prematurez con diferentes objetivos: guiar la investigación sobre sus causas y determinantes, mejorar la identificación de poblaciones en riesgo, implementar y monitorear estrategias de prevención, mejorar tratamientos, control del crecimiento y permitir comparaciones estandarizadas de datos locales e internacionales. Podría ser difícil (si no imposible) diseñar un sistema de clasificación de nacimientos prematuros adecuado para todas las aplicaciones; sin embargo, algunos sistemas se han utilizado con diferentes propósitos más allá de su diseño original (Vogel et al., 2018).

Para clasificar a los RN prematuros la OMS toma como referencia el estudio publicado por Blencowe (2012), quien los agrupa de acuerdo al periodo de gestación in útero en las siguientes categorías:

- Extremadamente prematuro (<28 semanas de gestación).
- Muy prematuro (28– <32 semanas de gestación).
- Prematuro moderado o tardío (32– <37 semanas de gestación).

Un sistema de tipificación detallado publicado por Villar et al., (2012), clasificó a todos los nacimientos prematuros (incluidos los nacidos muertos y las interrupciones de los embarazos) en función de fenotipos clínicos que se definen por las características de la madre, el feto, la placenta, los signos de parto y la vía de parto (Jose Villar et al., 2012). Estas subdivisiones son importantes ya que la

disminución de la edad gestacional o la presencia de alguna característica específica se asocian con el aumento de la mortalidad, la discapacidad, la intensidad de la atención neonatal requerida y, por lo tanto, el aumento de los costos de atención.

Para el RN, el parto prematuro es un factor de riesgo que tiene un impacto en la salud, el bienestar y el desarrollo en la vida adulta.

Desde 1990, la tasa de mortalidad en menores de cinco años, ha disminuido drásticamente, de 93 muertes por 1000 nacidos vivos en 1990 a 41 muertes por 1000 nacidos vivos en 2016 (UNICEF, 2017). La mortalidad neonatal (muerte en los primeros 28 días de vida) también se ha reducido de manera constante, aunque a una tasa desproporcionadamente más lenta que la mortalidad de menores de cinco años. En consecuencia, los determinantes de la mortalidad neonatal (incluido el parto prematuro) se han convertido en el mayor contribuyente a la tasa de mortalidad en niños menores de cinco años a lo largo del tiempo. Las últimas estimaciones sugieren que las complicaciones del parto prematuro fueron la principal causa de muerte en niños menores de cinco años en todo el mundo en 2016 y representan aproximadamente el 16% de todas las muertes en niños menores de cinco años y el 35% de las muertes entre los recién nacidos (UNICEF, 2017). El no reconocimiento de la prevalencia del parto prematuro (especialmente en países donde la mortalidad neonatal es alta) puede sesgar estas estimaciones.

Las complicaciones a corto plazo de la prematuridad incluyen un mayor riesgo de afecciones respiratorias neonatales (como el síndrome de dificultad respiratoria y displasia broncopulmonar), enterocolitis necrotizante, sepsis, afecciones neurológicas (como leucomalacia periventricular, convulsiones, hemorragia intraventricular, parálisis cerebral y encefalopatía hipóxico isquémica) así como dificultades de alimentación y problemas visuales y auditivos (Platt, 2014). Los recién nacidos prematuros tardíos (32- <37 semanas) tienen un riesgo significativamente mayor de resultados adversos que los recién nacidos a término (Saigal y Doyle, 2008; Teune et al., 2011). El parto prematuro se ha relacionado con resultados de desarrollo neurológico deficiente, tasas más altas de ingresos hospitalarios, así como dificultades de comportamiento, socioemocionales y de

aprendizaje en la infancia y el desarrollo de Enfermedades Crónicas No transmisibles (ECNT) (S. Johnson et al., 2015; Orchinik et al., 2011).

Retardo del crecimiento intrauterino

Otro evento adverso que afecta el tamaño al nacer es el retraso de crecimiento intrauterino (RCIU). Fisiopatológicamente el RCIU es la incapacidad del feto para alcanzar su potencial de crecimiento biológico en comparación con una referencia o estándar. Esto se debería a diversos trastornos anatómicos o funcionales y/o a patologías en la unidad materno-placentaria-fetal. El RCIU antropométricamente se puede definir como una condición en la que el peso del feto está por debajo del percentil 10 para su edad gestacional y por debajo del percentil 2.5 para la circunferencia abdominal (Verma y Chaudhary, 2016).

Es importante distinguir entre los RN que son pequeños para la edad gestacional (PEG) y aquellos que han experimentado RCIU verdadero, generalmente causado por insuficiencia placentaria y que se asocia con un índice anormal de pulsatilidad de la arteria umbilical (PAU) revelada en la ecografía fetal. Algunos estudios están reemplazando actualmente la evaluación de la PAU por una ecografía Doppler como requisito para distinguir un RN PEG de uno que sufrió RCIU. En muchos casos estos estudios diferenciales no se realizan y los términos PEG y RCIU son usados a menudo de manera intercambiable (Murray et al., 2016).

Se estima que el RCIU se produce en el 5% al 7% de todos los embarazos. El RCIU se asocia con una morbilidad y mortalidad neonatal y pediátrica significativa. Aproximadamente del 5% al 10% de todos los embarazos complicados por el RCIU resultan en muerte fetal o neonatal (McIntire et al., 1999) y el crecimiento fetal subóptimo es responsable de al menos el 25% de todos los nacidos muertos (Morrison y Olsen, 1985). La causa identificable más común del RCIU es la insuficiencia placentaria. Los fetos restringidos de forma placentaria son hipoxémicos e hipoglucemiantes crónicos (McMillen et al., 2001). La mayoría de los bebés con RCIU muestran un aumento de la velocidad de crecimiento postnatal con un crecimiento de recuperación de 2 a 3 años (Karlberg et al., 1994). Sin embargo, debido a que los bebés con RCIU tienen problemas de alimentación y disminución de las reservas nutricionales, el 10% sigue siendo susceptible de retraso del crecimiento sostenido (Lee et al., 2003).

Los efectos del RCIU continúan más allá del período neonatal y pueden tener un impacto profundo en el desarrollo infantil. Aunque varios estudios de seguimiento indican déficits de desarrollo neurológico en niños con RCIU, estos estudios no se han revisado sistemáticamente y la calidad de la información no se ha evaluado adecuadamente (Levine et al., 2015).

Valoración del tamaño al nacer

De Onis (2013), en el prólogo del libro “Guía para la evaluación del crecimiento físico” de la Sociedad Argentina de Pediatría (Comité Nacional de Crecimiento y Desarrollo, menciona que “...*las gráficas de crecimiento son elementos esenciales en la práctica pediátrica y que su valor reside en que ayudan a determinar el grado en que se satisfacen las necesidades fisiológicas de crecimiento y desarrollo durante el importante período de la infancia y la niñez...*” Esto sin lugar a duda pone en un papel protagónico, a estos instrumentos o recursos con los que cuenta la salud pública para evaluar a individuos y poblaciones.

Las primeras normas o estándares fueron publicadas por Henry Bowditch (1840-1911) cuando describió el crecimiento de los niños de Boston, Massachusetts en 1891 (Bowditch, 1891) empleando el sistema de percentiles introducido por Francis Galton en Londres.

La publicación Bowditch (1891) fue enormemente significativa, y la aplicación del concepto de los percentiles de Galton se afianzó con tiempo para convertirse en el formato estándar por el cual se construyen tablas y gráficas de crecimiento. Prácticamente todas las tablas de crecimiento posteriores han adoptado esta metodología (NCHS, 1977, H-Lejarraga y Orfila, 1987; Cole, 1989; de Onis, 2007). Su atractivo radica principalmente en que las curvas percentilares representan en general la misma forma que las curvas de crecimiento, y al igual que éstas, muestran tanto la distancia (posición) como la velocidad (pendiente) en un gráfico (Cole, 2012).

Referencias y Estándares

Los patrones de crecimiento pueden construirse mediante dos metodologías. Las referencias son construidas a partir de datos que se recopilan rutinariamente,

esta información puede proceder de datos de maternidades (Lubchenco et al., 1963), estadísticas vitales (Fenton y Kim, 2013), estudios locales, (Lejarraga y Orfila, 1987) etc. Temporalmente son transversales y muestran como crecen los niños en un momento y lugar determinado. La estandarización y control de calidad de las mediciones puede ser limitada o nula y estará en función del tamaño de la población y los recursos que se inviertan para la realización del estudio.

Entre las referencias más populares podemos citar en primer lugar las creadas por Lubchenco et al., (1963). Estas surgieron como parte de un estudio de la Universidad de Colorado, EE. UU. que analizó el peso al nacimiento de 5635 recién nacidos de entre 24 y 42 semanas de edad gestacional, hijos de mujeres caucásicas que fueron admitidas en el Hospital General de Colorado. Esta referencia fue ampliamente utilizada en la literatura porque su percentil 10 fue el punto de corte más empleado para clasificar antropométricamente a los niños como PEG.

A nivel local las referencias aprobadas por Sociedad Argentina de Pediatría y avaladas por Ministerio de Salud de la Nación fueron publicadas por Lejarraga y Orfila (1987), en los Archivos Argentinos de Pediatría. Esta referencia fue construida en base a los datos de peso y talla de 3 estudios recolectados entre 1962 y 1978. El primero de tipo longitudinal realizado en la ciudad de La Plata en 250 recién nacidos normales medidos de forma regular hasta los 3 años de edad. El segundo fue un estudio transversal de 594 niños de 4 a 6 años también de la ciudad de La Plata. El tercer estudio fue también de tipo transversal e incluyó 272 niños y niñas entre de 4 y 6 años de la ciudad de Córdoba. Finalmente, para la construcción de la gráfica se recalcularon los percentiles y se suavizaron manualmente. Esta referencia posteriormente fue actualizada (CEFEN, 2017) y los percentiles se suavizaron con el método LMS.

La última referencia internacional surge de un meta-análisis realizado por Fenton y Kim (2013) que incluyó datos de recién nacidos australianos (Roberts y Lancaster, 1999), canadienses (Kramer et al., 2001), escoceses (Bonellie et al., 2008), estadounidenses (Olsen et al., 2010), italianos (E. Bertino et al., 2010), alemanes (Voigt et al., 2011) y los que formaron parte del estudio multicéntrico de la OMS (de Onis, 2007). Se estudiaron 3986456 RN de 22 a 50 semanas de edad

gestacional. Esta referencia fue recientemente recomendada para su aplicación en Argentina en la publicación de la Dirección de Maternidad e Infancia del Ministerio de Salud de la Nación para la evaluación antropométrica de los RN prematuros (Dirección Nacional de Maternidad e Infancia, Ministerio de Salud de la Nación, 2015) y en el año 2017 por el Comité Nacional de Crecimiento y Desarrollo y Comité de Estudios Fetoneonatales (CEFEN) de la Sociedad Argentina de Pediatría (CEFEN, 2017).

Por otro lado, los estándares son normas prescriptivas, es decir no muestran cómo crecen los niños sino como deberían crecer en un entorno con condiciones óptimas de acuerdo con su estado clínico y grado de maduración. Su construcción requiere de mediciones antropométricas rigurosas, realizadas por personal entrenado para reducir el error inter observador y de instrumentos estandarizados y correctamente calibrados para asegurar un máximo de precisión.

Debido a la complejidad y al elevado costo monetario de estos estudios, solamente se publicaron dos estándares para la evaluación antropométrica de niños y recién nacidos. El primero es el estudio multicéntrico de la OMS publicado en el año 2006 y el segundo el estudio INTEGROWTH-21ST en 2014.

Entre 1997 y 2003, la OMS llevó a cabo un estudio multicéntrico sobre el patrón de crecimiento de niños con el fin de construir un nuevo conjunto de curvas destinadas a evaluar el crecimiento y el desarrollo motor entre 0 y 5 años. En el marco de este estudio se obtuvieron datos básicos sobre el crecimiento de unos 8500 niños de distintos orígenes étnicos y entornos culturales (Brasil, Estados Unidos de América, Ghana, India, Noruega y Omán) (de Onis, 2007).

Las curvas publicadas fueron las siguientes:

- Longitud/estatura para la edad
- Peso para la edad
- Peso para la longitud
- Peso para la estatura
- Índice de masa corporal (IMC) para la edad
- Perímetro cefálico para la edad
- Perímetro braquial para la edad

- Pliegue cutáneo subescapular para la edad
- Pliegue cutáneo del tríceps para la edad

Estas curvas (de Onis, 2007) proporcionan la mejor descripción del crecimiento fisiológico de todos los niños menores de cinco años y revaloriza a la alimentación con leche materna como modelo normativo de crecimiento y desarrollo.

A los fines de este trabajo se comentarán las características del nuevo estándar INTERGROWTH-21st y los antecedentes de aplicación a nivel mundial, regional y nacional.

Con el objetivo de complementar el estudio multicéntrico de la OMS, en 2008 el Consorcio Internacional de Crecimiento Fetal y Recién Nacido para el Siglo XXI (INTERGROWTH-21st) lanzó un proyecto multinacional para desarrollar estándares prescriptivos para fetos, recién nacidos y el crecimiento postnatal de lactantes prematuros. El proyecto INTERGROWTH-21st se desarrolló en ciudades de ocho países (Pelotas, Brasil; Condado de Shunyi, Beijing, China; Nagpur central, India; Turín, Italia; Suburbio Parklands, Nairobi, Kenia; Mascate, Omán; Oxford, Reino Unido y Seattle, EE. UU.) y se completó en 2014 (Victora et al., 2015).

Las poblaciones se seleccionaron primero por su ubicación geográfica y luego por sus características individuales. A nivel poblacional, se eligieron áreas urbanas (una ciudad o condado completo, o parte de una ciudad con límites políticos o geográficos claros), donde la mayoría de los partos ocurrieron en instalaciones de atención médica. Las áreas se ubicaron a una altitud <1600 msnm; las mujeres que recibían atención prenatal tenían que planear el parto en estas instituciones o en un hospital similar ubicado en la misma área geográfica; y tenía que haber ausencia o bajos niveles de contaminación no microbiológica, como humo doméstico debido al tabaco o la cocina, radiación, o cualquier otra sustancia tóxica, evaluada durante el período de estudio. En las ocho áreas, se seleccionaron a las instituciones que brindaban atención durante el embarazo y durante el parto en el área. Se incluyeron a todos los recién nacidos en estas instituciones durante 12 meses, o hasta que se alcanzó la muestra objetivo de 7000 bebés por sitio, utilizando los mismos formularios estandarizados de recolección de datos, sistema

de gestión de datos electrónicos, manuales de operación e instrumentos (José Villar et al., 2014).

El estándar INTERGROWTH-21st fue publicado en 2 partes. La primera publicación de 2014 incluyó RN de 33 a 42 semanas de edad gestacional (José Villar et al., 2014) y las tablas y graficas publicadas fueron las del peso, longitud y perímetro cefálico. La segunda parte, complementaria de la anterior fue publicada en 2016 e incluyó a prematuros de 24 a 32 semanas de edad gestacional (José Villar et al., 2016). Esta segunda parte al tener un número menor de RN y debido a los estrictos criterios de inclusión, fue publicada como una referencia que valora las mismas dimensiones antropométricas que la primera parte.

En cuanto a su aplicación internacional hay países como Sri Lanka que han adoptado el estándar INTERGROWTH-21st desde el año 2015 para la valoración de los RN pretérmino. En América la OPS/OMS en el año 2016 publicaron los *Lineamientos preliminares de vigilancia de microcefalia en recién nacidos en entornos con riesgo de circulación de virus Zika* (OPS, 2016) en el cual se recomienda un valor de perímetro cefálico inferior al percentil 3 del estándar INTERGROWTH-21st como criterio antropométrico para definición de microcefalia.

En Argentina, en un primer análisis Fustiñana et al., (2014), muestran escepticismo en cuanto a la obtención de una muestra de prematuros “sanos” con una edad gestacional inferior a las 28 semanas. En 2017 el Comité de Estudios Fetoneonatales de la Sociedad Argentina de Pediatría (CEFEN, 2017) propone una actualización de la evaluación antropométrica de los RN utilizando la referencia de Fenton y Kim (2013). Esta propuesta es cuestionada por Grandi y Dipierri, (2017), resaltando las ventajas de la incorporación de un estándar por sobre una referencia y solicitando que la actualización se realice con INTERGROWTH-21st (José Villar et al., 2014). Finalmente, el CEFEN en conjunto con la Secretaría de Gobierno de Salud de la Nación acordaron recomendar el reemplazo de las curvas de Fenton y Kim por el estándar INTERGROWTH-21st para la evaluación del tamaño al nacer y del crecimiento posnatal de los recién nacidos prematuros en Argentina (del Pino et al., 2020).

El primer estudio que utilizó el estándar INTERGROWTH-21st (José Villar et al., 2014) para valorar antropométricamente a la población argentina fue el de

Revollo et al., (2017), quien evaluó la prevalencia de BPN, PEG y BP en Argentina para el año 2013. En 2018 Martínez et al., publican las prevalencias de fenotipos carenciales de recién nacidos de la provincia de Jujuy, evaluados con el estándar INTERGROWTH-21st.

Crecimiento fetal en altura

En todo el mundo, se estima que más de 100 millones de personas son residentes permanentes en altitudes superiores a los 2500 msnm como por ejemplo, en los estados montañosos de los EE. UU. (Colorado), el Tibet y el altiplano de los Andes, que se extiende desde Perú hasta el norte de Argentina y Chile (West, 2002)

Las respuestas a la hipoxia hipobárica crónica, como las de gran altitud, son escasamente conocidas. El problema que existe al estudiar las poblaciones de altura radica en que se debe intentar evaluar el valor adaptativo del crecimiento en términos del beneficio relativo para el individuo o la población, es decir, hasta qué punto es una adaptación fisiológica en lugar de una respuesta inadaptada o patológica (Swenson y Bärtsch, 2014).

En términos generales, para un desarrollo fetal óptimo, numerosos investigadores han señalado que el crecimiento debe producirse en un entorno de homeostasis y bienestar materno. Además, la madre debe contar con capacidades que le permitan responder adecuadamente a estresores adversos.

Uno de los estresores en condiciones de altura es la hipoxia hipobárica crónica. Debido a que el crecimiento fetal depende de manera crítica de una oxigenación materna adecuada, condiciones como la residencia a gran altitud (> 2500 msnm), podría estar asociada una mayor prevalencia de la restricción del crecimiento fetal (Hutter et al., 2010). El impacto de la hipoxia en la biología embrionaria/fetal estaría relacionada con factores como la etapa de gestación y desarrollo, la gravedad del evento hipóxico, su duración y la presencia de otros factores de confusión, como acidemia, hipercapnia (aumento de la concentración de CO₂) y/o isquemias obstructivas pulmonares.

La hipoxia hipobárica puede ser estudiada desde 2 puntos de vista. El primero incluye a los residentes permanentes, personas que han vivido a gran

altitud durante generaciones y que presentan evidencia de adaptaciones genéticas para optimizar la oxigenación celular. Por otro lado, están los foráneos o los individuos que realizan estancias de corta duración que deben someterse al proceso de aclimatación de los tejidos y las respuestas celulares. Como se documenta en numerosos estudios, la aclimatación se produce de forma eficiente en los nacidos y criados a gran altitud (Beall, 2007; Wang et al., 2011). Para la mujer embarazada a gran altitud, ya sea residente permanente o visitante, la hipoxia a largo plazo es una causa no frecuente de RCIU (Giussani et al., 2001; Keyes et al., 2003; Soria et al., 2013a).

Una de las principales líneas de investigación que se han iniciado para tratar de describir las modificaciones del tamaño al nacer en ambientes de altura fue el estudio de las placentas. La alteración de la placentación y la reducción del flujo sanguíneo uteroplacentario, representarían una vía común a través de la cual el RCIU y las complicaciones del embarazo pueden ocurrir a gran altitud.

En un ambiente de presión de oxígeno (O_2) relativamente baja al final del primer trimestre, el espacio intervilloso se agranda para facilitar la circulación de la sangre materna y aumenta la presión de O_2 . Este aumento se condice con la invasión máxima de las células del trofoblasto (células epiteliales especializadas de la placenta), en la decidua materna (futura placenta) para acceder y remodelar las arterias espirales. La diferenciación y formación del trofoblasto son procesos regulados por oxígeno y mediados por proteínas (HIF-1alfa y HIF-2alfa) que en condiciones de hipoxia desencadenan una respuesta celular y sistémica inhibiendo la diferenciación del trofoblasto (Caniggia y Winter, 2002). Las células madre del trofoblasto no logran pasar a un fenotipo invasivo y se alojan rápidamente en la matriz extracelular (Genbacev et al., 1996). Esto se debería a una expresión exagerada de las proteínas HIF-1 que han sido descritas en placentas de mujeres residentes a gran altitud, en comparación con aquellas a nivel del mar (Stacy Zamudio et al., 2007). El aumento de los niveles de proteína HIF-1 y de su actividad se correlacionó con la inhibición de la diferenciación de trofoblasto en condiciones de hipoxia. Estudios experimentales en ratones que sufrieron una deficiencia de proteínas HIF-1alfa, HIF-2alfa y la subunidad beta del dímero HIF (ARNT), mostraron morfogénesis y angiogénesis placentaria anormal y fallos del destino celular (Cowden Dahl et al., 2005).

En cuanto al tamaño de la placenta en los embarazos a una elevada altitud, una revisión realizada por Zamudio (2003) informa un leve aumento en relación con el del feto. Los datos de cien informes de pesos placentarios y fetales e índice placentario (relación peso placentario/peso fetal) indican que **estos** variaron entre 0.17 y 0.15 para las tierras altas y bajas respectivamente. La relación peso placentario/peso fetal levemente aumentada en las tierras altas podría ser consecuencia de la disminución del peso fetal en lugar de un aumento en el peso de la placenta. Estudios posteriores de Zamudio et al. (2007) confirman estos hallazgos entre los nativos andinos y los de ascendencia europea en Bolivia.

En concordancia con la morfometría placentaria (Chabes et al., 1968) y otros cambios vasculares, esta relación peso placentario/peso fetal aumentada debe ayudar a optimizar el intercambio de O₂ y otros nutrientes bajo el estrés del embarazo en los ambientes de altura (Mayhew et al., 1990). Por lo tanto, una relación de peso placentario/peso fetal mayor a 0.15 puede servir como un índice de restricción del crecimiento independiente del peso fetal.

Además, Zamudio, (2003) ha enfatizado que, en las placentas de tierras altas, los hallazgos morfométricos más consistentes fueron la ramificación capilar terminal vellosa con una mayor vascularización / angiogénesis vellosa (densidad y diámetro capilares).

En estudios realizados desde mediados del siglo XX en América del Norte, el Tíbet, América del Sur y Etiopía han documentado una reducción del peso al nacer al aumentar la altitud donde ocurre la gestación. El peso al nacer disminuye un promedio de 100 g por cada 1000 m de ganancia de altitud (~~Lorna G. Moore~~, 2003).

A gran altitud, la reducción del peso al nacer es el resultado de la restricción del crecimiento intrauterino en lugar de un acortamiento de la gestación. Los estudios de ultrasonido fetal en Denver (1.610 m) en comparación con el nivel del mar demostraron una reducción significativa en el tejido adiposo subcutáneo fetal, pero no en la masa magra (Galan et al., 2001).

Un estudio poblacional en Perú comparó recién nacidos de zonas cercanas al nivel del mar (150 msnm) y a gran altitud (3000-4400 msnm), encontrando en las

regiones de mayor altitud pesos, longitudes y ~~la~~ circunferencias craneanas reducidas en comparación con las de menor altitud (Gonzales y Tapia, 2009).

La magnitud de la reducción en el crecimiento fetal con el aumento de la altura geográfica varía entre los grupos de población, siendo menor en las poblaciones con mayor tiempo de residencia. La reducción en el peso al nacer es mayor en norteamericanos (-352 g, $p < 0.001$), intermedia en sudamericanos (-270 g en Perú, -282 g en Bolivia, $p < 0.001$), y menor en tibetanos (-72 g, $p > 0.05$) (~~Lorna G.~~ Moore, 2003).

Cuando las mujeres de ascendencia extranjera residen a la misma altitud que las poblaciones locales, dan a luz a recién nacidos más livianos que el de las mujeres de ascendencia local. En Bolivia, los bebés de mujeres aymara pesaron 143 g más que los bebés nacidos de mujeres de ascendencia europea o mestiza (Hass et al., 1980; Niermeyer et al., 1995; Zhoma et al., 1989). El peso al nacer disminuyó proporcionalmente con el grado de mezcla europea entre los residentes de La Paz, y esta disminución se correlacionó más estrechamente con el grado de mezcla materna, lo que sugiere también una posible participación de factores epigenéticos (Bennett et al., 2008).

Los factores genéticos y de desarrollo contribuyen a las diferencias de peso al nacer observadas entre los residentes locales de gran altitud y los recién llegados. Los factores genéticos son reconocidos determinantes del peso al nacer, lo que sugiere la selección de variantes adaptativas ~~también estarían~~ presentes en poblaciones con larga residencia a gran altitud (~~Cynthia M.~~ Beall, 2007a; Stacy Zamudio et al., 2007). Los factores de desarrollo, como la nutrición, las adaptaciones conductuales y las complicaciones médicas del embarazo ayudarían a explicar y contextualizar la variabilidad adicional entre ubicaciones geográficas a distintos niveles altitudinales. La reducción en el peso al nacer es atribuible a los efectos directos de la altura geográfica en lugar de otras variables como la edad materna, la paridad, el tamaño corporal o la atención prenatal (Jensen y Moore, 1997) mientras que los factores socioeconómicos parecen contribuir escasamente a la disminución del peso de nacimiento (Giussani et al., 2001; Mortola et al., 2000). Por lo tanto, la hipoxia hipobárica y los mecanismos fisiológicos maternos que



median el transporte de oxígeno y nutrientes durante el embarazo a gran altitud actualmente tienden explicar la mayor variabilidad del peso en condiciones de altura.

Estudios en poblaciones de altura en Argentina

Los primeros estudios realizados en el país del peso al nacer en función de la altura geográfica fueron realizados en la Provincia de Jujuy. En 1992, Dipierri et al., a partir de los datos procedentes de los Informes Estadísticos de Nacidos Vivos del año 1986 ~~en la Provincia de Jujuy~~ (N = 15236) analizaron la distribución del peso al nacer y sus categorías (BPN y MBPN) en las regiones geográficas provinciales Puna, Quebrada, Valle y Ramal y encontraron una mayor proporción de RN con BPN y MBPN a mayor altura, en la Puna. 

En otro estudio sobre RN jujeños, Alvarez et al., (2002) reportaron la existencia de diferencias intersexuales y regionales del peso al nacer y una tendencia decreciente del peso promedio conforme aumentaba la altura geográfica. Además describieron que los RN varones presentaban un peso promedio inferior en comparación con la referencia nacional (~~Lejarraga y Orfila, 1987~~).  Los autores concluyeron que la variación del peso al nacimiento podría atribuirse al efecto de la interrelación de factores biológicos y ambientales, entre los que se destacan la altura geográfica y el nivel socioeconómico.

Estudios realizados en comunidades de altura de la Puna (Antofagasta de la Sierra, Catamarca) reportaron una elevada incidencia de BPN, superior al 10%, en los RN cuyas madres residían a más de 3000 msnm.  La incidencia de BPN fue tres veces superior a la registrada para el conjunto del país (Lomaglio et al., 2005).  En 2007 Lomaglio et al., en coincidencia con su trabajo anterior, registraron que, independientemente del sexo, los recién nacidos catari  queños gestados a más de 3000 msnm presentaban un peso al nacer inferior, también encontraron una prevalencia de BPN de 7.2% para varones y del 6.3% para mujeres.

Grandi et al., (2013) compararon RN jujeños con RN de la Maternidad Sardá (Ciudad Autónoma de Buenos Aires) con el objetivo de evaluar el efecto de la altitud sobre el peso al nacer. Este estudio no encontró una asociación entre el peso al nacer y la altitud. Los autores señalan que esto podría deberse a las características

de los partos de elevado riesgo biológico atendidos en la Maternidad Sardá y que podrían generar un sesgo en el estudio.

Este patrón regional diferencial del comportamiento del peso al nacer también se observa en otros momentos de la ontogénesis. Dipierri et al., (1996) estudiaron a niños de 6 a 9 años de la provincia de Jujuy residentes en distintos niveles de altitud (Puna = 3500 msnm; Quebrada = 2500 msnm; Valle = 2500 msnm; Ramal = 500 msnm). Este estudio describió por primera vez que los niños de Puna y Quebrada de Jujuy eran menos pesados que los de Valle y Ramal. Estudios del mismo equipo en escolares jujeños demostraron que las diferencias de pesos entre los niños de tierras altas y bajas se iniciarían desde el comienzo de la vida del niño, independientemente de si este naciera en un ambiente rural o urbano (Dipierri et al., 1998).

Uno de los últimos estudios elaborado por Román et al., 2015 reportó que niños jujeños de 0 a 4 años de las tierras altas (>2500 msnm) tenían una mayor prevalencia de retraso del crecimiento, talla, peso, superficie corporal y ectomorfía reducida, concluyendo que los niños jujeños difieren en tamaño, masa y superficie corporal en función de la altitud geográfica y factores nutricionales y socioeconómicos adversos.

Capítulo II: El Capital Materno

El crecimiento y el desarrollo fetal se producen en un entorno de homeostasis y bienestar materno, y con la capacidad de la madre de responder adecuadamente a un estrés particular. Sin embargo, el crecimiento fetal está influenciado por una variedad de factores (maternos, ambientales, étnicos, sociales y económicos) y por condiciones médicas específicas que pueden presentarse durante el embarazo (Kramer, 1987). Entre los factores ambientales se destaca el impuesto por las regiones extremas de altura situadas por encima de los 2500 msnm caracterizadas por temperaturas extremas, alta radiación cósmica, altos porcentajes de necesidades baja insatisfechas e hipoxia hipobárica (Bighan, 2019). Precisamente la hipoxia maternofetal ocurre con mayor frecuencia durante la hipoxia hipobárica del embarazo a gran altitud (Jensen y Moore, 1997; Giussani et al., 2001)

La etapa fetal de la ontogenia es particularmente sensible a los estresores y estímulos ambientales, perdiéndose esta capacidad por canalización en la primera infancia. Sin embargo, la fuente principal de estímulos no los constituiría el entorno en sí, sino el fenotipo materno que transmitiría el impacto de las condiciones ecológicas (Wells, 2010). Esta intermediación de la madre en el crecimiento fetal se fundamenta en el concepto de capital materno definido por Wells (2016) como cualquier característica materna (biológica, cultural, económica, social) que pueda invertirse o transmitirse al feto y cuya acumulación capacita a la madre para proteger al feto de las condiciones ambientales adversas. El fenotipo materno representaría así, directa o indirectamente, muchas de las dimensiones de este capital.

Plasticidad del desarrollo

La plasticidad del desarrollo, puede ser encontrada en la literatura como programación (Godfrey y Barker, 2001) o plasticidad (Lucas, 1998) y es definida como el proceso mediante el cual un estímulo durante un período crítico de desarrollo tiene efectos duraderos o de por vida. Además (Wells, 2016) agrega que este proceso es independiente del genotipo y que la plasticidad debe entenderse como un proceso que mejora las capacidades de supervivencia y de reproducción en un entorno determinado.

Este proceso de reprogramación permite que el fenotipo materno influya en el perfil epigenético del feto, generando efectos a largo plazo en el fenotipo fetal que reflejarían la reciente influencia matrilineal (Wells, 2016).

En términos evolutivos es una ventaja que el feto conserve la plasticidad durante el período de desarrollo, ya que permite la conformación de un abanico de fenotipos que se encuentran mejor adaptados a su medio ambiente. De lo contrario habría un único fenotipo para todas las condiciones ambientales. La plasticidad durante la vida intrauterina permite al feto recibir de sus madres una suerte de “pronóstico del tiempo” que los prepara para el mundo en el cual deberán vivir (Carmuega et al., 2009).

En términos generales, si el fenotipo materno influye en la estabilidad metabólica del feto, son estos rasgos, y no el entorno externo, los que se calibran inicialmente durante el proceso de plasticidad. En otras palabras, es del fenotipo materno que se fue consolidando a lo largo de la vida el que regula el proceso de plasticidad. A este modelo de plasticidad Wells (2010) lo denomina capital materno.

Para explicar la teoría del capital materno es necesario contextualizar el panorama demográfico caracterizado por un incremento de la esperanza de vida traccionado principalmente por los avances médicos, mejoras generales en las condiciones de vida y la presencia de sistemas de salud consolidados (públicos y privados). Esto convive a su vez con un incremento marcado de las prevalencias de Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT) y cambios en la alimentación que ofrecen a la población alimentos económicos, fuentes de hidratos de carbono simples, y grasas que impactan en el estado nutricional aumentando las prevalencias de sobrepeso y obesidad en todo el mundo. En este sentido, existe mayor evidencia que vincula el riesgo de padecer ECNT con las pautas de crecimiento durante la gestación (Wells, 2014). A continuación, se esbozan los principales conceptos referidos a estos procesos poblacionales y estudios que dan constancia de la presencia de estos cambios en la población jujeña. Posteriormente se desarrollará la teoría del capital materno, sus componentes y el abordaje de los diversos modelos.

Transición demográfica, epidemiológica y alimentaria- nutricional

La transición demográfica puede definirse como el proceso de paso de niveles altos de mortalidad y fecundidad a niveles bajos de estos indicadores demográficos, fenómeno evolutivo documentado desde el siglo XVIII en la población de diversos países (especialmente Europa y Estados Unidos). Esta teoría trata de explicar el pasaje de sociedades tradicionales, caracterizadas por elevadas tasas de natalidad y mortalidad, a sociedades modernas en las cuales estas tasas son bajas (Cabrera Marreno, 2014).

Eichenberger et al., (2009) analizaron el proceso de transición demográfica en Jujuy desde el año 1947 al año 2001. Estos investigadores concluyeron que la provincia se encuentra inserta efectivamente en el fenómeno de transición demográfica y que este proceso muestra alta heterogeneidad hacia el interior de la provincia, atribuyendo esta situación a la altura geográfica y a las características socioeconómicas y culturales de poblaciones jujeñas.

La transición demográfica se puede observar gráficamente mediante la construcción de pirámides poblacionales, las cuales permiten conocer las características y la historia demográfica de una población (Fig.1).

La distribución de la población jujeña para 1960 y 1980 claramente presenta una distribución piramidal, característica de poblaciones jóvenes: en donde la amplia base de la pirámide representa una elevada tasa de natalidad y la punta pequeña muestra altas tasas de mortalidad. Para 1991 se puede observar una reducción en la natalidad que se acentúa aún más en la pirámide correspondiente al año 2001 y que se consolida en 2010, reflejando una reducción de la barra correspondiente al intervalo de 0 a 4 años en ambos sexos. En 2010 hay, además, un ensanchamiento para los grupos etarios en el extremo superior lo que refleja la existencia de una población adulta que varía la forma de su estructura poblacional de una pirámide a una campana. Desde este punto de vista la población de la provincia de Jujuy estaría en una fase media en el proceso de transición demográfica.

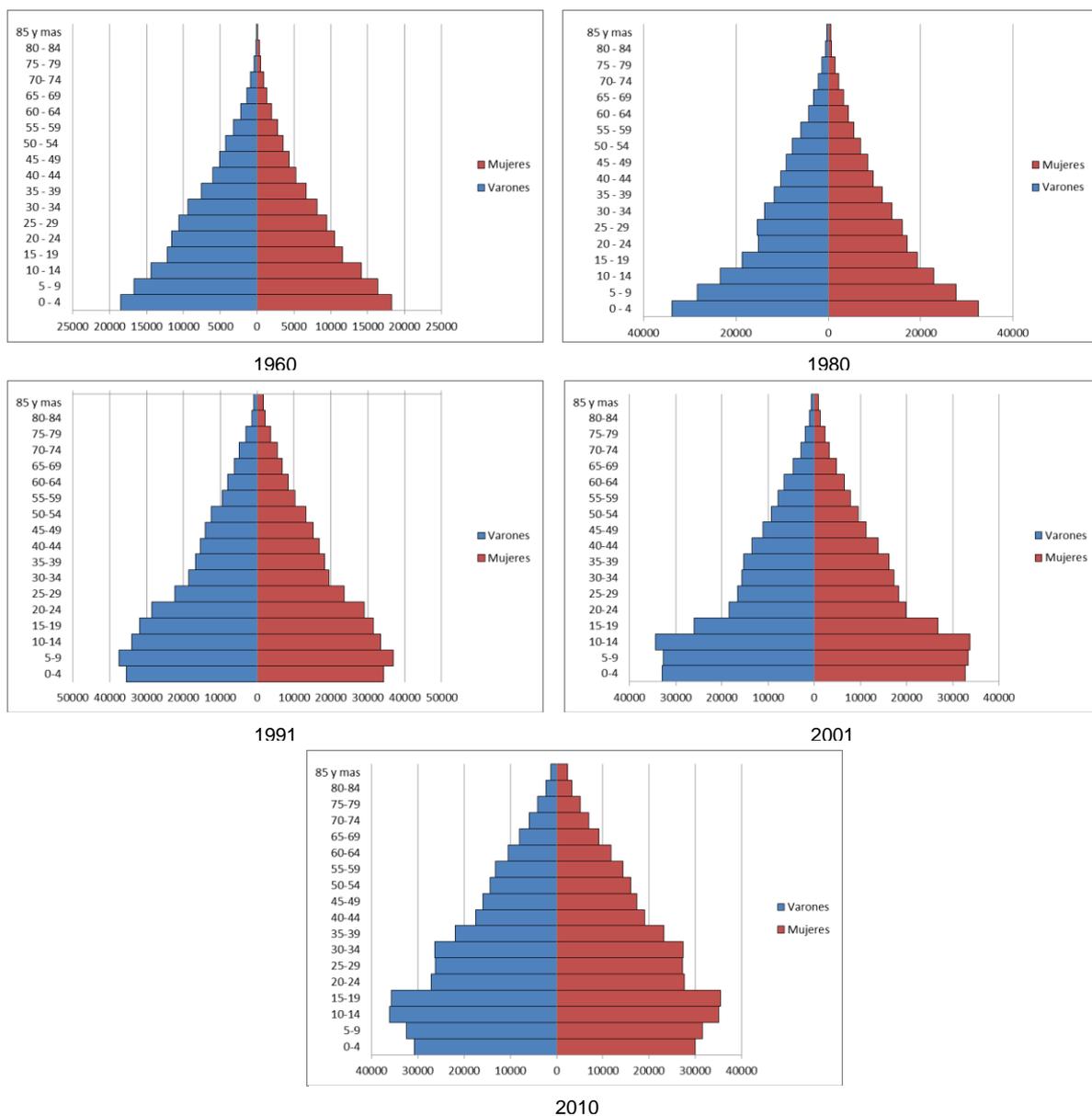


Fig. 1 Evolución de la estructura poblacional de la Provincia de Jujuy. Periodo 1960-2010 (Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Nacionales de Población de 1960, 1980, 1991, 2001, 2010).

La transición Epidemiológica, es una teoría acuñada por Omran (2005) para explicar la dinámica de las causas de defunción a través del tiempo. El proceso se desencadenó en el siglo XVIII en países de Europa Occidental debido a la reducción en la mortalidad. Este proceso produjo envejecimiento de la población y cambios en las causas de muerte: menor incidencia de enfermedades infecciosas y parasitarias y aumento de las tasas de morbilidad y mortalidad de las enfermedades crónicas, degenerativas y por causas externas.

Según datos del anuario estadístico de 1957, en la provincia de Jujuy en 1951 las enfermedades infecciosas y parasitarias ocupaban el tercer lugar en el perfil patológico, seguidas por las enfermedades cardiovasculares, respiratorias y del aparato digestivo. Para 1964, estas últimas ocupaban el tercer lugar, seguidas por las respiratorias y cardiovasculares relegando a un octavo lugar a las infecciosas y parasitarias (Fleitas, 2005).

En la última publicación de la Dirección General de Epidemiología (Ministerio de Salud de la Provincia de Jujuy, 2014), el 43% de las defunciones por enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) corresponden a enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, enfermedad diabética y metaendócrinas, mientras que las infecciosas representaron sólo el 12% de las causas de mortalidad para la provincia (Ministerio de Salud de la Provincia de Jujuy, 2014). Aunque estos datos confirman un aumento en las ECNT, es notable aun la coexistencia de enfermedades crónico-degenerativas e infecciosas.

Según McKeown y Soler Llusà, (1978), la primera reducción de la mortalidad, en el modelo ortodoxo de la transición demográfica, se produjo por la modernización agrícola que introdujo mejoras en la nutrición tales como el aumento en la cantidad de alimentos disponibles y cambios en los criterios de higiene del agua, y la construcción de desagües. Actualmente dichas modificaciones se han extendido en todo el mundo y particularmente el acceso a nuevos alimentos procesados, ricos en hidratos de carbono simples, grasas saturadas, pobres en fibra alimentaria y proteínas de alto valor biológico y ricos en sodio modificaron las características de la alimentación de la población. Estas nuevas características de consumo sumadas a los bajos niveles de actividad física permitieron a Barry Popkin (2009) formular la “teoría de la transición nutricional” estrechamente asociados a cambios demográficos y epidemiológicos.

Finalmente la transición alimentaria y nutricional es un concepto desarrollado por Barry Popkin (2009) para explicar los cambios producidos en la alimentación de los pueblos en el transcurso de la historia. Estos cambios no son procesos aislados, sino que, estarían estrechamente relacionados con la teoría de la transición demográfica y epidemiológica. Popkin (2009) engloba este proceso en 5 etapas que van desde la recolección de alimentos hasta el autoanálisis y modificación de conductas alimentarias.

1. Recolección de alimentos: la dieta rica en carbohidratos, fibra y hierro, y baja en grasas saturadas. Aumento de la talla, pero con esperanza de vida corta posiblemente por la alta tasa de infecciones.
2. Hambruna: la dieta se vuelve menos variada por escasez extrema de alimentos y está asociada a un estrés nutricional representado por una reducción en la talla.
3. Remisión de la hambruna: la dieta se caracteriza por un incremento en el consumo de frutas y vegetales, proteínas animales, y una reducción en el consumo de harinas.
4. Enfermedades degenerativas: una dieta rica en colesterol, azúcares y otros carbohidratos refinados, así como baja en ácidos grasos poliinsaturados y fibra, acompañada de un estilo de vida sedentario, lo cual resulta en un incremento en la obesidad y contribuye al desarrollo de enfermedades crónico-degenerativas detalladas en el último estadio de la transición epidemiológica descrita por Omran (2005).
5. Cambios conductuales: los patrones de consumo se parecen más a los del período de recolección de alimentos que a los del período de enfermedades degenerativas. La dieta se caracteriza por un elevado consumo de frutas y vegetales, carbohidratos de cadena larga, y un bajo consumo de alimentos refinados, carnes y lácteos. (Popkin, 2009).

Si bien la teoría de Popkin (2009) centra su análisis en los patrones de consumo alimentario (cantidad y calidad de alimentos), no desarrolla detalladamente los cambios en la composición corporal, analizando exclusivamente las prevalencias de enfermedades degenerativas como consecuencia de una ingesta elevada grasas saturadas, azúcares refinados y baja en fibra alimentaria, ácidos grasos mono y poliinsaturados.

Los trabajos que estudiaron la población jujeña se realizaron principalmente en la población infanto-juvenil y utilizaron herramientas de la antropometría como indicadores indirectos del consumo alimentario y como reflejo del estado nutricional.

En 2001 Bejarano et al., realizaron un análisis del crecimiento y del estado nutricional en San Salvador de Jujuy mediante la evaluación del peso y la talla de 4616 niños y niñas de 0 a 5 años entre 1998 y 1999. Los resultados indicaron que más del 95% de la población presentaba valores de Peso/Edad (P/E), Talla/Edad

(T/E) y Peso/Talla (P/T) en rangos normales. Bejarano et al., (2009) calcularon la prevalencia de sobrepeso, obesidad y desnutrición en San Salvador de Jujuy a partir de datos de peso y talla de todos los escolares evaluados en el Departamento de Salud Escolar del Ministerio de Bienestar Social (n= 48.533) durante el periodo 1995-2000. Los resultados obtenidos indicaron un **aumento de la prevalencia de sobrepeso/ obesidad y desnutrición** entre el inicio y el final del período analizado confirmando la existencia del paradigma nutricional emergente “obesidad en la pobreza”.

Dipierri et al., 2009 determinaron la prevalencia de delgadez en el Noroeste argentino evaluando el peso y la talla de 4489 niños y adolescentes de 4 a 18 años a través del cálculo del IMC concluyendo que la prevalencia de delgadez en las poblaciones analizadas es muy baja y que ésta aumenta con la altura geográfica.

El único estudio que analizó el estado nutricional de adultos en el Noroeste argentino fue el de Lomaglio et al., en 2015. Este trabajo incluyó a las provincias de Jujuy y Catamarca y exhibió una prevalencia de sobrepeso ~~fue~~ 24,7% y ~~la~~ de obesidad ~~alcanzó el~~ 15.1% en mujeres en edad reproductiva mientras que los valores correspondientes a varones en el mismo grupo etario fueron de 27.3% y 9.4% respectivamente.

Según las Encuestas Nacionales de Factores de Riesgo (2019) en la provincia de Jujuy se observó un aumento en la prevalencia de sobrepeso de tres puntos porcentuales entre 2005 y 2018 ~~y~~ mientras que la obesidad duplicó su prevalencia (del 15 al 30%) para el mismo periodo. (Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Presidencia de la Nación, 2018).

Hacia un nuevo modelo para comprender el origen de las enfermedades

Los nuevos perfiles tanto demográficos como epidemiológicos y alimentario-nutricionales plantean la necesidad de interpretar el origen de las enfermedades a la luz de las teorías transicionales.

Los primeros trabajos que informaron sistemáticamente de asociaciones inversas entre el peso al nacer y el riesgo de desarrollar ECNT como diabetes tipo 2, accidentes cerebrovasculares, hipertensión y enfermedades cardíacas y síndrome metabólico (hipertensión arterial, intolerancia a la glucosa, dislipidemia,

adiposidad abdominal central) fueron los de Barker, (1998) y Godfrey y Barker, (2001). Estos investigadores planteaban que la malnutrición fetal imponía efectos perjudiciales de por vida en la fisiología de los órganos y la competencia metabólica (Godfrey y Barker, 2001).

Las consecuencias fenotípicas incluyen no solo un RN de tamaño reducido, sino también una competencia en la asignación de energía entre los distintos órganos, tejidos y funciones. El crecimiento del cerebro se realizaría a expensas de otros órganos como páncreas, hígado, riñones, bazo, masa muscular y la longitud de los miembros inferiores los cuales resultan, de alguna forma, "sacrificados". Estudios realizados en India (Bartz et al., 2014) demostraron que el bajo suministro de energía provoca que los fetos conserven sus reservas de grasas, lo que probablemente aumentó su supervivencia a corto plazo. El feto respondería a la limitación de energía protegiendo los dos órganos clave de la "gestión de riesgos" - cerebro y tejido adiposo - que maximizan la reversibilidad fenotípica a largo plazo. Esta situación aumentaría las concentraciones de leptina, la hormona secretada por la grasa, que cumple una función inmunológica y es un fuerte predictor de la supervivencia durante la desnutrición aguda grave (Wells, 2016).

La hipótesis del fenotipo ahorrador fue la primera perspectiva evolutiva sobre los orígenes del desarrollo de las enfermedades crónicas (Hales y Barker, 1992). La reorganización fisiológica después de la desnutrición fetal ayudaría a la supervivencia a corto plazo, pero estos beneficios tempranos podrían incurrir en costos posteriores (Wells, 2016). Hales y Barker (1992) propusieron que los costos eran mayores en los entornos de adultos caracterizados por una dieta abundante, ya que la reducción de la inversión en el páncreas conduciría al fracaso del control glucémico y, por lo tanto, a la diabetes. Este fenotipo representa, por lo tanto, una clásica compensación de la historia de vida: los rasgos que promueven la supervivencia temprana (más grasa, menos masa muscular y orgánica) pueden ser los que reducen la protección contra el envejecimiento en la edad adulta y la tolerancia de la carga metabólica.

Basado en el trabajo de Hales y Barker (1992) en 2009 Wells describe dos componentes del fenotipo metabólico. El primero comprende la "capacidad metabólica", definida como la capacidad del cuerpo para mantener la homeostasis. Esta capacidad deriva principalmente de la calidad de los órganos reguladores

como el corazón, hígado, riñones y páncreas. Por otro lado, la “carga metabólica” refiere a la carga homeostática impuesta a la capacidad metabólica que deriva del fenotipo somático (composición corporal) y de su conducta (sedentarismo, alimentación, etc.). Según este análisis, para Wells (2009), el riesgo de síndrome metabólico y de enfermedad cardiovascular puede atribuirse a la relación entre la carga metabólica y la capacidad metabólica.

Si bien Hales y Barker, (1992) explican el modelo del fenotipo ahorrador otorgándole la mayor parte de las competencias al feto, es importante incluir al otro integrante de este binomio que es la madre la cual actuaría como un amortiguador de las adversidades de la vida extrauterina.

La amortiguación materna

Este fenómeno puede explicarse con algunos estudios de madres holandesas que padecieron hambrunas con reducciones en la ingesta calórica del 50 al 60% y tuvieron hijos con un déficit de peso al nacer cercano al 9% (Rivers, 1988). Estas restricciones se asociaron posteriormente con repercusiones negativas en la adultez, pero también indican la existencia de una protección sustancial del feto contra la hambruna por parte de la madre. Si bien este efecto amortiguador es visible en el RN inmediato a la hambruna los efectos podrían ser transgeneracionales.

Investigaciones realizadas en los hijos de las madres que realizaron el ayuno islámico de 30 días del Ramadán no encontraron diferencias significativas con el peso de los hijos de mujeres que no ayunaron (Alwasel et al., 2013). Sin embargo, estudios posteriores (Alwasel et al., 2013) demostraron que mujeres expuestas in útero al ayuno de Ramadán materno producían neonatos alrededor de 90 g más ligeros que las mujeres no expuestas. Este efecto intergeneracional podría surgir porque el óvulo que forma la generación más reciente ya estaba presente cuando la madre era un feto y, por lo tanto, estaba directamente expuesto al ayuno de Ramadán de su madre. Por lo tanto, la amortiguación materna no sería total, y sólo suprimiría el estrés nutricional inmediato.

Si bien la amortiguación materna puede proteger al feto de las adversidades, también reduce el impacto de los periodos de hambruna o subalimentación. Estos

cambios a menudo son el objetivo específico de las intervenciones de salud pública para mejorar la nutrición materna durante el embarazo. Ejemplos locales de estos programas serían el Programa Materno Infantil y Asignación Universal por Embarazo cuyo objetivo es proporcionar a las mujeres embarazadas recursos alimentarios y económicos para protegerlas de periodos de subalimentación. Wells (2009) señala que estos programas no beneficiarían directamente al feto a menos que la madre inicie el embarazo con algún grado de desnutrición o bajo peso. En caso de que esto no ocurra, la energía y nutrientes suplementarios podrían ser utilizados para mejorar el estado de salud materno o podrían ser invertidos en su próxima gestación.

Indudablemente la madre a través de su fisiología puede suavizar, además de las restricciones alimentarias, las perturbaciones del medio ambiente para que estas no afecten al feto. En este sentido el feto adaptaría su metabolismo, tejidos y órganos de acuerdo con las señales (Fig. 2) que la madre le trasmite a través de la placenta (Wells, 2014). Estas señales pueden ser constantes como la altitud o variables como temperatura, carga de enfermedades infecciosas locales, disponibilidad de energía, composición de macronutrientes y micronutrientes de la dieta y el entorno psicosocial (Wells, 2014). Este autor menciona que el efecto de la hipoxia a gran altitud sobre la descendencia en desarrollo depende de la naturaleza de la acomodación materna frente al estrés. Un feto expuesto a una "madre adaptada" experimentará un ambiente diferente dentro del útero en comparación con un feto expuesto a una "madre inadaptada" coincidiendo con los estudios de Zamudio, (2003) mencionados previamente.

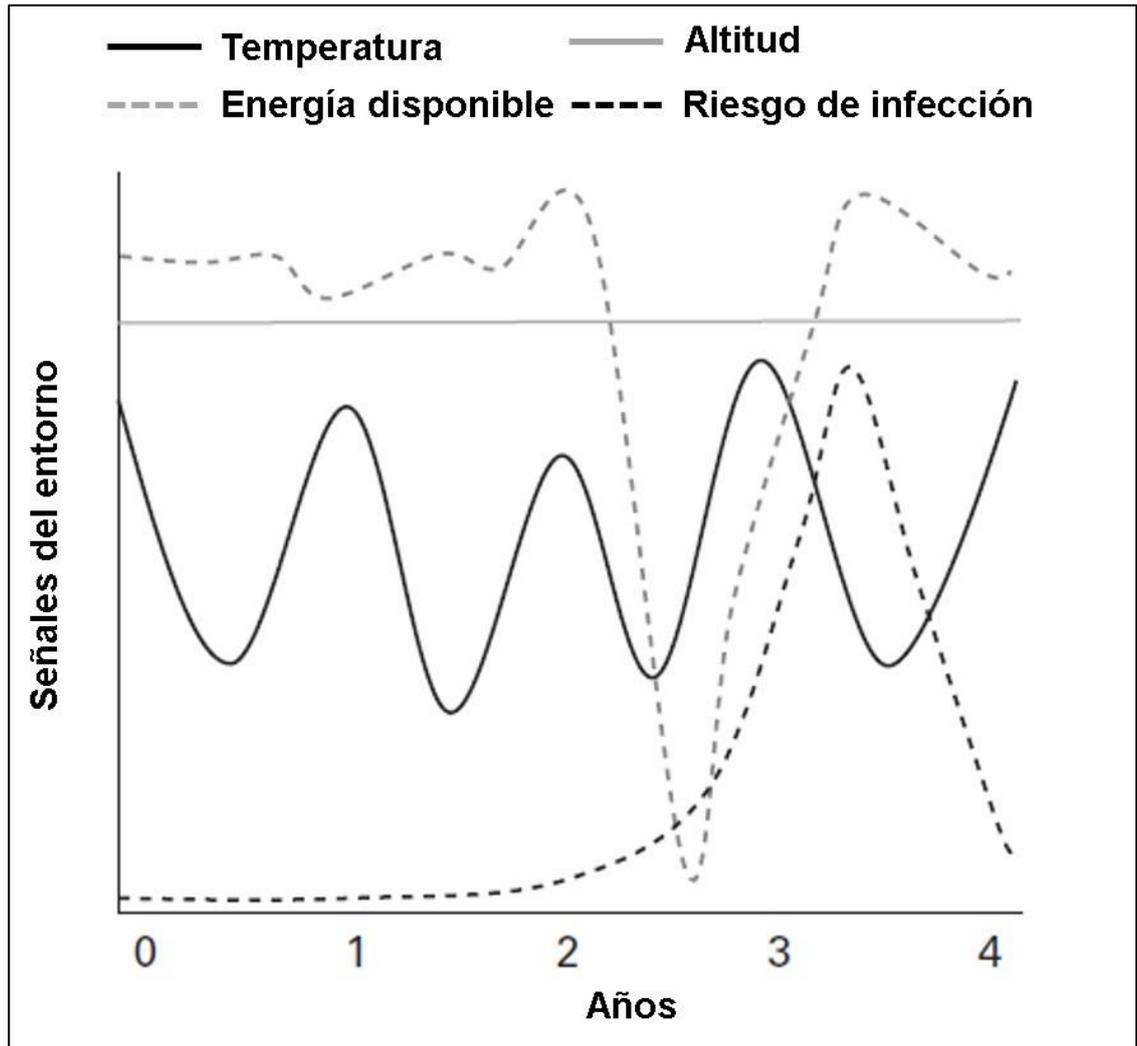


Fig. 2 Señales ambientales a las que se encuentra expuesta la madre. Extraído de Wells, 2014

Teorías del Capital Materno

Wells (2010) define al capital materno como todos los aspectos del fenotipo materno, ya sean somáticos o conductuales, que permiten una inversión diferencial en la descendencia. El término capital procede de los ecólogos quienes diferenciaban a los criadores de “capital” y los de “ingresos”. Esta distinción se dirigía originalmente a organismos con diferentes temporadas de reproducción de calidad e identificaba tácticas de competencia según los costos y beneficios. La inversión en el capital se realizaba en el momento previo al periodo reproductivo y se limitaba en el proceso de reproducción. Es decir, se invertía previamente en las reservas energéticas de la madre para tener buenos “ingresos” (Wells, 2010).

Un modelo más amplio elaborado por Kaplan et al., (1995) y Hill y Kaplan, (1999) describió el "capital incorporado" como una combinación de rasgos físicos y funcionales, que se adquieren a lo largo del curso de la vida y se utilizan para invertir en la descendencia. En este sentido Wells,(2010) describe dos tipos de capitales que formarían parte del capital incorporado: (1) El capital líquido, que puede ganarse y perderse en períodos de tiempo relativamente cortos (reservas de energía o micronutrientes, o conocimientos que ayudan a la adopción de un comportamiento que maximice la aptitud física) y (2) el capital "no líquido", el cual puede ganarse y perderse en plazos mucho más largos. Un ejemplo somático podría ser la talla materna, que refleja la experiencia de los antepasados recientes, así como el tamaño alcanzado teniendo en cuenta la edad cronológica y los déficit vividos (Martínez-Carrión, 2012).

Componentes del Capital Materno

Wells (2010; 2016) describe al capital materno como la sumatoria de diversos capitales que interactúan entre sí. En la Fig. 3 se puede observar el primer esquema que Wells (2010) utiliza para describir el capital materno como la sumatoria del Capital Cognoscitivo, Somático y Material o de Recursos. A la izquierda se encontrarían las dimensiones tales como nutrición, cuidados de salud, capital social, financiero y educación en un marco de políticas en materia de salud pública que influenciarían en el Capital Somático y como se mencionó anteriormente este capital se trasladaría a su descendencia como su propio capital fetal o del RN.

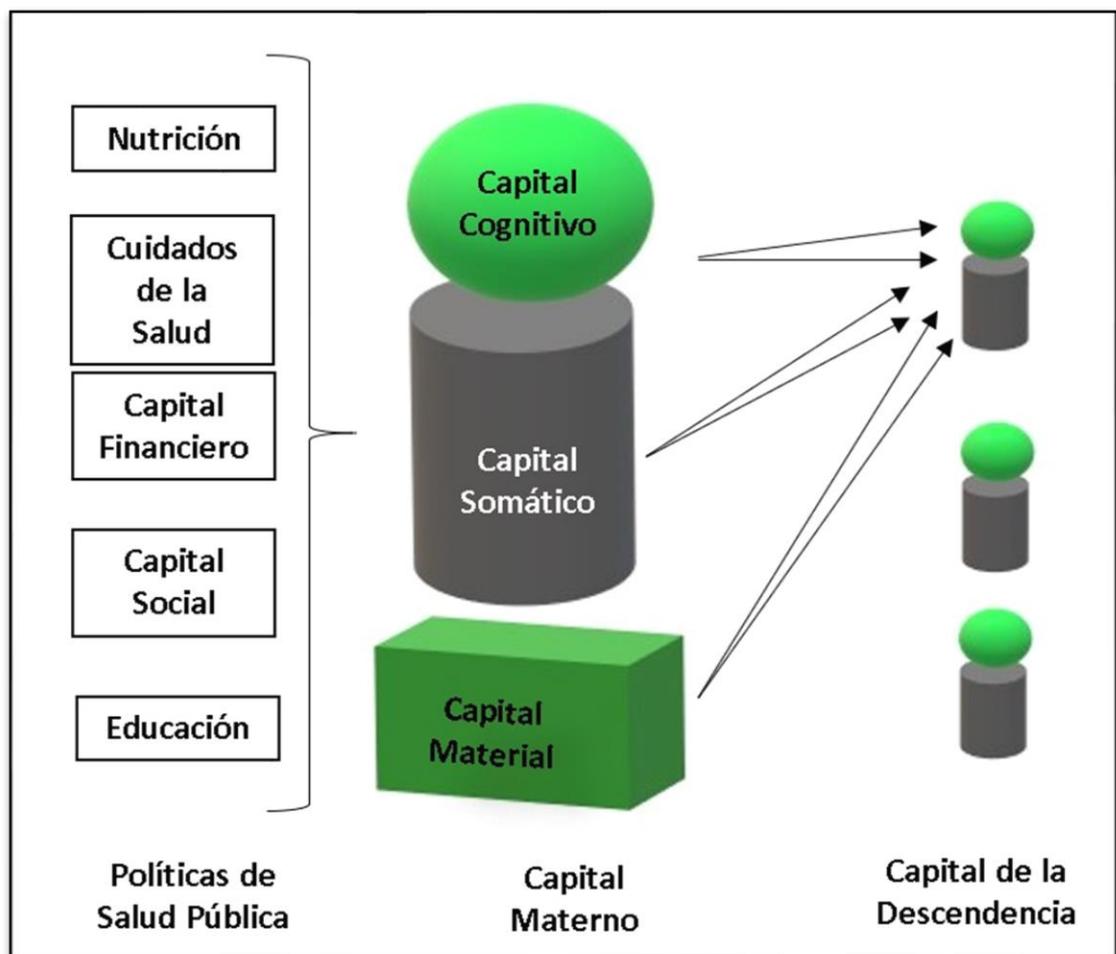


Fig. 3 Componentes del primer modelo de Capital Materno. Traducido de Wells (2010)

En la Fig. 4 se puede observar el esquema más reciente de Wells (2016) el cual amplía alguno de los conceptos anteriormente expuestos. El Capital Somático ahora está compuesto por dos cilindros: uno de mayor altura y otro de mayor diámetro. El cilindro de mayor altura representa los componentes difícilmente modificables como la talla, mientras el de mayor circunferencia representa los que se pueden modificar constantemente como por ejemplo masa grasa (Capital Líquido). El Capital Social ahora está relacionado con el capital cognitivo e incluye a la educación formal, redes de contención y conocimientos en general. Finalmente, el Capital Material estaría compuesto por los recursos financieros y la calidad de la vivienda.

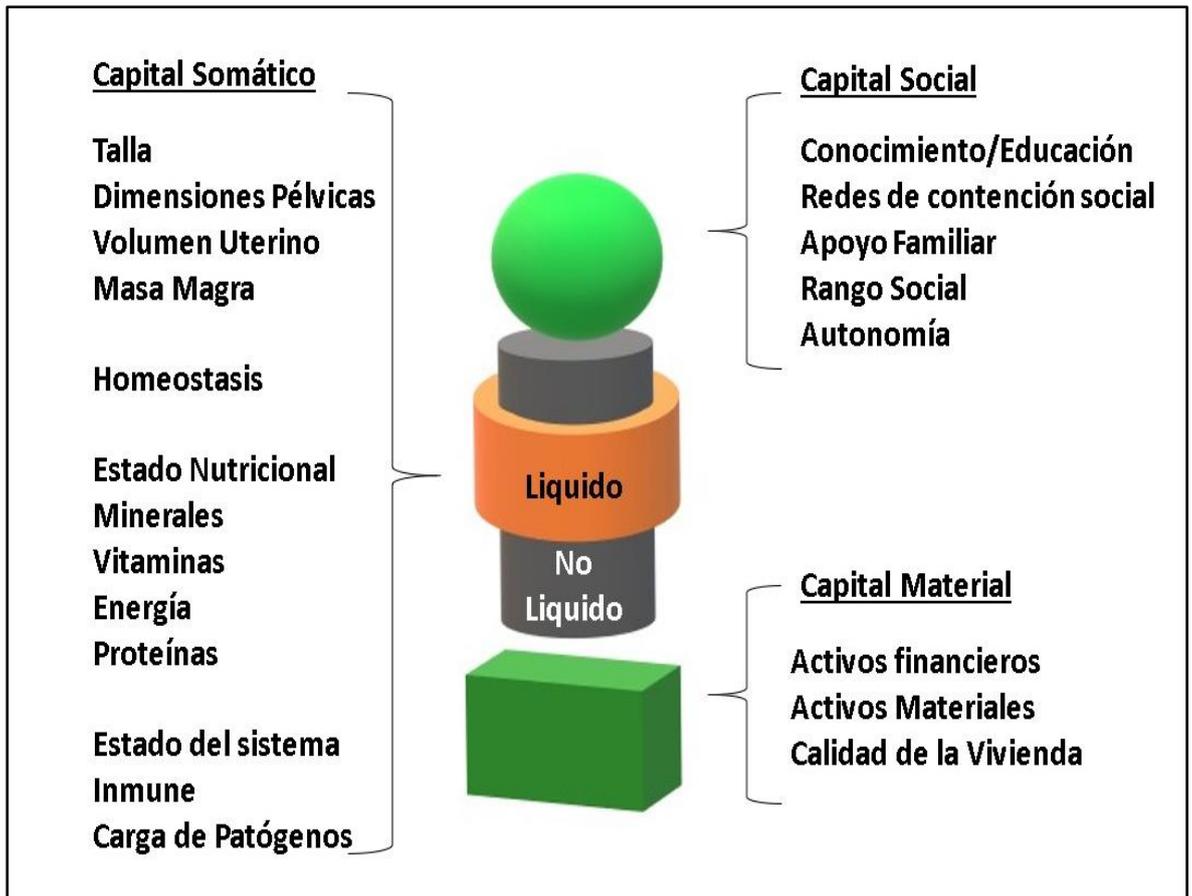


Fig. 4 Traducción del segundo modelo de Capital Materno de Wells (2016)



A partir del marco conceptual de Wells (2010, 2016) se elaboró la Fig. 5 que sintetiza los distintos capitales, sus componentes e incorpora a la altura geográfica como el componente ambiental que reviste una importancia trascendental en la provincia de Jujuy. Particularmente dentro del capital somático se consideraron como capital no líquido a aquellos componentes que no pueden ser modificados durante la gestación (edad materna, talla, paridad e intervalo intergenésico), mientras que se consideró como capital líquido aquellos componentes que pueden variar o modificarse durante la gestación (peso e IMC).

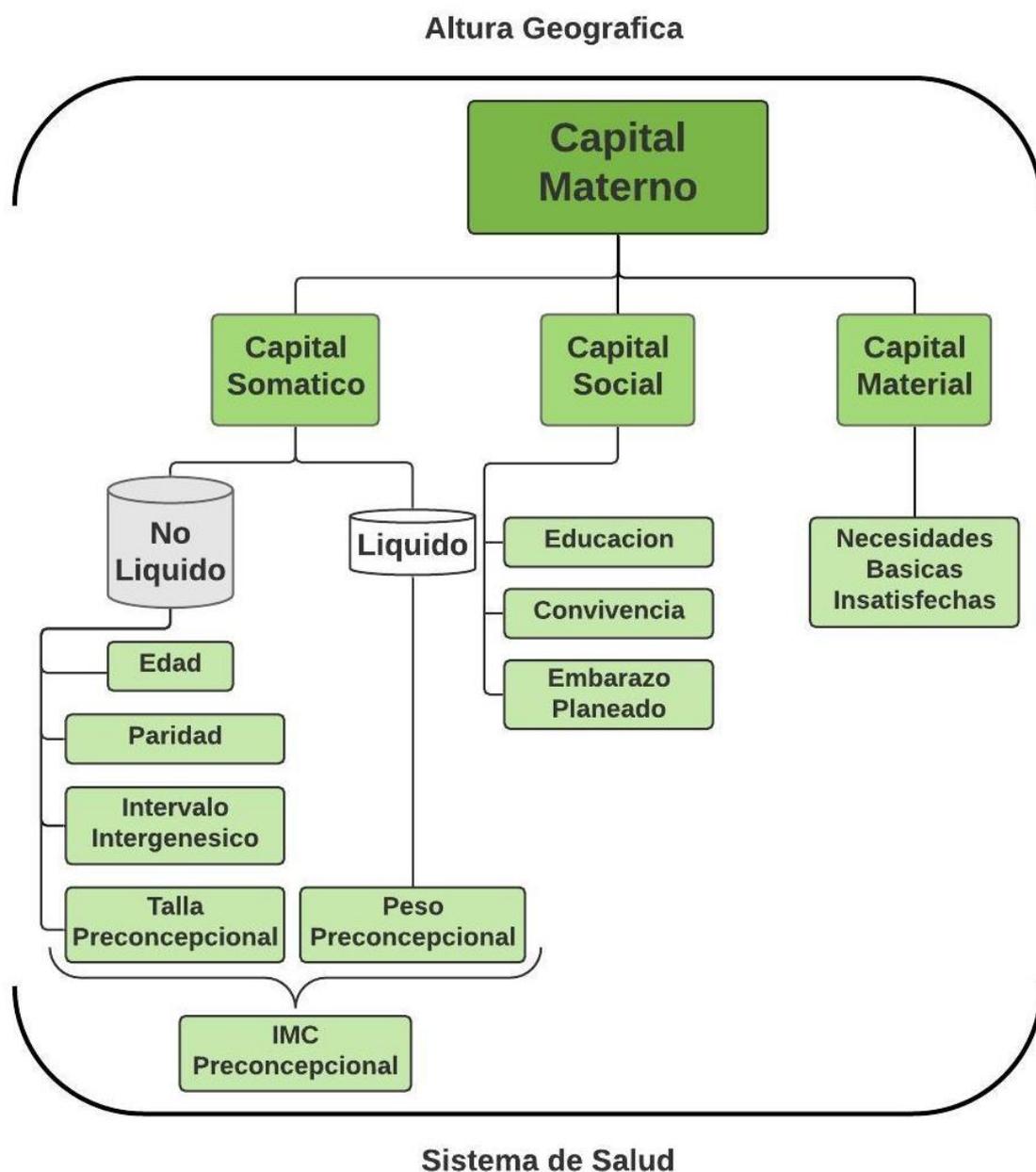


Fig. 5 Adaptación del diagrama del Capital Materno

Capital somático No líquido

Edad materna

Según la OMS, la edad adecuada para gestar comprende el rango desde los 20 hasta los 35 años. Las mujeres que gesten por arriba o debajo de este rango etario estarían ante un riesgo biológico.

Epidemiológicamente el embarazo adolescente representa el 20% de los nacimientos a nivel mundial (Stewart et al., 2007). En Argentina según datos de la

Sociedad Argentina de Pediatría (SAP) el 15% de los embarazos corresponden a madres menores de 20 años (SAP, 2020). La SAP señala que este dato es completamente heterogéneo al interior del país ya que el embarazo adolescente representaría un 6% en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires mientras que en provincias como Misiones, Chaco y Formosa rondaría el 25%. Según datos del Ministerio de Salud de la Provincia de Jujuy el 20% de los RN serían el resultado de un embarazo adolescente (Castro y Leguizamón, 2017).

El embarazo adolescente puede subclasificarse de acuerdo con la edad de la madre en 2 grupos. El primero comprende desde los 10 hasta los 14 años (precoz) mientras que el segundo iría desde los 15 hasta los 19 años (tardío) (UNICEF, 2011). El primer grupo es el más delicado no solo porque un embarazo en este rango etario representa un riesgo para la salud física, mental y social de la madre sino que legalmente puede ser resultado de presunta violación (art. 86 del Código Penal), entendiéndose que hasta los 13 años no se contempla la existencia de pleno consentimiento en la relación sexual y deben activarse de inmediato los mecanismos judiciales para la investigación del hecho (Castro y Leguizamón, 2017).

En la adolescencia precoz, comienzan a manifestarse los cambios físicos, que empiezan con una aceleración del crecimiento, seguido por el desarrollo de los órganos y las características sexuales secundarias (UNICEF, 2011). Un embarazo en esta etapa produce resultados adversos en el feto, caracterizados principalmente por una elevada prevalencia de MBPN, prematuridad y mortalidad infantil, sin mencionar los riesgos para la joven gestante. Estos efectos recién disminuyen a partir de los 16 años (Phipps y Sowers, 2002).

En cuanto a la adolescencia tardía ya han tenido lugar los cambios somáticos más importantes, aunque el cuerpo continúa desarrollándose. Esta etapa impacta diferencialmente en mujeres ya que corren un mayor riesgo de depresión, discriminación, abusos y mayor propensión a desarrollar trastornos alimentarios como bulimia y anorexia (UNICEF, 2011).

Los bebés que nacen de madres adolescentes corren un mayor riesgo de sufrir resultados adversos al nacer como BPN y prematuridad (Elfenbein y Felice, 2003). El bajo BPN estaría relacionado con un crecimiento restringido,

posiblemente como resultado de la competencia materno-fetal por nutrientes (Montgomery, 2003; Scholl, 1995) que no solamente se vería reflejada en el tamaño del feto sino también en el desarrollo de los tejidos maternos y la placenta (Langley-Evans, 2004). Entre las consecuencias para la madre puede aumentarse el riesgo de una desproporción entre el cráneo del RN y la cavidad pélvica materna, partos de duración prolongada, obstrucciones en el parto (WHO, 2006) toxemia, distocia e hipertensión (Elfenbein y Felice, 2003).

Una edad materna avanzada también representaría un riesgo biológico para madre y el RN. Su clasificación varía según distintos autores. Yogev et al., (2010) clasifican a las embarazadas en tres grupos: 30 a 39 años, 40 a 45 años y mayores de 45 años. Lean et al., (2017) en intervalos regulares de 5 años ≥ 35 años, ≥ 40 años, ≥ 45 años y ≥ 50 años. Antecedentes locales tampoco son concluyentes ya que Couceiro et al., (2018) consideraron como añosas a las madres salteñas que tenían más de 35 años, mientras que Weaver et al., (2015) consideraron que madres correntinas y santiagueñas mayores de 30 años eran añosas.

Una revisión sistemática realizada por Sauer, (2015) cuestiona la actual clasificación mencionando que los libros de medicina en los años 80 definían "edad materna avanzada" a las mujeres que tenían más de 35 años. En su análisis concluye que esta situación ha cambiado y que es cada vez más frecuente encontrar a mujeres que gesten con más de 35 años e incluso posmenopáusicas con gestaciones múltiples. La definición de edad materna avanzada se ha ido ampliando de 40 a 45 años, y recientemente se ha incluido la categoría "muy avanzada", como para diferenciar mejor a las **pacientes** realmente añosas de las gestantes más jóvenes (Sauer, 2015; Yogev et al., 2010).

Un embarazo a edad avanzada podría impactar en el feto restringiendo su crecimiento (BPN) o disminuyendo el tiempo de gestación (prematuridad) (Weaver et al., 2015; Yogev et al., 2010). Por otro lado, cuanto mayor sea la edad las madres mayor será el riesgo de desarrollar hipertensión crónica, diabetes pregestacional, diabetes tipo II y preeclampsia (Lean et al., 2017; Yogev et al., 2010).

Talla materna

La talla materna es el resultado del crecimiento que comprende el periodo desde la vida intrauterina hasta el momento de la concepción. Para una correcta

medición la mujer debe estar decúbito supino con sus talones, nalgas y cabeza en contacto con la superficie vertical. La cabeza debe sostenerse de forma tal que el borde inferior de la órbita esté en el mismo plano horizontal que el meato auditivo externo (plano de Frankfort) y paralelo al piso. La mujer debe realizar una inspiración profunda, haciéndose lo más alta posible (este estiramiento minimiza la variación en estatura que ocurre durante el día) (de Girolami y González Infantino, 2010).

La baja talla materna ha sido descrita como causa de numerosos resultados adversos de la gestación, sin embargo es necesario mencionar algunas consideraciones acerca de esta categorización. La talla es un parámetro que puede variar de acuerdo con la población que se estudie y por lo tanto los puntos de corte también pueden variar. Un ejemplo de esto es el estudio multicéntrico Intergrowth-21st que excluyó a madres que tuvieran una talla igual o inferior a 153 cm ya que consideraron que esto podría incidir en el tamaño del RN (International Fetal and Newborn Growth Consortium, 2009).

Estudios internacionales de menor alcance definieron baja talla en función de las características de sus poblaciones o de forma arbitraria. Por ejemplo, una investigación que incluyó mujeres suecas definió como talla baja a aquella menor de 164 cm porque consideraron que la media de la talla de su población se encontraba entre 164 y 170 cm (Sohlberg et al., 2012). Sin embargo, otro estudio posterior realizado en la misma población decidió excluir a las mujeres que presentaban una talla inferior a 130 cm (Derraik et al., 2016).

Un metaanálisis (Han et al., 2012) que incluyó 26 estudios reportó que las definiciones de baja talla variaron de <145 cm para Tailandia a <170 cm para Reino Unido, concluyendo que la estatura materna promedio en muchos países asiáticos es menor que en la mayoría de los países europeos y que, en general, los puntos corte definidos por los estudios originales eran apropiados para la población específica estudiada.

Estudios brasileros reportaron como talla baja una talla inferior a 150 cm (Barros et al., 1992), mientras que en Perú fue definida como inferior a 146 cm. Couceiro et al., (2009) realizaron una investigación en el primer nivel de atención

de la provincia de Salta, Argentina y clasificaron como talla baja a las madres que tenían una estatura inferior a 150 cm.

La talla baja materna representaría diversos riesgos biológicos para el recién nacido. La investigación Sohlberg et al., (2012) que estudió a madres suecas de baja talla reportó que estas tenían un mayor riesgo de todos los tipos de preeclampsia, especialmente en estadios tempranos del embarazo. Es importante mencionar que la preeclampsia se asocia directamente al retardo del crecimiento intrauterino y nacimientos pretérminos (Egbor et al., 2006). Además, concluyó que las madres de talla baja sumada a un IMC elevado aumentaban el riesgo de desarrollar esta patología.

Shaw et al., (2000) describieron que los hijos de madres de talla baja tenían mayor riesgo de tener deformaciones del tubo neural. Esta asociación no fue descripta para otras malformaciones y se desconocen los mecanismos subyacentes que desencadenarían este evento adverso.

La talla materna y su relación con la duración de la gestación fue estudiada por Derraik et al., en mujeres suecas (Derraik et al., 2016) y neozelandesas (Derraik et al., 2015). Ambos estudios concluyen que existe una relación directa entre el tiempo de gestación y la talla materna. En el caso de las mujeres suecas la disminución de 1cm en la estatura materna se asoció con un acortamiento de 0.2 días en la edad gestacional del RN ($p < 0.0001$) y mayores probabilidades de tener un hijo prematuro (OR 1.03), muy prematuro (OR 1.03) o extremadamente prematuro (OR 1.04). En el caso de las mujeres neozelandesas las madres más bajas (<165 cm de altura), tuvieron embarazos más cortos (~ 0.6 y ~ 0.7 semanas) que los de madres con estatura entre 165 y 170 cm ($p = 0.0009$). Además, los hijos de madres más bajas tenían más probabilidades de nacer prematuramente que los de madres de estatura promedio ($p = 0.021$) y más altas ($p = 0.0003$).

Finalmente, Addo et al., (2013) encontraron una asociación entre la talla materna, el peso y la longitud al nacer que se mantenía a lo largo de la vida. Este trabajo también reveló que las madres de talla baja (<150.1 cm) tenían más probabilidades de tener un hijo que que no alcanzara la altura esperada a los 2 años (razón de prevalencia = 3.20; IC 95%: 2.80-3.60) y ni en la adultez (razón de prevalencia = 4.74; IC 95%: 4.13-5.44). Este resultado estaría influenciado por

factores genéticos y no genéticos, que impedirían el logro del potencial de estatura genética particularmente en países de ingresos bajos y medianos.

Paridad

La paridad es definida como el número total de embarazos que ha tenido una mujer, incluyendo abortos. No existen consensos para una clasificación de la paridad. Inicialmente se podría dividir a las gestantes en 2 grupos: primíparas y multíparas. Las mujeres primíparas son aquellas que no han parido previamente mientras que las multíparas han parido anteriormente al menos una vez (Terán et al., 2017).

La paridad es considerada un factor potencial de resultados adversos en la gestación (Shah, 2010). El mecanismo biológico de cómo la paridad puede influir en la incidencia de BPN y en la de prematuros carece de precisiones. La mayor incidencia de preeclampsia y la edad más joven de las mujeres primíparas pueden reducir el crecimiento fetal y la duración del embarazo. Por el contrario, las madres multíparas tienen más probabilidades de tener problemas médicos adicionales como anemia crónica, diabetes mellitus y/o hipertensión (eclampsia y preeclampsia) que influyen en el crecimiento fetal (Aliyu et al., 2005).

Una revisión sistemática de Shah, (2010) clasificó a las mujeres en: madres primíparas, multíparas (paridad 2-4), gran multíparas (paridad 5-8) y gran gran multíparas (paridad > 8). Esta investigación reportó que la primiparidad se asoció con un aumento de las probabilidades no ajustadas de BPN (OR 1.41; IC95%: 1.26-1.58) y PEG (OR 1.89; IC95%: 1.82-1.96) y reducción media del peso al nacer de 282 g pero no de partos prematuros (OR 1.13; IC95%: 0.96-1.34). Por otro lado, las madres gran multíparas y las gran gran multíparas tenían mayores probabilidades de padecer complicaciones obstétricas como placenta previa, desprendimiento de placenta, presentación anormal y complicaciones hemorrágicas. Entre los efectos para los RN se encontró una mayor incidencia de GEG, que se debería a una mayor incidencia de enfermedades relacionadas con el sobrepeso, la obesidad y la diabetes mellitus.

Las diferencias del peso al nacer entre el primer y el segundo hijo están ampliamente descritas en la literatura (Shah, 2010). Estas diferencias incluso han orientado investigaciones para la elaboración de curvas específicas de crecimiento

para hijos de madres primíparas y múltiparas (Terán et al., 2017). En este sentido Terán et al. (2017) reportan que los RN de madres primíparas muestran un peso significativamente menor que los nacidos de múltiparas ($p < 0.036$) y concluyen recomendando la elaboración de referencias de peso al nacer por paridad para mejorar la evaluación del impacto de las actuales tendencias reproductivas y obstétricas en España sobre el crecimiento fetal.

Intervalo Intergenésico

La OMS (Marston et al., 2007) define al periodo intergenésico como aquel, que se encuentra entre la fecha del último evento obstétrico y el inicio del siguiente embarazo (fecha de última menstruación). Se ha reportado que existe aumento del riesgo materno-fetal en relación con la duración del periodo intergenésico. La OMS recomienda que el tiempo de espera para el inicio de un nuevo embarazo sea de al menos 18 meses y no mayor a 60 meses, para reducir el riesgo de eventos adversos maternos, perinatales y neonatales (Marston et al., 2007). Teniendo en cuenta estos intervalos la OMS establece como periodo intergenésico corto (PIC) aquel menor a 18 meses y periodo intergenésico largo (PIL) como aquel mayor a 60 meses (Marston et al., 2007).

Periodo Intergenésico Corto (PIC): Cuando un embarazo es concebido dentro de un PIC, la reserva de micronutrientes no está completamente restaurada después del embarazo previo, lo cual puede culminar en síndrome de depleción materna (Weger et al., 2011). Este síndrome se caracteriza por una disminución de las reservas de folato que inicia en semana 20 de gestación hasta las primeras semanas post-parto. Este aumento del consumo de ácido fólico se debería al aumento de la masa eritrocitaria, aumento del tamaño uterino, crecimiento placentario y del feto (Nilsen et al., 2014). Una de las principales complicaciones del PIC es el parto pretérmino, que estaría relacionado con la depleción de micronutrientes (hierro y folatos), ya que éstos tardan al menos 6 meses en alcanzar niveles óptimos, posterior a un parto (Sundtoft et al., 2011). La asociación de los PIC con los nacimientos pretérmino es importante ya que estos están directamente relacionados con el bajo peso al nacer, prematuridad y mortalidad neonatal (DeFranco et al., 2015).

Periodo Intergenésico Largo (PIL): En este caso también existiría una “regresión fisiológica” que explicaría la presencia de efectos obstétricos adversos. La teoría de la regresión fisiológica considera que en un periodo mayor a 5 años posterior a un evento obstétrico (parto o cesárea), las capacidades reproductivas fisiológicas tienden a declinar, llegando a ser similares a aquellas de primigestas (Conde-Agudelo et al., 2005). Las madres con PIL se caracterizan por ser mujeres mayores, con adecuado control prenatal, mayor índice de masa corporal previo a la concepción y con algún embarazo previo que concluyó favorablemente (Mahande y Obure, 2016). Se ha reportado que las mujeres con un PIL presentan un mayor riesgo de presentar preeclampsia/eclampsia, parto pretérmino, RN con BPN, malformaciones congénitas y distocias (Mahande y Obure, 2016). Entre los efectos obstétricos adversos se menciona a la preeclampsia ya que las modificaciones fisiológicas del sistema cardiovascular persisten durante el postparto y tienen un efecto protector ante la recurrencia de preeclampsia por un periodo limitado de tiempo de hasta 2 años (Zavala-García et al., 2018). Luego de transcurrido este periodo de tiempo existiría una mayor probabilidad de que se desencadenen trastornos hipertensivos inducidos por el embarazo (preeclampsia). En conclusión, la regresión fisiológica disminuiría el efecto protector conseguido durante la gestación previa (Baltra E et al., 2008).

Capital Somático líquido

Peso y Estado Nutricional Materno

Resulta imposible evaluar el peso preconcepcional de forma aislada ya que la variabilidad de esta medida antropométrica está íntimamente ligada con la talla materna. Por este motivo se analizará el estado nutricional materno resultante de la categorización del IMC.

La OMS clasifica el IMC para los adultos mayores de 20 años en distintas categorías de acuerdo con los siguientes puntos de corte:

- $IMC < 18.5 \text{ Kg/m}^2$ = Bajo peso
- $IMC 18.5-24.9 \text{ Kg/m}^2$ = Peso normal
- $IMC 25.0-29.9 \text{ Kg/m}^2$ = Sobrepeso
- $IMC >30.0 \text{ Kg/m}^2$ = Obesidad

- IMC $>30.0 - 34.9 \text{ Kg/m}^2$ = Obesidad (grado 1)
- IMC $>35.0 - 39.9 \text{ Kg/m}^2$ = Obesidad (grado 2)
- IMC $>40.0 \text{ Kg/m}^2$ = Obesidad (grado 3)

Esta clasificación incluiría a todas las madres en edad óptima y añosas. Las madres menores de 19 años deben ser evaluadas de acuerdo a las curvas de IMC/Edad de la OMS (UNICEF, 2011).

- IMC/Edad= < -2 puntuaciones Z= Bajo peso
- IMC/Edad= entre -2 y 2 puntuaciones Z= Peso Saludable
- IMC/Edad= entre 2 y 3 puntuaciones Z= Sobrepeso
- IMC/Edad= > 3 puntuaciones Z= Obesidad

El bajo peso previo al embarazo aumenta el riesgo de ~~varios resultados negativos~~: restricción del crecimiento intrauterino, muerte fetal, parto prematuro, PEG y BPN (Dean et al., 2014; Johnson et al., 2006) . En la literatura hay extensa evidencia de las relaciones entre el IMC antes del embarazo y el tamaño al nacer del bebé, además de otros resultados de salud. Estos estudios encontraron que los bebés nacidos de mujeres con bajo peso tenían un mayor riesgo de ser PEG (Ramakrishnan et al., 2012) y que el bajo peso materno es una forma de desnutrición materna (Pan et al., 2016).

En su informe de 1990, el Instituto de Medicina de los EE.UU. recomendó que las mujeres delgadas y con bajo peso deberían aumentar más de peso durante el embarazo que las mujeres de peso normal. La importancia de esto reside en que una ganancia de peso baja se asocia con efectos adversos para el bebé, como BPN y parto prematuro (Institute of Medicine (US) y National Research Council (US) Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines, 2009).

Según un informe de la OMS la desnutrición materna sería el resultado de un proceso largo que estaría relacionado con retraso en el crecimiento durante la infancia, lo que conduce a una baja estatura y un bajo peso antes del embarazo, especialmente cuando se combina con frecuentes episodios diarreicos debido a la falta de saneamiento y de agua potable. Aunque todavía no se conocen bien sus efectos sobre el crecimiento embrionario y fetal, se considera que la calidad de la dieta preconcepcional es otro determinante importante del crecimiento fetal (WHO,

2006). Esto estaría en consonancia con la teoría de la amortiguación materna expuesta por Wells (2016).

En el otro extremo de la malnutrición, existen numerosos estudios que demuestran una asociación entre la obesidad y el sobrepeso materno preconcepcional y un riesgo mayor de gestar un RN grande para su edad gestacional (GEG) (Black et al., 2013; Li et al., 2013; Simas et al., 2012). La mayoría de los estudios indican que las madres con sobrepeso tienen aproximadamente 1.5 veces más probabilidades de dar a luz a un bebé GEG en comparación con mujeres con un peso normal, mientras que las mujeres obesas tienen aproximadamente el doble de probabilidades (Simas et al., 2012). El estudio realizado por Black et al., (2013) en California reportó que las madres con obesidad preconcepcional tuvieron un 12.7%, las con sobrepeso 10.8% y las con un estado nutricional normal 7.7% de RN GEG. La diabetes gestacional es una patología asociada al sobrepeso y la obesidad pregestacional y que aumenta el tamaño al nacer. Un 22.4% de las mujeres con obesidad desarrolló diabetes gestacional, esto también ocurrió en el 16.4% de las mujeres con sobrepeso (Hemond et al., 2016).

Un estudio sueco que relevó 2 millones de RN informó una mortalidad infantil cercana al 5.8 por 1000 para mujeres con IMC > 40 kg/m² en comparación al 2.4 por 1000 para mujeres de peso normal (Johansson et al., 2014). El factor que explicaría este aumento en las tasas de mortalidad infantil serían las elevadas tasas de prematuridad y particularmente prematuridad extrema, entre las mujeres obesas (Hemond et al., 2016).

La obesidad y el sobrepeso materno no solo impactarían en los estadios iniciales de la ontogenia del bebé, sino que se extenderían hasta la adolescencia y la adultez. En el caso de niños y adolescentes hijos de madres con sobrepeso y obesidad tienen un aumento de la masa grasa en la niñez (Gaillard et al., 2014; Oken et al., 2007), un aumento del IMC/edad con valores cercanos al sobrepeso y la obesidad (Oken et al., 2008).

En el caso de los adultos Schack-Nielsen et al., (2010) demostraron una asociación positiva entre el IMC preconcepcional y el IMC medio en la adultez. Por otro lado un estudio de cohorte de nacimientos de Helsinki que realizó un seguimiento de 13000 adultos, reportó una fuerte asociación entre el IMC materno

y el riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular y diabetes en la adultez (Eriksson et al., 2014).

Capital Social

Educación materna

El tamaño al nacer puede verse como un resultado positivo fruto de un sistema de salud consolidado o como un producto de la una salud materna deficiente en una etapa crucial en el crecimiento físico, fuertemente relacionado con la mortalidad infantil y con graves efectos a corto y largo plazo (Case et al., 2005).

Las madres con mayor cantidad de años de educación formal tendrían una situación presupuestaria más favorable, ya sea directamente a través del aumento de los ingresos o indirectamente a través del apareamiento selectivo. La educación de estas mujeres puede incidir en la postergación de la maternidad, es decir que estaría sujeta principalmente a condicionantes económicos. Las variables determinarían esta decisión serían el tiempo y número de hijos para que cada hijo tenga los recursos materiales adecuados (Chevalier y O'Sullivan, 2007).

La educación materna afecta la salud materna, lo que determina su capacidad reproductiva y su capacidad para enfrentar físicamente el embarazo. El efecto causal de la educación en la salud también puede verse a través de la eficiencia productiva (Grossman, 1973), es decir, las personas con mayor grado de educación formal son más eficientes en la producción de la salud, o la eficiencia asignativa donde la educación aumenta la capacidad de procesar y usar información "médica" (Welch, 1970; Michael, 1973). Por lo tanto, la educación conduce a una mejor combinación de insumos, ya que aumenta la disposición y la capacidad de los individuos para cambiar su comportamiento preventivo de salud (Kenkel, 1991), buscar asesoramiento e información y concienciar sobre la mejora de la tecnología de la salud (Lleras-Muney, 2005). Sin embargo, la relación entre educación y salud puede ser espuria.

Fuchs, (1982) argumenta que tanto la educación como la salud pueden considerarse como un componente del capital del individuo, ambos dependen de las características del individuo. Por ejemplo, una persona con recursos escasos invertirá menos en su educación y su propia salud. Sin embargo, se podría

argumentar que la educación tiene una retroalimentación positiva sobre la tasa de descuento, por lo que la relación entre educación y salud puede, hasta cierto punto, aún ser causal (Becker y Mulligan, 1997). Una revisión extensa de la literatura sobre educación y salud está disponible en Grossman (2006) y apoya la teoría de que el efecto de la educación en la salud es causal.

Argentina evidencia una situación similar a Latinoamérica en la cual las mujeres han superado el rendimiento académico de los hombres en todos los niveles. El 80% de las jóvenes entre 15 y 19 años están transitando por la educación secundaria frente al 67% de los hombres (Dillón, 2015) mientras se observa un crecimiento de la participación económica de las mujeres. Sin embargo, estudios recientes demuestran que la demanda de los empleadores sigue orientada predominantemente hacia los hombres (Bloj, 2017).

Convivencia

Existe evidencia controvertida acerca de la influencia de la convivencia o estado civil de la mujer y su influencia en el peso al nacer. Las teorías actuales que vinculan el estado civil con los resultados de los nacimientos incluyen la falta o la reducción del nivel de apoyo psicosocial y la estabilidad de la relación para, el aumento de la exposición a comportamientos de riesgo de las madres solteras, como el abuso del alcohol y las drogas y las actividades sexuales, y la baja aceptación social de la condición de soltera, ya que en muchos países todavía existe un estigma social en torno a los nacimientos ilegítimos (Shah et al., 2011).

En el último tiempo se han producido cambios demográficos en Argentina que han afectado a la composición familiar. De acuerdo con datos de la Encuesta Permanente de Hogares existió una reducción de los hogares nucleares desde 1996 al 2006. Como contra partida se registró un aumento de los hogares nucleares incompletos **generalmente compuestos de una mujer y sus hijos** del 8.4% en 1996 al 11.4% en 2006. Esto se ha manifestado particularmente en los sectores menos favorecidos que tendrían que afrontar una nueva dificultad. Si las mujeres son jefas de hogar pueden llegar a asumir responsabilidades **demandantes** como las económico-financieras, domésticas y el cuidado **emocional** de sus hijos. Esta carga excesiva podría exponer a grandes riesgos tanto a ella como a sus hijos (Esquivel et al., 2012).

Los hogares a cargo de mujeres existen en todos los estratos sociales reflejando procesos diversos. El aumento de la educación formal de las mujeres, su inclusión en la fuerza de trabajo y el aumento en las tasas de divorcio han condicionado fuertemente esta tendencia. En los estratos altos la causa de hogares a cargo de mujeres solas principalmente se debe al aumento en las tasas de divorcio o a la viudez, mientras que en los menos favorecidos podría deberse a la falta de educación sexual y reproductiva, embarazo adolescente y a un proceso de feminización de la pobreza en el cual la mujer sufre discriminación por la fuerza de trabajo y por el peso de las responsabilidades domésticas (Esquivel et al., 2012).

Este panorama también se traduce en un aumento constante de las uniones de hecho y una reducción en las tasas de matrimonios. En Argentina no existen estudios que hayan analizado particularmente esta situación en relación con el tamaño al nacer.

Una revisión realizada por Shah et al., (2011) analizó la influencia del estado civil de la madre en la antropometría y tiempo de gestación de los RN. Este metaanálisis comparó a las madres solteras vs las casadas, a las casadas vs las unidas de hecho y a éstas últimas vs las solteras. Se incluyeron 27 estudios principalmente del hemisferio norte en el cual se encontraron algunos patrones particulares. En primer lugar, la influencia del estado civil sobre la antropometría parece responder más a una cuestión social y de patrones culturales. Por ejemplo, en los países nórdicos, donde los nacimientos fuera del matrimonio son frecuentes y en Canadá, donde las parejas de hecho son cada vez más aceptadas y tienen derecho a los mismos beneficios que las parejas casadas los efectos del estado civil sobre el peso al nacer pueden ser casi imperceptibles. En segundo lugar, se ha identificado que una mayor proporción de mujeres solteras o en concubinato eran primíparas y de menor edad. Este estudio concluyó que la condición de soltera (en algunas regiones del hemisferio norte) se asocia con un aumento significativo de los riesgos de los nacimientos con BPN, prematuridad y PEG.

Capital Material

Necesidades Básicas Insatisfechas

Los factores económicos que operan desde el nivel poblacional hasta el individual inciden en el estado de salud de las personas (S. Hales et al., 1999). Los efectos inmediatos de las economías débiles sobre los resultados del parto son predecibles: los recursos limitados suelen reducir la disponibilidad de servicios de salud de buena calidad, incluida la atención obstétrica y neonatal (Bale et al., 2003). Ratowiecki et al. (2018) analizaron 9001960 nacimientos en Argentina entre 2001 y 2013 encontrando un marcado aumento de la prevalencia de BPN principalmente en 2001 y en 2002, concluyendo que la desigualdad socioeconómica fue heterogénea, e impactó en los partos registrados en hospitales públicos y madres en edades extremas.

En Argentina las políticas destinadas al grupo materno infantil intervienen a partir del segundo o tercer trimestre de acuerdo con el momento de la detección del embarazo. La Asignación Universal por Embarazo (AUE) es una política de salud pública implementada en el año 2010 como continuidad de la Asignación Universal por Hijo. La AUE consiste en la transferencia de dinero para la adquisición de alimentos frescos (fuentes de proteínas de alto valor biológico, minerales y vitaminas), indumentaria y cualquier otra necesidad materna que le permita llevar a la madre una gestación digna (Kliksberg y Novacovsky, 2015). Otra política vigente en nuestro país es el Programa Materno Infantil cuyo beneficio consiste en la entrega de una caja de leche en polvo por mes durante la gestación y el puerperio (Abeyá Gilardon, 2016).

Wells (2016) en la teoría del capital materno plantea que estas políticas difícilmente tengan un impacto en el RN inmediato a menos que la madre tenga una desnutrición preconcepcional. Si la madre tiene un estado nutricional normal o con sobrepeso u obesidad, es el proceso de amortiguación materna el que proveerá al feto de todos los nutrientes ~~de~~ necesarios para el crecimiento. Si bien el impacto de los programas no se vea reflejado en el tamaño de las descendencias inmediatas, Wells (2016) recomienda no desalentar las políticas orientadas a los últimos estadios de la gestación ya que estas mejorarían las oportunidades de supervivencia después de la parición (Fig. 6).

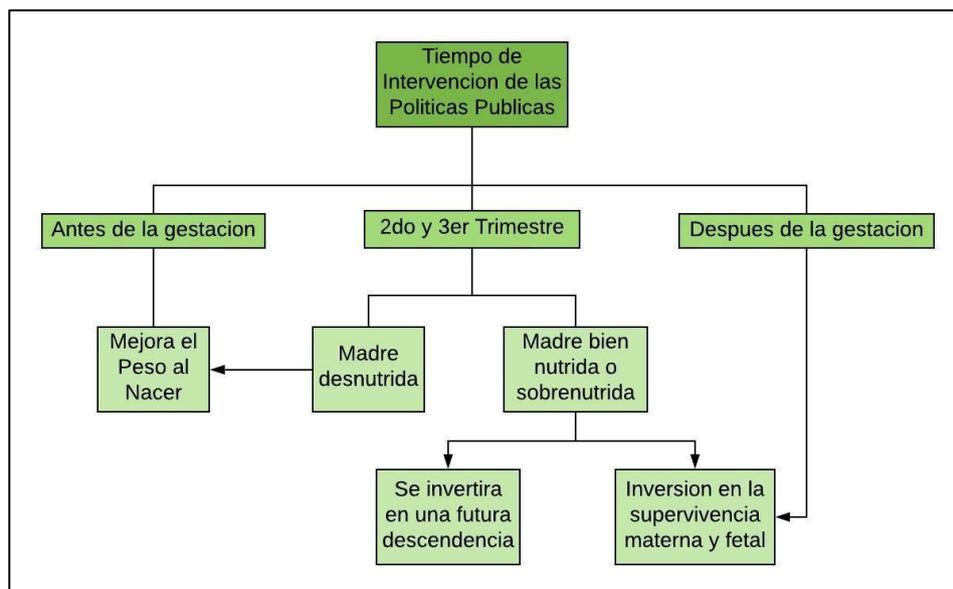


Fig. 6- Esquema del efecto de las políticas públicas sobre el capital materno.

En Argentina uno de los métodos estratificados para conocer la pobreza es la medición de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). Según el INDEC (Edwin, 2012) el concepto de NBI está basado en el establecimiento de umbrales mínimos de bienestar, según niveles universalmente aceptados, los cuales deben ser alcanzados a partir de la cobertura de un conjunto de necesidades materiales básicas. De acuerdo con este enfoque, se define un concepto de pobreza estructural a partir de indicadores vinculados a condiciones habitacionales esenciales, a la escolarización en el nivel primario de educación formal y a la inserción en el mercado laboral de los integrantes del hogar, conceptos estos que están muy vinculados a la calidad de vida. La cuantificación de un fenómeno complejo como la pobreza estructural permite identificar los sujetos prioritarios para políticas públicas al tiempo que contribuye a optimizar el direccionamiento y contenido de estas. De acuerdo con la metodología censal adoptada por el INDEC, se consideran hogares con NBI a aquellos que presentan al menos una de las siguientes características:

- Vivienda inconveniente (NBI 1): es el tipo de vivienda que habitan los hogares que moran en habitaciones de inquilinato, hotel o pensión, viviendas no destinadas a fines habitacionales, viviendas

precarias y otro tipo de vivienda. Se excluye a las viviendas tipo casa, departamento o rancho.

- Carencias sanitarias (NBI 2): incluye a los hogares que no poseen retrete.
- Condiciones de Hacinamiento (NBI 3): es la relación entre la cantidad total de miembros del hogar y la cantidad de habitaciones de uso exclusivo del hogar. Técnicamente se considera que existe hacinamiento crítico cuando en el hogar hay más de tres personas por cuarto.
- Inasistencia escolar (NBI 4): hogares que tienen al menos un niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asiste a la escuela.
- Capacidad de subsistencia (NBI 5): incluye a los hogares que tienen cuatro o más personas por miembro ocupado y que tienen un jefe que no ha completado el tercer grado de escolaridad primaria.

Si bien el NBI es uno de los métodos más aceptados para medir la pobreza son escasos los estudios nacionales que lo han relacionado con el grupo materno infantil. Bidondo et al., (2015) analizaron la prevalencia y letalidad neonatal en pacientes con anomalías congénitas encontrando que el incremento del %NBI se asoció significativamente con el riesgo de morir. Esto coincidió con los departamentos más empobrecidos que tienen mayores dificultades para el cuidado perinatal. Otro estudio realizado por Navazo et al., (2018) en escolares encontró una correlación positiva en el aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad y el aumento del % de NBI en barrios de Puerto Madryn. Según la autora el uso del NBI permite evaluar el contexto de residencia de una población, pudiendo identificarse los grupos vulnerables, que serían de interés en el diseño de política públicas en salud.

Finalmente  necesario mencionar que **no se encontraron estudios nacionales** que relacionen  el NBI con el tamaño al nacer. 

Capítulo III: La Salud Pública

Los determinantes sociales y ambientales de la salud

En 1974 el ministro de salud de Canadá, Marc Lalonde (Lalonde, 1974), publicó un documento titulado “Una nueva perspectiva de la salud de los canadienses”, es uno de los primeros documentos de gran trascendencia sobre la existencia de factores externos que influyen en el estado de salud de las poblaciones. En una primera parte Lalonde critica fuertemente la mirada tradicionalista del sistema de salud que centra todos sus gastos en los servicios de atención médica, hospitalaria, las pruebas de laboratorio y los medicamentos gastando millones de dólares en un sistema de salud personal orientado principalmente al tratamiento de enfermedades existentes.

Para superar esta visión Lalonde (Lalonde, 1974) propuso un nuevo marco para analizar el campo de la salud desde la perspectiva de los siguientes “elementos”:

- **Biología humana:** este elemento comprende todos aquellos aspectos de la salud, tanto físicos como mentales, que se desarrollan dentro del cuerpo humano como consecuencia de la biología básica del hombre y la composición orgánica del individuo. Este elemento incluye la herencia genética individual, los procesos de crecimiento. Este elemento contribuye a todo tipo de problemas de salud y mortalidad, incluidas muchas enfermedades crónicas (artritis, diabetes, aterosclerosis, cáncer) y otras (trastornos genéticos, malformaciones congénitas, retraso mental).
- **Medio ambiente:** incluye todas aquellas cuestiones relacionadas con la salud que son externas al cuerpo humano y sobre las cuales el individuo tiene poco o ningún control. Entre estos factores se encuentran los medioambientales relacionados a los ambientes extremos a los que debieron adaptarse las poblaciones humanas (altura geográfica). Estos factores son omnipresentes y no pueden ser superados por ningún cambio cultural y/o tecnológico. Por otra parte, los individuos no pueden, por sí mismos, garantizar los niveles de salubridad de alimentos, medicamentos, cosméticos, dispositivos, suministro de agua, etc.

- **Estilos de vida:** consiste en la sumatoria de decisiones por parte de los individuos que afectan su salud y sobre las cuales tienen más o menos control.
- **Cultura** Las decisiones personales y los hábitos que son malos, desde el punto de vista de la salud, crean riesgos autoimpuestos. Cuando esos riesgos resultan en enfermedad o muerte, se puede decir que el estilo de vida de la víctima ha contribuido o causado su propia muerte.
- **Organización de la atención médica:** consiste en la cantidad, calidad, disposición, naturaleza y relaciones de las personas y recursos en la provisión de atención médica. Incluye práctica médica, enfermería, hospitales, hogares de ancianos, medicamentos, servicios de salud pública y comunitaria, ambulancias, etc. Este cuarto elemento es lo que generalmente se define como el sistema de atención de salud.

Siguiendo esta teoría Dahlgren y Whitehead, (1991) crearon un gráfico (Fig. 7) para explicar la influencia de factores externos sobre la salud de las poblaciones. Este gráfico intenta mapear la relación entre el individuo, su entorno y el fenotipo resultante. Los individuos están en el centro con un conjunto de genes o genoma y alrededor de ellos se despliegan una serie de influencias total o parcialmente modificables sobre el cuerpo y eventualmente sobre la salud. La primera capa es el comportamiento personal y las formas de vida que pueden promover o dañar la salud que se desarrollan en el entorno familiar, el estilo de vida familiar. La siguiente capa contiene a las influencias sociales y comunitarias. La tercera capa incluye factores ambientales, socioeconómicos y culturales.

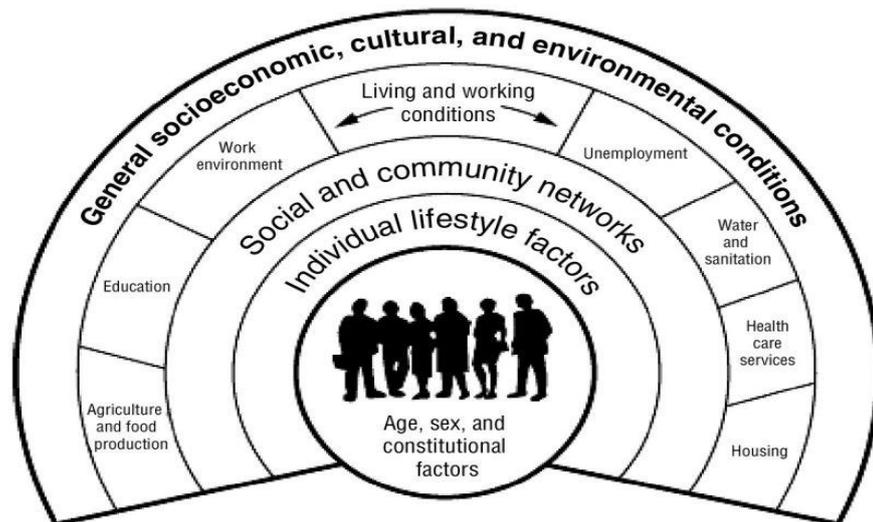


Fig. 7- Diagrama de los determinantes de las desigualdades sociales Dahlgren y Whitehead, (1991).

En el año 2005 la OPS/OMS crea la Comisión sobre los Determinantes Sociales de la Salud (CDSS, 2009) con el objetivo de abordar los factores que conducen a las desigualdades y la pérdida de la salud. Esta comisión se interesó por las «causas de las causas», es decir los factores sociales que condicionan el crecimiento y desarrollo humano a lo largo de la ontogenia. Los determinantes de las inequidades sanitarias y sociales están interconectados y por consiguiente es necesario abordarlos desde distintas perspectivas epistemológicas a fin de generar políticas integrales e integradas que respondan a los contextos específicos de cada país y cada región (de Rovira et al., 2012).

Según el informe final publicado por esta comisión (CDSS, 2009) la inversión de recursos en los primeros años de vida es una de las medidas que permitiría reducir las desigualdades sanitarias en el lapso de una generación. Esta comisión entiende a la primera infancia, como el desarrollo del feto hasta los ocho años, y durante el período de educación infantil y posterior, como un lugar clave de acción ya que es donde se sientan las bases sobre las que se sustentará el resto del desarrollo vital. La madre y el niño necesitan atención ininterrumpida antes y durante el embarazo, en el parto y en los primeros días y años de vida, en este sentido el factor alimentario es fundamental y empieza en el útero materno, lo que exige que la madre se alimente correctamente.

Salud pública

Según Frenk (2016) el término salud pública está cargado de significados ambiguos, donde se destacan cinco connotaciones. La primera equipara el adjetivo público con la administración de gobierno es decir con el sector público. La segunda incluye no sólo la participación del gobierno, sino que también a la comunidad organizada, es decir, el público. La tercera identifica a la salud pública con los servicios no centrados en los individuos sino en aquellos que implican al ambiente o a la colectividad (por ejemplo, la educación de las masas de modo que acepten los programas de salud). La siguiente va un poco más allá y le añade una serie de servicios personales de naturaleza preventiva dirigida a grupos vulnerables (por ejemplo, los programas de atención materno-infantil). Por último, la expresión “problema de salud pública” se usa a menudo, sobre todo en el lenguaje común, para referirse a padecimientos de alta frecuencia o peligrosidad.

Indicadores en Salud Pública

Un indicador de salud es “una noción de la vigilancia en salud pública que define una medida de la salud (la ocurrencia de una enfermedad) o de un factor asociado con la salud (cantidad de RN vivos) en una población especificada” (OPS, 2001). En términos generales, los indicadores de salud representan medidas resumen que capturan información relevante sobre distintos atributos y dimensiones del estado de salud y del desempeño del sistema de salud y que, vistos en conjunto, intentan reflejar la situación sanitaria de una población y sirven para vigilarla (OPS, 2001).

De manera general, un conjunto básico de indicadores de salud tiene como propósito generar evidencia sobre el estado y tendencias de la situación de salud en la población. La documentación de desigualdades en salud debe servir como base empírica para la determinación de grupos humanos con mayores necesidades en salud. Se requiere conocer la estratificación del riesgo epidemiológico y la identificación de áreas críticas como insumo para el establecimiento de políticas y prioridades en salud. La disponibilidad de un conjunto básico de indicadores provee la materia prima para los análisis de salud (OPS, 2001).

Los indicadores de salud pueden clasificarse según:

1. El estado de las personas y los grupos de población en:
 - Generales: tasas de mortalidad general, de morbilidad, expectativa de vida
 - Específicos tasas de mortalidad infantil, tasa de morbilidad para diferentes enfermedades
2. Las condiciones del medio que inciden sobre la salud: porcentaje de la población con servicios de agua potable, con sistema de eliminación de excretas o con NBI.
3. Las actividades y servicios de salud: por ejemplo, la disponibilidad de camas hospitalarias, utilización de recursos sanitarios, tipo de asistencia, y disposición del personal sanitario.

En Argentina el Ministerio de Salud a través de la Dirección de Estadísticas e Información en Salud publica anualmente un resumen de Indicadores Básicos que incluye:

Demográficos:

- Población total estimada
- Tasa de crecimiento media anual de la población
- Tasa global de fecundidad
- Esperanza de vida al nacer
- Porcentaje de población urbana
- Índice de desarrollo humano

Económicos

- Porcentaje de población con NBI
- Tasa de desocupación abierta
- Principales aglomerados
- Tasa de empleo
- Tasa de actividad
- Tasa bruta de actividad urbana y rural

Educativos

- Porcentaje de alfabetismo en población

Salud

- Tasa bruta de natalidad
- Tasa bruta de mortalidad general e infantil
- Porcentaje de muertes neonatales reducibles
- Porcentaje de muertes post-neonatales reducibles
- Número de defunciones registradas por causas originadas en el período perinatal
- Tasa de mortalidad de menores de 5 años
- Número de defunciones de niños menores de 5 años
- Tasa de mortalidad materna
- Disponibilidad de calorías diaria per cápita (en calorías)
- Médicas/os cada 10.000 habitantes
- Obstétricas/os cada 10.000 habitantes
- Enfermeras/os cada 10.000 habitantes (incluye enfermeras/os técnicas/os y licenciadas/os en enfermería)
- Producto interno bruto per cápita
- Gasto público consolidado de salud

Si bien no están incluidos en el listado anterior, los indicadores nutricionales son uno de los indicadores de salud que han tomado mayor relevancia debido a la pandemia de obesidad a fines del siglo XX y comienzos del XXI, el origen de las ECNT y los costos de salud que implican.

En Latinoamérica y Argentina la antropometría ha sido ampliamente utilizada como un indicador que resume varias condiciones relacionadas con la salud y la nutrición. Su bajo costo, simplicidad, validez y aceptación social justifican su uso en la vigilancia nutricional, particularmente en aquellas poblaciones en riesgo de sufrir malnutrición. Es el método no-invasivo más aplicado para evaluar el tamaño, las proporciones e, indirectamente, la composición del cuerpo humano. Además, hace posible la identificación de individuos o poblaciones en riesgo, reflejo de situaciones pasadas o presentes, y también permite predecir riesgos futuros. Esta identificación permite seleccionarlos para la implementación de intervenciones y, al mismo tiempo, evaluar el impacto de las mismas (WHO, 1995).

Según Zanini y Concilio, (2014) “...el estado nutricional de un individuo es la resultante del balance entre la ingesta y requerimiento de nutrientes. Cualquier factor que altere este equilibrio repercute en el crecimiento, la actividad y la salud...”

Las mediciones antropométricas más frecuentemente registradas en niños por el sistema de salud en Argentina son el peso, la talla y el perímetro cefálico, mientras que para los adultos suelen ser el peso, la talla y algunas circunferencias como las de cintura y cadera. 

Los índices antropométricos resultan de las combinaciones de medidas, por ejemplo, la relación del peso y la talla al cuadrado da como resultado el Índice de Masa Corporal (IMC). Cuando estos índices se valoran considerando puntos de corte específicos o con referencias u estándares de poblacionales según edad y sexo, se transforman en indicadores. Así, a partir del uso de gráficas y tablas, se obtienen los indicadores básicos en niños que son: peso para la edad, talla para la edad, peso para la talla, índice de masa corporal para la edad y perímetro cefálico para la edad. 

Sistematización de datos en Salud Pública

Bases de datos en Salud

La informatización de la historia clínica en el ámbito de Atención Primaria de la Salud proporciona un gran potencial para la investigación. A partir de los datos procedentes de estas grandes bases, se están llevando a cabo múltiples estudios, mayoritariamente epidemiológicos, con diseños muy diversos: casos y controles, cohortes paralelas, caso-cohorte o estudios de prevalencia/incidencia (Bolíbar et al., 2012).

En Argentina el Sistema Estadístico de Salud (SES) se conformó a fines de la década del 60 y se denominó Programa Nacional de Estadísticas de Salud, coordinado en el nivel nacional por la Dirección de Estadística e Información de Salud (DEIS) dependiente del Ministerio de Salud. El SES se implementó en forma descentralizada siguiendo la organización federal del país, lo que requirió la firma de convenios entre el Ministerio de Salud de la Nación y los Ministerios de Salud provinciales -suscriptos en 1968 y de renovación automática cada cinco años (DEIS, 2019).

El SES está estructurado según componentes a nivel nacional, provincial y municipal que están interrelacionados y no suponen una jerarquización administrativa. Estos subsistemas se complementan y acuerdan líneas de acción para la obtención de información. Entre las metodologías para la recolección de datos se encuentran los registros permanentes, censos o catastros y encuestas a población.

Las instituciones responsables del SES en cada nivel son (Marconi, 1994):

- Nacional: Dirección de Estadística e Información de Salud del Ministerio de Salud de la Nación
- Provincial: Oficinas de Estadísticas de Salud de los Ministerios de Salud de las provincias.
- Municipal: establecimientos de salud y los registros civiles.

Dirección de Estadísticas e Investigación en Salud

La Dirección de Estadísticas e Investigación en Salud es la representante del Sistema Estadístico Nacional en el Ministerio de Salud de la Nación y tiene por objetivo intervenir en la implementación y desarrollo de los programas nacionales y locales de estadísticas de salud y difundir sus resultados.

Esta Dirección es la encargada de la recolección del conjunto mínimo de datos básicos de interés jurisdiccional –con sus correspondientes definiciones, conceptos y consideraciones sobre el procesamiento estadístico- presentados, analizados y recomendados en la XVII Reunión Nacional de Estadísticas de Salud, realizada en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, del 13 al 15 de agosto de 2003 (Ministerio de Salud y Ambiente, 2004).

Los sistemas de información proporcionan datos sobre producción, utilización, diagnóstico y datos epidemiológicos de gran importancia para quienes prestan atención directa. Asimismo, los resultados obtenidos pueden tener múltiples usos que incluyen: cuidados asistenciales, investigación en servicios de salud, administración, programas de salud pública, vigilancia epidemiológica, monitoreo de poblaciones, etc. Al incluir también las variables materno-perinatales, se dispone de información comparable que rápidamente permite conocer: la morbilidad vinculada a eventos reproductivos, la adecuación del cuidado, las variaciones regionales y las tendencias en el mismo.

Específicamente en lo relacionado al tema de esta tesis, para cada terminación de un embarazo se registra un conjunto mínimo de datos básicos en el Informe Estadístico de Hospitalización; este permite interrelacionar en un mismo soporte los datos de la madre con los del evento obstétrico. Al estar interrelacionados los datos de la madre y del producto de la concepción, se puede llevar un registro completo de la gestación y del parto, siendo la unidad de análisis el egreso por un parto (Ministerio de Salud y Ambiente, 2005).

Con esta información pueden caracterizarse las tres dimensiones del cuidado obstétrico: resultados adversos potencialmente evitables (infecciones urinarias post-cesáreas, infecciones de pared post cesárea o de episiotomías, etc), procedimientos potencialmente inadecuados (tasa muy elevada de cesáreas) e ingresos potencialmente evitables (complicaciones de diabetes, prevenibles con inmunización, amenazas de aborto, etc).-(Ministerio de Salud y Ambiente, 2005) 

Los indicadores relacionados con el evento obstétrico propuestos por la Dirección de Estadísticas e Investigación en Salud son:

- Porcentaje de nacimientos vaginales
- Porcentaje de cesáreas
- Porcentaje de nacidos vivos según categorías de bajo peso
- Porcentaje de nacidos vivos pretérmino
- Porcentaje de nacidos vivos postérmino
- Porcentaje de restricción del crecimiento fetal
- Porcentaje de neonatos grandes para la edad gestacional

Los datos que se relevan en una institución pueden tener distintos destinos, uno de ellos puede ser los organismos encargados de estadísticas vitales nacionales, mientras que otros pueden corresponder a organismos internacionales. Este último sería el caso del Sistema Informático Perinatal **cuyos datos** si bien son tomados en instituciones nacionales de gestión pública **su relevamiento responde**  a una iniciativa internacional encabezada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS).

Sistema informático perinatal

El Centro Latinoamericano de Perinatología/Salud de la Mujer y Reproductiva (CLAP/SMR) es la unidad técnica de la Oficina Panamericana de la Salud (OPS) que brinda asesoría técnica a los países de América Latina y el Caribe en el área de la salud sexual y reproductiva.

En 1983, el CLAP/SMR publicó el Sistema Informático Perinatal (SIP). El SIP es el producto del consenso técnico entre cientos de profesionales de la Región convocados periódicamente por el CLAP/SMR para su revisión y forma parte de las herramientas de la OPS para mejoría de la calidad de la atención de madres y recién nacidos.

El SIP está constituido por un grupo de instrumentos originalmente diseñados para uso en los servicios de gineco/obstetricia y neonatología. Estos instrumentos son la Historia Clínica Perinatal (HCP), el carné perinatal, el formulario de aborto, el partograma, hospitalización neonatal, enfermería neonatal y los programas de captura y procesamiento local de datos.

Actualmente la HCP cumple con la finalidad de reunir en una sola hoja una serie de datos de consenso universal que resumen, la información mínima indispensable para la adecuada atención de mujer gestante y el recién nacido. Esta constituye la fuente de datos más valiosa con que cuenta el equipo de salud, ya sea para conocer las características de la población usuaria, evaluar los resultados de la atención brindada, identificar los problemas prioritarios y realizar un sinnúmero de investigaciones operativas (*SIP (Perinatal Information System)*, 2016).

La hoja está constituida por una serie de casillas que contienen la documentación referida a acontecimientos obstétricos y del recién nacido en el período neonatal inmediato. Se listan preguntas que en su casi totalidad se contestan con respuestas cerradas. En Argentina la HCP está regulada por la Resolución N°454/2008 del Ministerio de Salud de la Nación y cumple con todas las recomendaciones del CLAP-OPS/OMS (Fig. 8).

Las características salientes del sistema pueden resumirse en los siguientes puntos:

- El procesamiento local de los datos con estos programas fortalece la capacidad de autoevaluación de la atención perinatal mediante el análisis de datos en la propia Institución asistencial.
- Permite al personal tomar conciencia de la importancia de una documentación completa de las acciones y observaciones de salud.
- Facilita la comunicación intra y extrainstitucional, favorece el cumplimiento de las normas, registra datos de interés legal y facilita la auditoría.
- Sirve de base para la planificación de la atención, al proveer la información necesaria para identificar a la población, evaluar la asistencia, categorizar los problemas y realizar investigaciones operativas.

A nivel nacional, las bases de datos pueden ser consolidadas y analizadas para describir la situación de diversos indicadores en el tiempo y por áreas geográficas, redes de servicios u otras características poblacionales específicas, convirtiendo al SIP en un instrumento muy útil para la vigilancia de eventos maternos y neonatales y para la evaluación de programas a nivel nacional.

A diferencia de los datos recopilados por la DEIS, que registra todos los eventos obstétricos (nacimientos) del país independientemente del lugar de ocurrencia y de la cobertura sanitaria de la madre, el SIP se alimenta de datos de las HCP de las madres y neonatos que no tienen cobertura ni de obra social ni prepagas, es decir madres cubiertas por el sistema de atención sanitaria que brinda el Estado argentino.

Capítulo IV: Provincia de Jujuy

Ubicación

La provincia de Jujuy se encuentra en el extremo septentrional de la República Argentina en donde presenta la latitud más baja ($21^{\circ}46' S$) de la extensión del territorio nacional. Al norte limita con el Estado Plurinacional de Bolivia, del cual se encuentra separado por el hito limítrofe del Cerro Branqui, al oeste, separada por la Pampa del Lari ($67^{\circ} 13' O$) limita con la República de Chile. En el extremo occidental la latitud $67^{\circ}13'O$, da inicio el límite interprovincial con la provincia de Salta, por el sur y por el este, con otros puntos extremos de la Provincia de Jujuy en las latitudes /longitudes $24^{\circ} 37' S$ y $64^{\circ} 09' O$. La superficie total de la provincia alcanza los 53.219 Km^2 (IGM, 1979).

Organización administrativa por departamentos

Políticamente la Provincia de Jujuy se encuentra actualmente organizada en 16 jurisdicciones denominadas departamentos. Los departamentos ubicados al norte y al noroeste (Yavi, Santa Catalina, y Rinconada) de la provincia limitan con el Estado Plurinacional de Bolivia, mientras que Susques y parte de Rinconada lo hacen con la República de Chile. Todos los departamentos restantes a excepción de Palpalá y Tilcara limitan con la Provincia de Salta (Fig. 9).

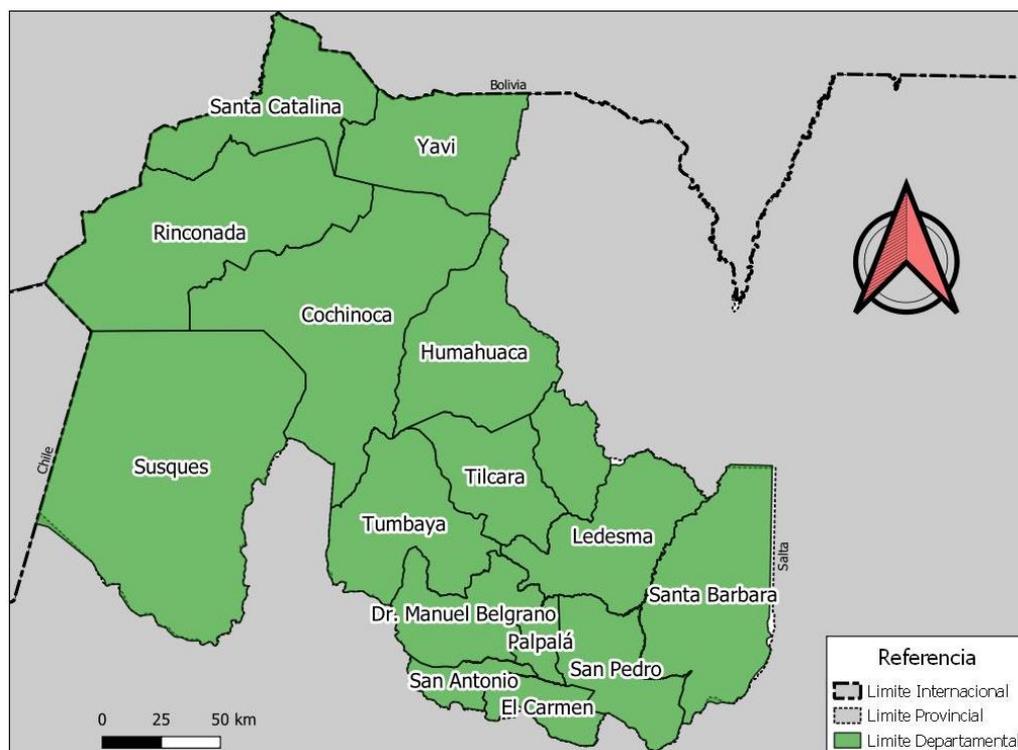


Fig. 9- División Política por departamentos de la Provincia de Jujuy.

Organización administrativa por departamentos y municipios

A su vez los departamentos están organizados en municipios y comisiones municipales. Los primeros son gobernados por el intendente y un Concejo Deliberante, y su población debe ser mayor a 3000 habitantes para ser considerados ciudad. En tanto las comisiones municipales están gobernadas por cuatro miembros, entre los cuales se elige cada año un presidente que se convierte en Comisionado Municipal. La Provincia de Jujuy cuenta con 21 municipios y 39 comisiones municipales (Fig. 10).

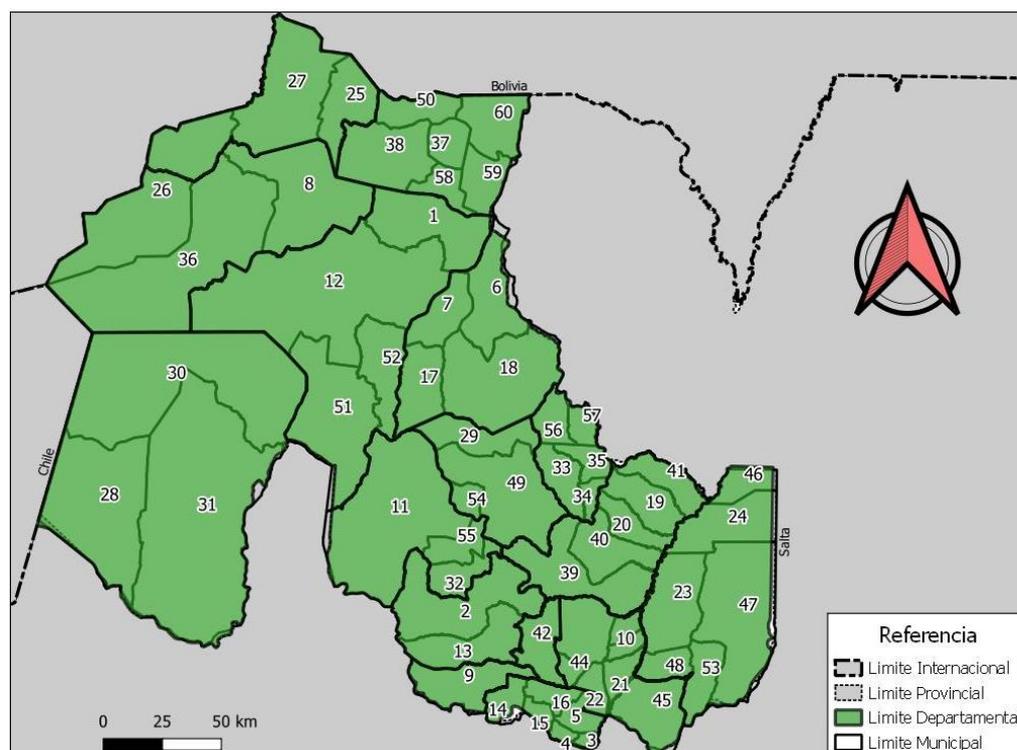


Fig. 10- División política por departamentos, municipios y comisiones municipales de la Provincia de Jujuy.

Municipios: Municipio de Abra Pampa (12) Municipio de San Salvador de Jujuy (13) Municipio de Perico Del Carmen (14) Municipio de Monterrico (15) Municipio de Perico (16) Municipio de El Aguilar (17) Municipio de Humahuaca (18) Municipio de Caimancito (19) Municipio de Calilegua (20) Municipio de Fraile Pintado (39) Municipio de Libertador Gral. San Martín (40) Municipio de Yuto (41) Municipio de Palpalá (42) Municipio de La Esperanza (43) Municipio de La Mendieta (44) Municipio de San Pedro (45) Municipio de El Talar (46) Municipio de Palma Sola (47) Municipio de Santa Clara (48) Municipio de Tilcara (49) Municipio de La Quiaca (50).

Comisiones Municipales: Comisión Municipal de Puesto del Marqués (1) Comisión Municipal de Yala (2) Comisión Municipal de Aguas Calientes (3) Comisión Municipal de Pampa Blanca (4) Comisión Municipal de Puesto Viejo (5) Comisión Municipal de Hipólito Irigoyen (6) Comisión Municipal de Tres Cruces (7) Comisión Municipal de Rinconada (8) Comisión Municipal de San Antonio (9) Comisión Municipal de Arrayanal (10) Comisión Municipal de Purmamarca (11) Comisión Municipal de Rodeito (21) Comisión Municipal de Rosario de Río Grande (22) Comisión Municipal de El Piquete (23) Comisión Municipal de Vinalito (24)

Comisión Municipal de Cieneguillas (25) Comisión Municipal de Cusi Cusi (26) Comisión Municipal de Santa Catalina (27) Comisión Municipal de Catua (28) Comisión Municipal de Huacalera (29) Comisión Municipal de Coranzuli (30) Comisión Municipal de Susques (31) Comisión Municipal de Volcan (32) Comisión Municipal de Pampichuela (33) Comisión Municipal de San Francisco (34) Comisión Municipal de Valle Grande (35) Comisión Municipal de Mina Pirquitas (36) Comisión Municipal de Barrios (37) Comisión Municipal de Pumahuasi (38) Comisión Municipal de Abdon Castro Tolay (51) Comisión Municipal de Abralaité (52) Comisión Municipal de El Fuerte (53) Comisión Municipal de Maimara (54) Comisión Municipal de Tumbaya (55) Comisión Municipal de Caspala (56) Comisión Municipal de Santa Ana (57) Comisión Municipal de Cangrejillos (58) Comisión Municipal de El Condor (59) Comisión Municipal de Yavi (60).

Relieve

Toda la provincia se encuentra ubicada sobre el reborde occidental del macizo de Brasilia. La orogenia andina del Terciario, modeladora del territorio argentino, influyó pronunciadamente en el relieve de la provincia de Jujuy. Los violentos movimientos tectónicos procedentes del oeste provocaron el ascenso en conjunto del bloque puneño a una gran altitud, sometiénolo a dislocaciones que formaron las cuencas y sierras interiores, mientras que los bloques de rocas y mantos sedimentarios adosados al borde oriental fueron fracturados y sobreelevados, conformando la actual Cordillera Oriental o Precordillera Salto-Jujeña. Los sedimentos ubicados más al este, en la fosa de relleno chaco-pampeano, sufrieron también la presión andina, produciendo en este caso plegamientos regulares y de escasa altura (Gobierno de la Provincia de Jujuy, 2012).

Cabe aclarar que, debido a la complejidad en los procesos de formación, no es fácil distinguir los límites precisos entre los distintos encadenamientos. Todos estos sistemas no son privativos de Jujuy y, como ocurre con la Puna, se continúan en otras provincias y países vecinos (relieve compartido con Chile y Bolivia) (Gobierno de la Provincia de Jujuy, 2012).

El relieve de la provincia de Jujuy genera cuatro regiones biogeográficas (Fig.11) con características climáticas, orográficas, poblacionales y culturales diferenciadas principalmente por la altitud a la que se encuentran.

Regiones Biogeográficas

La **Puna o Altiplano Jujeño** se encuentra al oeste de la provincia delimitada política y administrativamente por los departamentos Yavi, Santa Catalina, Rinconada, Cochinoca y Susques. Es una región extensa ubicada entre los 3.400 y 4.500 msnm, representando el 60% del territorio provincial. Su suelo es frecuentemente arenoso/pedregoso, suelto, inmaduro, y con baja proporción de materia orgánica. Entre las elevaciones más destacadas de la morfología puneña se destacan el cerro Zapaleri (5.653 msnm), punto compartido por Argentina, Bolivia y Chile, y el cerro Branqui (4000 msnm), punto extremo norte de Argentina. Teniendo en cuenta su estructura geológica, esta vasta planicie se deprime hacia el interior, formando cuencas endorreicas amplias en cuyo fondo se ubican los salares como Cauchari-Olaroz, Salinas Grandes y lagunas como Vilama, Jama, Guayatayoc, Pozuelos y Runtuyoc (Gobierno de Jujuy, 2016).

El clima en esta ecorregión es frío y seco, y presenta como característica una gran amplitud térmica que puede alcanzar los 30°C. La temperatura media anual oscila entre los 7,5 y 9.9°C y las temperaturas nocturnas inferiores a 0°C, ocurren durante todo el año. Las lluvias son escasas (entre los 100 y 400 mm anuales) y casi exclusivamente estivales e irregulares, alternando frecuentemente largos períodos de sequía (2 a 3 años). Los vientos predominantes provienen del suroeste y en gran parte del año son turbulentos e intensos en horas posteriores al mediodía (Gobierno de Jujuy, 2011).

La **Quebrada, Quebrada de Humahuaca o Prepuna**: es una depresión intermontana integrada por los departamentos de Humahuaca, Tilcara y Tumbaya que abarca el 17% del territorio provincial. Morfológicamente es un valle seco, extenso y profundo desarrollado en dirección meridional (22° 50` S y 24° 05` S), con una fuerte pendiente que, en solo 180 km, desciende 2.430 m entre la zona de origen, en el Abra de Tres Cruces (3690 msnm) y San Salvador de Jujuy (1260 msnm) (Braun Wilke et al., 2000). Presenta montañas escarpadas subparalelas con

orientación norte-noreste separadas por valles profundos (Gobierno de Jujuy, 2016).

El clima en la Quebrada es seco y templado-frío, con estaciones bien definidas. La temperatura media anual está comprendida entre los 10- 14°C; las temperaturas diurnas son elevadas, pero hay heladas diarias durante todo el invierno, frecuentes en la primavera y ausentes desde enero a marzo. Las precipitaciones son escasas (menos de 180 mm anuales) casi exclusivamente estivales. Los vientos, suaves durante la mañana, aumentan entre las 12 y 15 hs en forma característica hasta la velocidad de 9 km/hora en dirección sur a norte (Gobierno de Jujuy, 2016).

La Región de los **Valles**, nace al sur de la Quebrada, desde la localidad de Lozano hasta el Río “Las Pavas” – departamento de El Carmen – y límite natural con la Provincia de Salta. Esta región comprende los departamentos Dr. Manuel Belgrano, Palpalá, El Carmen y San Antonio y su superficie representa apenas el 7% de la superficie provincial (Gobierno de Jujuy, 2016).

Presenta clima templado con precipitaciones anuales entre 500 y 1200 mm y temperaturas moderadas que, durante todo el año, oscilan entre los 10 y 25°C de promedio anual (relativamente bajas debido a su altura promedio de 1100 msnm), aunque en invierno pueden producirse heladas y nevadas frecuentes en las altas cumbres. Gracias a estas condiciones, esta región dispone de una considerable cantidad de cursos hídricos (ríos y diques) y sus suelos presentan gran fertilidad (Gobierno de Jujuy, 2011).

Finalmente, el **Ramal o Yungas o Valles Orientales** son la continuación hacia el este de la Quebrada, separados de ésta por la Cordillera Oriental. Está compuesto por los departamentos de Valle Grande, Ledesma, San Pedro y Sta. Bárbara, y representa el 20% del territorio provincial. Esta región presenta sierras con una altitud de 2500 msnm y llanos que alcanzan los 500 msnm. El relieve de esta región impone escalonamientos térmicos y se caracteriza por suelos extremadamente fértiles. Este hecho marca diferencias entre las laderas y valles expuestos a la entrada de vientos húmedos por el este, que presenta clima más cálido y abundantes precipitaciones. Sus temperaturas máximas se aproximan a los 40°C y las mínimas a -2°C (Gobierno de Jujuy, 2011).

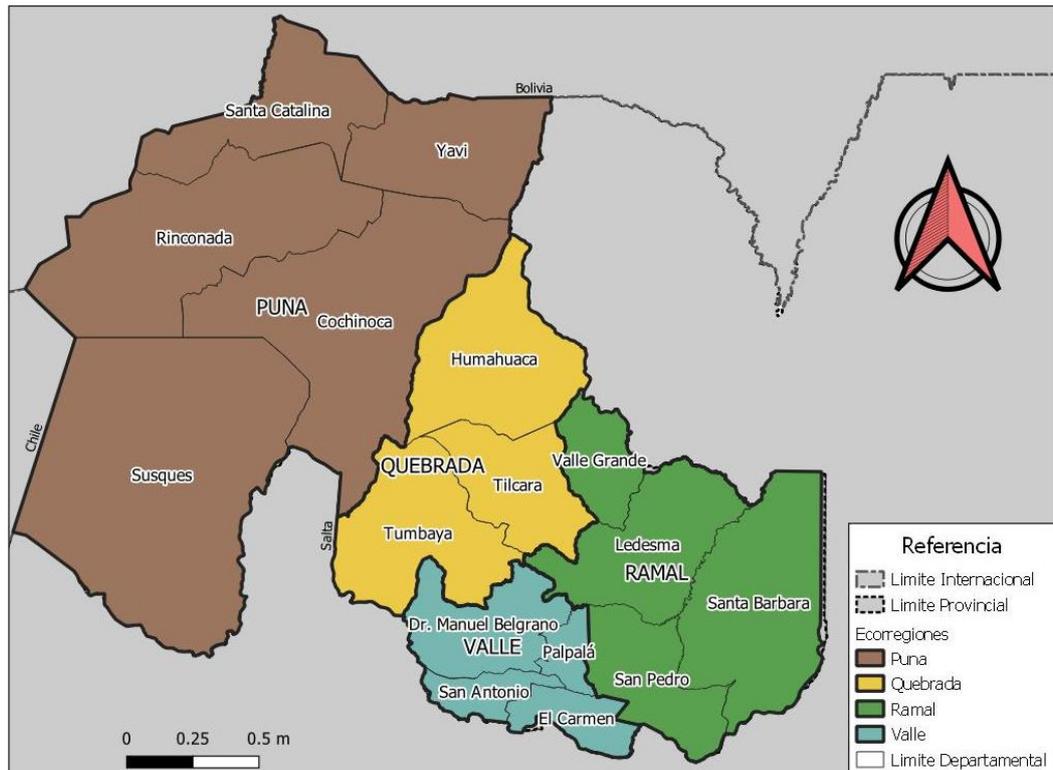


Fig. 11- División política por departamentos y ecorregiones de la Provincia de Jujuy.

Población

La población de la provincia de Jujuy según el Censo 2010 (Instituto Nacional de Estadística y Censos (Argentina), 2012), fue estimada en 673307 habitantes, que representa el 1.67% de la población argentina (Fig. 12). Los departamentos con mayor cantidad de habitantes son Dr. Manuel Belgrano (39.39%), El Carmen (14.4%) y Ledesma (12.5%), mientras que los que poseen menor población son Valle Grande (0.36%), Rinconada (0.37%) y San Antonio (0.66%). A nivel de regiones, el Valle concentra 62% de la población, este es seguido por Ramal (26.28%), Puna (6.31%) y Quebrada (5.10%). Respecto a la variación relativa de la población por departamentos entre los Censos 2001 y 2010 el INDEC reportó, que todos los departamentos aumentaron la cantidad de habitantes, a excepción de Santa Catalina que sufrió una reducción de aproximadamente el 10.8%.

La provincia de Jujuy tiene una densidad poblacional de 12.7 habitantes/ Km² siendo el departamento Dr. Manuel Belgrano el más densamente poblado (138.4 habitantes/Km²) en contraposición a Suques (0.4 habitantes/Km²).

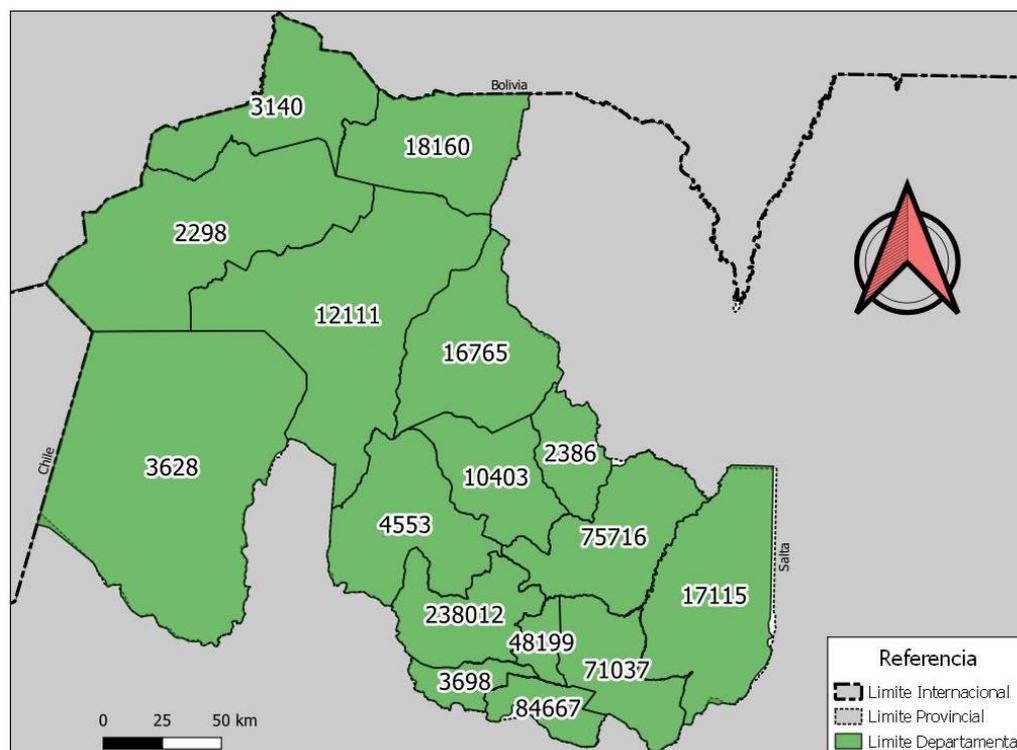


Fig. 12- Habitantes por departamentos de la Provincia de Jujuy.

Organización y distribución de los establecimientos de salud

La heterogeneidad geográfica y demográfica se corresponde con la distribución de los establecimientos de salud en la provincia de Jujuy.

En la figura XX se puede observar la distribución espacial de Hospitales y Puestos de Salud organizados en 5 zonas sanitarias geográficas vigentes para el periodo estudiado. Este diagrama fue modificado en el año 2018 por la Reforma del Sistema de Salud. La zona número 1 incluye a los departamentos Dr. Manuel Belgrano y Palpalá. La zona 2 es colindante e incluye al resto de los departamentos del Valle (El Carmen y San Antonio). La zona 3a está compuesta por todo el departamento de San Pedro y el extremo sur del departamento Santa Bárbara. Los departamentos de Ledesma, Valle grande y el norte de Santa Bárbara constituyen la zona 3b. Finalmente la zona 4 está compuesta por departamentos de la Quebrada y la zona 5 por los de la Puna. Las áreas en tonos rojo/anaranjados de la Fig. 13 marcan una mayor concentración de servicios de Salud en especial de mediana y alta complejidad como hospitales.

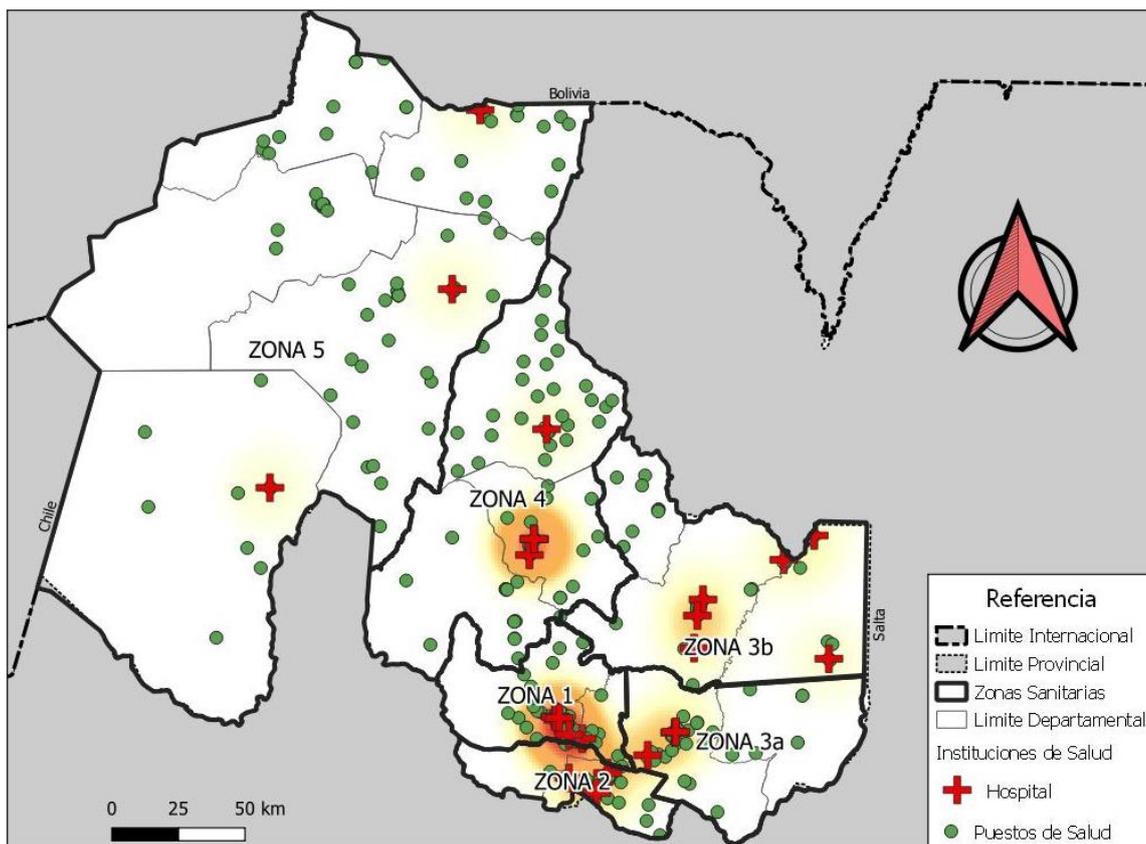


Fig. 13- Distribución del Sistema de salud de la Provincia de Jujuy por departamentos y Zonas Sanitarias.

**Puesto de Salud incluye: Centro de Atención Primaria de la Salud (CAPS), Atención Primaria de la Salud de Hospital, Centro de Salud, Puesto Sanitario, Posta y Centro Integrador Comunitario*

La Tabla 1 muestra la distribución absoluta y porcentual de los diferentes componentes del Sistema de Salud de gestión estatal por Zonas Sanitarias de acuerdo con datos del Sistema Integrado de Información Sanitaria Argentina (Ministerio de Salud de la Nación, 2020). La mayor parte del Sistema de Salud jujeño está compuesto por Puestos Sanitarios (sin atención médica permanente), seguidos por Centros Sanitarios (con atención médica y de enfermería) y Hospitales (establecimientos polivalentes con internación y/o prestación quirúrgica). La Zona 1 concentra aproximadamente 1/5 de los recursos de Salud, y el 22.2 % de Hospitales, entre ellos la única maternidad de la provincia. También posee una elevada proporción de Centros de Atención Primaria de la Salud (CAPs) y el único centro sanitario de la provincia. La Zona 2 tiene la menor proporción de instituciones de salud y se destaca la presencia de 3 Hospitales. Las Zonas 3a y 3b que incluyen

a todo el Ramal poseen distribuciones similares de instituciones de salud. La Zona 4 que incluye a los departamentos de la Quebrada concentra cerca del 20% de los recursos de salud de la provincia destacándose un elevado porcentaje de postas sanitarias. Finalmente, la Zona 5 que posee la mayor superficie cuenta únicamente 3 Hospitales y gran parte de su capital sanitario está integrado por Puestos Sanitarios.



Tabla 1- Distribución de Establecimientos de salud por Zonas Sanitarias en la provincia de Jujuy.

	Zona 1		Zona 2		Zona 3a		Zona 3b		Zona 4		Zona 5		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Hospital	6	22.2	3	11.1	3	11.1	6	22.2	6	22.2	3	11.1	27	7.8
Caps	46	42.2	13	11.9	16	14.6	15	13.7	9	8.25	10	9.17	109	31.6
Aps hospital	2	20	0	0	1	10	3	30	1	10	3	30	10	2.9
Centro de Salud	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.3
Puesto sanitario	14	9.2	6	3.9	14	9.2	15	9.93	33	21.8	69	45.7	151	43.8
Posta	2	8.3	0	0	1	4.16	0	0	14	58.3	7	29.1	24	7
Cic	4	19.0	3	14.2	2	9.52	4	19.05	5	23.8	3	14.2	21	6.1
Total	75	21.8	25	7.2	37	10.7	43	12.5	68	19.8	95	27.7	343	100

Caracterización **socio-sanitaria** de la población materno infantil provincia de Jujuy

A continuación, se comentarán los principales indicadores **sociosanitarios** informados por organismos estatales que describen la situación de la población materno infantil para en el periodo 2009-2014.

Tasas de mortalidad Materna e Infantil

En la Fig. 14 se presentan las tasas de mortalidad infantil (TMI) y materna (TMM) de Argentina y de Jujuy según los datos de la Dirección de Estadísticas e Información en Salud (Ministerio de Salud de la Nación, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015). Estas tasas resultan importantes para describir la situación sanitaria de una región ya que ambas reflejan el impacto de las políticas y los programas de salud que tienen por objetivo evitar muertes en la población materno infantil, que

en su gran mayoría son evitables si se dispone de instituciones de salud que brinden atención prenatal y posnatal de calidad.

En el periodo graficado se puede observar que las tasas para ambas jurisdicciones se encuentran por debajo de 15 ‰. En el caso de la TMI se observa una reducción lenta pero constante para el total del país mientras que la provincia de Jujuy registra un pico en el año 2010 y luego un descenso continuo hasta igualar la tasa promedio del país en el año 2014. En general el país y la provincia de Jujuy en el periodo estudiado (2009-2014) no cumplirían con la meta planteada por los Objetivos de Milenio (1990) que planteaba una reducción de 2/3 de la TMI.

En cuanto a la TMM a nivel nacional se observa una tendencia con escasa con una reducción aproximada del 2‰ para el periodo graficado. En el caso de la provincia de Jujuy se presenta una tendencia más errática con un pico en el año 2011, que duplica a la tasa del país para ese año, finalmente, en el año 2014, la tasa provincial supera a la del país.

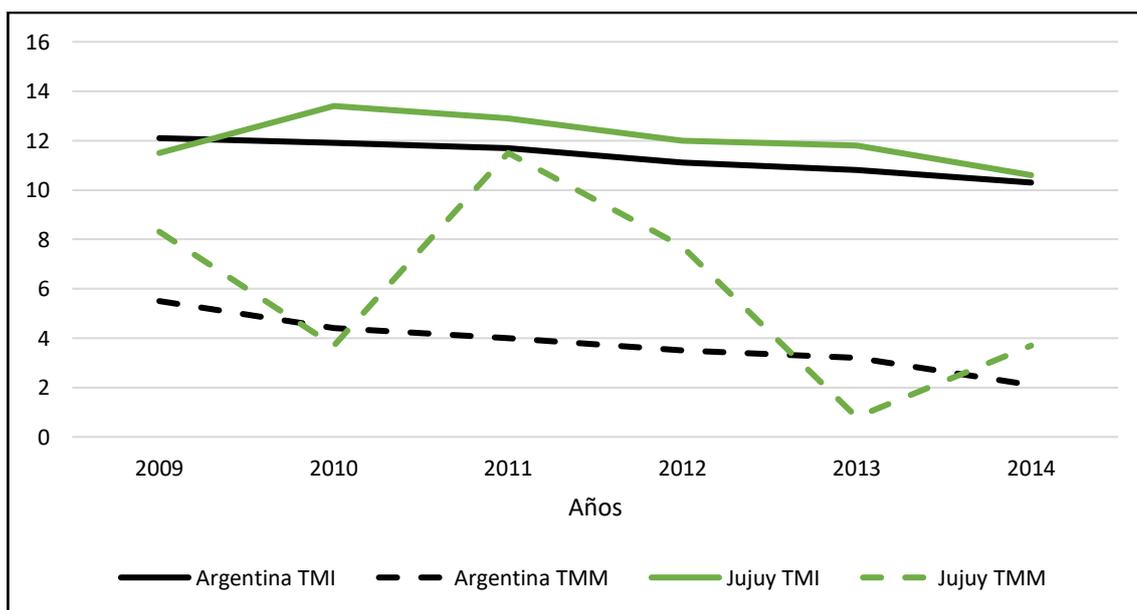


Fig. 14- Distribución de las tasas de Mortalidad Infantil y Materna en la provincia de Jujuy en el periodo 2009-2014.

Educación Materna

En la Fig. 15 se presentan las proporciones de madres de acuerdo con el máximo nivel de educación formal alcanzado para el país y Jujuy en el periodo estudiado (Ministerio de Salud de la Nación, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015).

En primer lugar, puede observarse que la proporción de madres analfabetas es inferior al 1% para ambas jurisdicciones y que presenta una tendencia decreciente sostenida en el país. En el caso de Jujuy puede observarse una reducción constante en el periodo graficado.

La proporción de madres que solamente pudieron acceder al nivel de educación primaria presentan una reducción constante, llegando en Jujuy a una proporción inferior al 20% al final del periodo. En el caso de las madres que cursaron el nivel de educación secundaria se evidencia una tendencia ascendente para ambas jurisdicciones siendo mayor en Jujuy con un 60% para el año 2014. Finalmente, las madres que alcanzan estudios superiores presentan una proporción inferior al 25%, pero que se encuentra en ascenso y se destaca que las madres jujeñas al final del periodo llegan a un valor más elevado que la media del país.

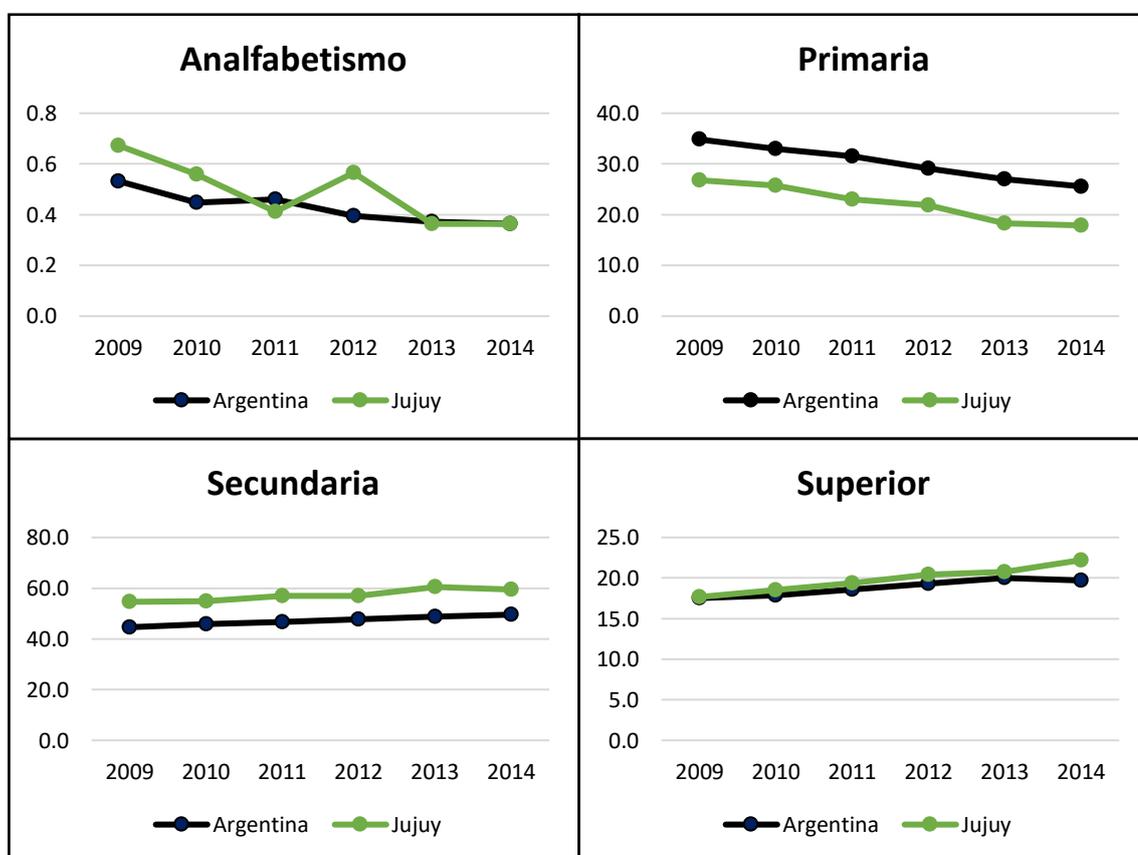


Fig. 15- Distribución porcentual de madres según nivel educativo alcanzado en la provincia de Jujuy en el periodo 2009-2014.

Convivencia

En la Fig. 16 se grafican las proporciones de madres en Argentina y en Jujuy que viven solas según datos de la Dirección de Estadísticas e Información en Salud (Ministerio de Salud de la Nación, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015). Como puede observarse las tendencias son distintas según el nivel jurisdiccional. A nivel país la tendencia **es levemente constante** con porcentajes inferiores al 15%. En el caso de Jujuy hay un ascenso marcado con una proporción superior al 30% (el doble que a nivel nacional) para el año 2014.

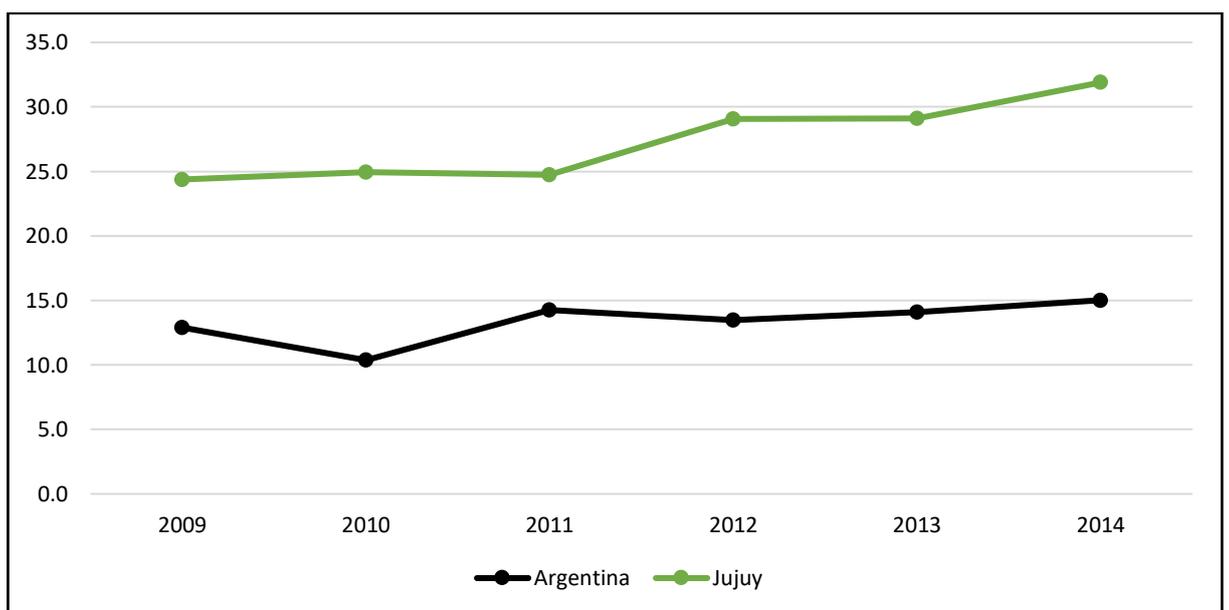


Fig. 16- Distribución porcentual de madres que viven solas en la provincia de Jujuy en el periodo 2009-2014.

Cobertura de Salud

De acuerdo con datos del Censo Nacional de Población del año 2010 publicado en el Anuario Estadístico 2012 por la Dirección Provincial de Estadística y Censo (Gobierno de la Provincia de Jujuy, 2012) se analizó la cobertura de salud del total de habitantes de la provincia de Jujuy con las mujeres en edad fértil (15 a 50 años). En la Fig. 17 puede observarse una diferencia del 5% entre quienes tienen cobertura de salud a través de obra social. Las mujeres con cobertura privada y alcanzadas por programas estatales mantienen una proporción similar con respecto al resto de la población. El mayor contraste se evidencia al comparar la proporción de mujeres que no poseen cobertura de salud (asisten al sistema público) con

respecto al total de la población. En este sentido podemos mencionar que el 50% de las mujeres de la provincia de Jujuy no posee cobertura de salud a través de obras sociales, prepagas o programas estatales, diferenciándose en casi 13 puntos porcentuales con el resto de la población.

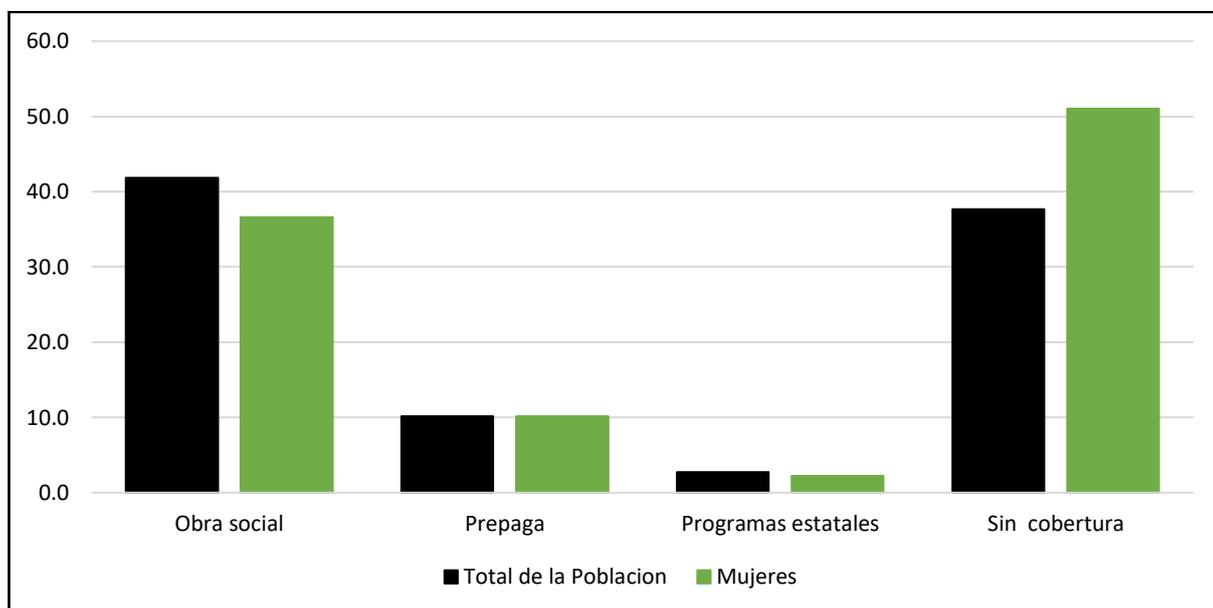


Fig. 17- Cobertura de Salud de la población total y de mujeres en edad fértil en la provincia de Jujuy en el periodo 2009-2014.

Peso al nacer

En la Fig. 18 se presentan las proporciones de RN de la Argentina y de Jujuy de acuerdo con su peso al nacer según datos de la Dirección de Estadísticas e Información en Salud (Ministerio de Salud de la Nación, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015). En el grupo de los RN con muy bajo peso al nacer (menor a 1500 g), puede observarse que el país presenta una tendencia constante en torno al 1.1% para todo el periodo estudiado. Por otra parte, la provincia de Jujuy tiene proporciones variables, alcanzando su pico máximo en el año 2011 y estabilizándose con el país en el 2014.

En cuanto al grupo de los RN con bajo peso al nacer (menor a 2500 g) se observan proporciones cercanas al 6% y al 5% para el país y Jujuy, respectivamente. Ambas presentan tendencias con escasos cambios entre años.

Los RN con un peso óptimo o adecuado (2500 g a 3500 g) presentan tendencias distintas. Argentina presenta una tendencia en ascenso llegando a su

pico máximo en el año 2014 con el 58.5%. Por otro lado, Jujuy muestra una **tendencia decreciente** de este grupo de RN iniciando en 2009 con una proporción cercana al 59% y terminando en 2014 por debajo del 57%.

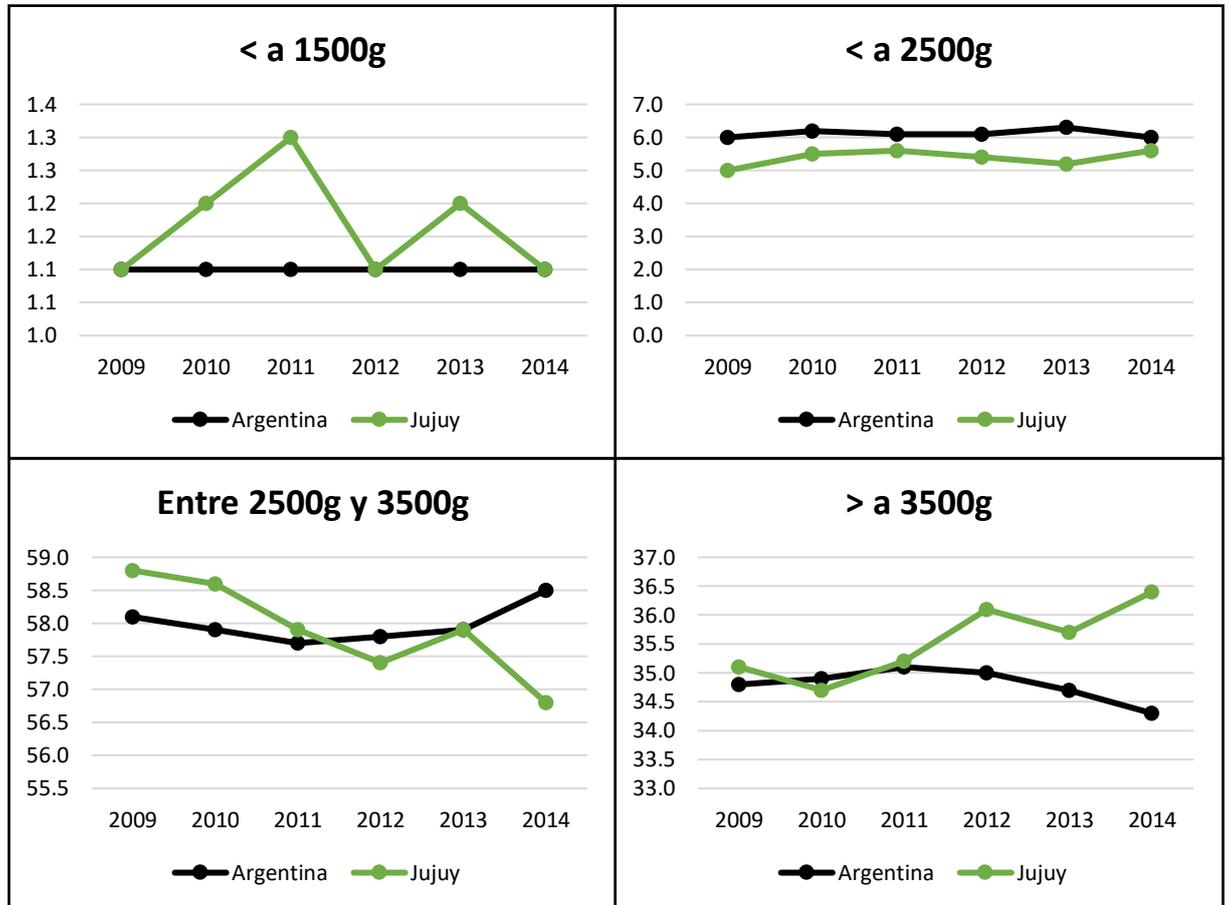


Fig. 18. Distribución porcentual de recién nacidos según categorías del peso en la provincia de Jujuy en el periodo 2009-2014.

Edad Gestacional

En la Fig. 19 se presentan las proporciones de RN de la Argentina y Jujuy de acuerdo con su periodo de gestación según datos de la Dirección de Estadísticas e Información en Salud (Ministerio de Salud de la Nación, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015). La proporción de RN prematuros para ambas jurisdicciones fue inferior al 10% sin embargo, se pueden observar diferencias. Argentina presenta una proporción constante en torno al 8% para todo el periodo estudiado, mientras que Jujuy exhibe una tendencia ascendente hasta 2011 y una estabilización con la media nacional en el año 2014.

Los RN con edad gestacional entre 37 y 41 semanas también presentaron diferencias en las tendencias y proporciones. Argentina muestra un aumento progresivo llegando a su pico en año 2014. Por otro lado, Jujuy presenta una tendencia errática con proporciones más altas que el resto del país en torno al 90%-92% en la mayor parte del periodo estudiado, pero que decaen por debajo del valor nacional en el año 2014.

Finalmente, los RN postérmino con un periodo de gestación superior a 41 semanas presentan también diferencias entre jurisdicciones. Argentina exhibe una prevalencia inferior al 1% para todo el periodo estudiado. Jujuy por su parte exhibe un comportamiento errático y mayor al 1% en todo el periodo encontrando su pico máximo en el año 2014 con un valor cercano al 3%.

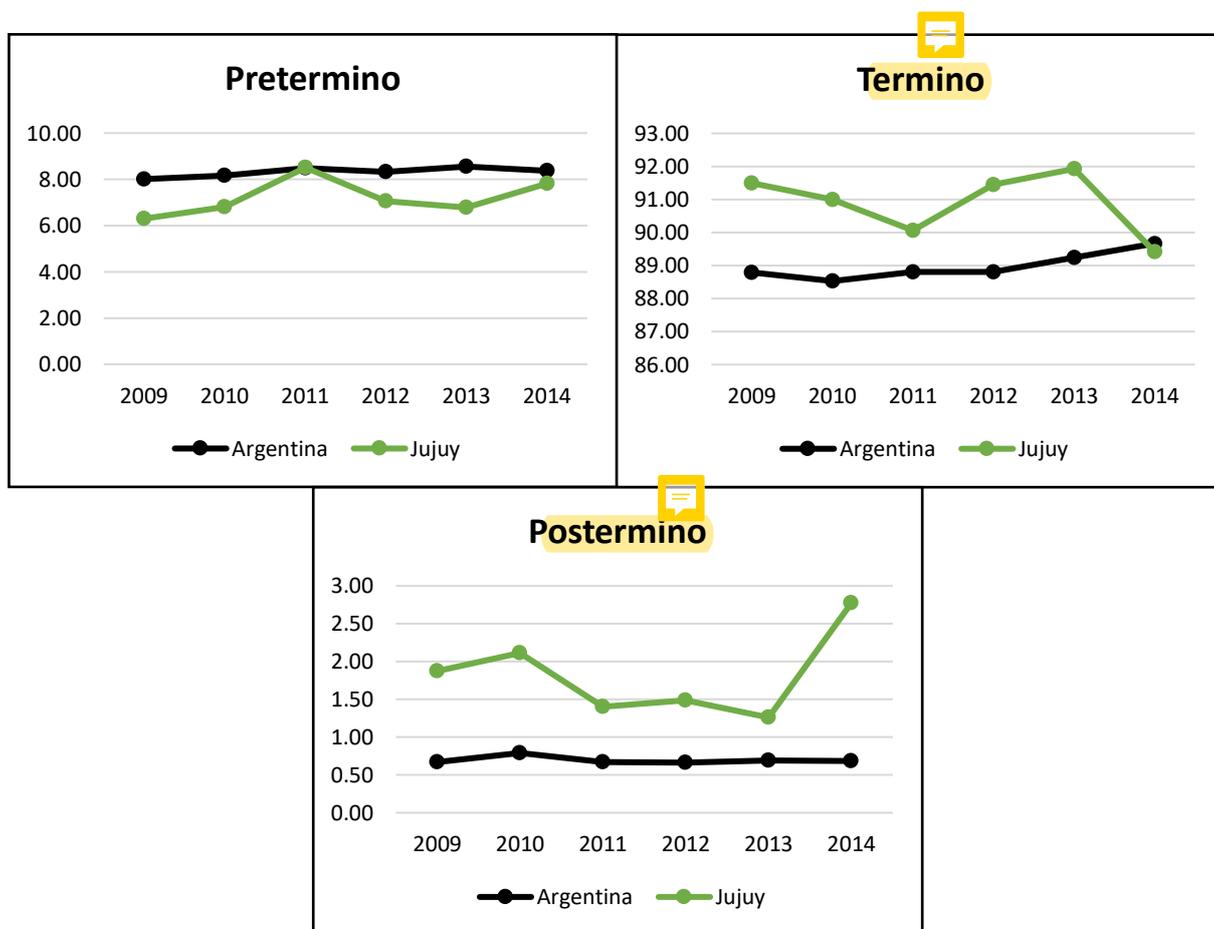


Fig. 19- Distribución porcentual de recién nacidos según categorías de edad gestacional en Argentina y en la provincia de Jujuy en el periodo 2009-2014.

Lugar de ocurrencia de parto y migración Interna

En la Tabla 2 se presenta el porcentaje de no coincidencia entre el lugar de residencia de las madres y el lugar de ocurrencia del parto (Ministerio de Salud de la Provincia de Jujuy, 2014). Estos datos resultan relevantes para describir como las mujeres jujeñas se desplazan al interior de la provincia desde su lugar de residencia al lugar donde efectivamente dan a luz.

El porcentaje de discrepancia para la provincia de Jujuy fue cercano al 25%, es decir que la mayoría de las madres de la provincia parieron a sus hijos en su departamento de residencia.

Tabla 2- Discrepancias entre el lugar de residencia de la madre y el lugar de ocurrencia del parto.

Localidad de residencia	Localidad de ocurrencia		% de No coincidencia
	Coincidente	No Coincidente	
Cochinoca	296	130	43.92
Rinconada	31	30	96.77
Sta. Catalina	72	62	86.11
Susques	88	34	38.64
Yavi	459	36	7.84
Puna	946	292	30.87
Humahuaca	367	190	51.77
Tilcara	261	131	50.19
Tumbaya	87	82	94.25
Quebrada	715	403	56.36
Dr. Manuel Belgrano	5108	123	2.41
El Carmen	1927	1270	65.91
Palpalá	985	746	75.74
San Antonio	78	75	96.15
Valle	8098	2214	27.34
Ledesma	1675	118	7.04
San Pedro	1503	169	11.24
Sta. Bárbara	336	301	89.58
Valle Grande	31	26	83.87
Ramal	3545	614	17.32
Total	13304	3523	26.48

En el análisis por regiones en la Puna una proporción muy baja de los partos coincidió con el lugar de residencia de la madre (30%). Al interior de la región, Rinconada seguido por Santa Catalina exhibieron un elevado porcentaje de

migración ya que más del 80% de los partos no coincidió con el departamento de residencia materna. En el caso de la Quebrada más del 50% de los nacimientos no ocurren en el lugar de residencia de la madre, destacándose Tumbaya con más del 94% de los nacimientos no coincidentes. Los Valles presentaron una proporción de no coincidencia inferior al 30%, donde el departamento Dr. Manuel Belgrano mostró el mayor porcentaje de coincidencia entre la localidad de residencia y ocurrencia del parto. Finalmente, el Ramal exhibió la menor discrepancia entre el lugar de residencia y ocurrencia del parto. Los departamentos con menor porcentaje de coincidencia fueron Santa Bárbara y Valle Grande.

OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar en binomios madre/hijo la relación entre el tamaño al nacer y los factores maternos biológicos, sociales y ambientales en la provincia de Jujuy entre 2009 y 2014.

Objetivos específicos

1. Categorizar a los RN en fenotipos nutricionales considerando la EG y el sexo.
2. Caracterizar a las madres a través de diversos indicadores biológicos, sociales, ambientales y obstétricos.
3. Determinar la asociación entre factores maternos y el tamaño al nacer.
4. Relacionar los resultados obtenidos con indicadores demográficos y socioeconómicos departamentales.

METODOLOGÍA

Capítulo V: Procedencia y tratamiento de los datos

Diseño de la investigación

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados se realizaron dos tipos de análisis.

El primero fue un estudio transversal o de prevalencia que permitió describir el comportamiento de las variables fetales y maternas separadamente, analizar su frecuencia y distribución geográfica.

Finalmente se realizó un estudio ecológico para analizar la relación entre las variables maternas y fetales e indicadores socioeconómicos (NBI) y geográficos (altura sobre el nivel del mar). Para este análisis se calcularon las proporciones correspondientes al mínimo nivel de organización administrativa provincial (departamentos).

Fuente de información

La base de datos incluyó un periodo de 6 años completos desde enero del 2009 a diciembre de 2014 y la misma procedió del Sistema Informático Perinatal (SIP) de la Dirección Provincial de Bioestadística, del Ministerio de Salud de la provincia de Jujuy. La base del SIP contó con 57470 registros iniciales (Anexo I). Las variables maternas presentes (Anexo II) fueron el lugar de residencia, edad, peso, talla, educación formal, convivencia, ultimo RN vivo y planificación del embarazo. Las del RN fueron edad gestacional, sexo, talla y peso. De acuerdo con el número de variables que deben ser registradas por el SIP GESTION 2000, las columnas faltantes se organizaron en dos grupos. Las primeras hacían referencia al comportamiento social materno en relación con hábitos no saludables como consumo del alcohol, tabaco y sustancias psicoactivas. El segundo grupo estuvo representado por el proceso de atención y control clínico-obstétrico-nutricional durante el embarazo (días, mes, año, EG, peso, presión sistólica, altura uterina, presentación, FCF, movimientos fetales, signos de alarma, día, mes).

Población y Muestra

La población de estudio estuvo constituida por todas las madres y recién nacidos registrados en la base del SIP de la provincia de Jujuy entre los años 2009 y 2014. La muestra incluyó 49.194 mil binomios madre/hijo que cumplieron con los criterios de inclusión. Cabe destacar que este proceso de consistencia de datos fue altamente conservador para que la base de datos pudiera reflejar la variabilidad provincial.

Criterios de inclusión y de exclusión

Criterios de inclusión

- Recién nacido vivo: según la clasificación internacional de enfermedades en su 10^{ma} edición se clasificó como recién nacido vivo al que muestra cualquier signo de vida después de la expulsión o la extracción completa del cuerpo de su madre, independientemente de la duración del embarazo.
- Datos de sexo y edad gestacional completos: la presencia de estos datos fue requisito indispensable para evaluar el tamaño al nacer.
- Edad gestacional mayor de 24 y menor de 42 semanas : estas edades gestacionales están descritas por la literatura como plausibles con la vida (Alexander et al., 1999) y son el rango etario considerado por diversas referencias (Fenton y Kim, 2013b) y estándares (Villar et al., 2014).
- Datos de peso y talla plausibles con la vida: estos datos se constataron con el estudio realizado por Alexander et al., (1999), que documentó que el peso al nacer podía variar entre 125g en la semana 24 hasta los 6000g cuando la gestación superaba las 38 semanas.
- Residencia de la madre dentro de la provincia de Jujuy: al plantearse el objetivo de analizar el tamaño al nacer y los factores maternos en la provincia de Jujuy es necesario que las madres residan en la provincia, además este dato se utilizó posteriormente para determinar la altura geográfica del lugar de residencia materno.

- Sin defectos congénitos: los defectos congénitos condicionan el tamaño al nacer excesivo (F. Bertino et al., 2019) o deficiente (Puccio et al., 2013), así como la duración de la gestación.
- Embarazos simples: los embarazos gemelares condicionan el tamaño al nacer de los RN (Alexander et al., 1999).

Criterios de exclusión

- Recién nacidos muertos
- Con datos de sexo y edad gestacional incompletos
- Edad gestacional menor de 24 y mayor de 42 semanas de
- Datos de peso y talla implausibles con la vida
- Residencia de la madre fuera de la provincia de Jujuy
- Presencia de defectos congénitos
- Embarazos gemelares

Descripción y categorización de las variables

Variables del Recién Nacido

Nacimiento: Variable nominal dicotómica (Vivo/Muerto) que se basa en la Clasificación Internacional de Enfermedades décima revisión (CIE10) y **clasifica al recién nacido como vivo si muestra cualquier signo de vida después de la expulsión o la extracción completa del cuerpo de su madre, independientemente de la duración del embarazo.** Se consideran signos de vida si el recién nacido respira, su corazón late, su cordón pulsa o tiene movimientos apreciables de los músculos voluntarios.

Sexo: Variable nominal dicotómica del sexo biológico del recién nacido (Masculino/Femenino)

Peso: Variable continua registrada en gramos, referida al peso de nacimiento del niño o niña.

Longitud: variable continua registrada en centímetros con una precisión de una décima

IMC: Variable continua resultante de la relación del peso expresado en Kg y la longitud en metros elevado al cuadrado ($IMC = \text{Peso (Kg)} / (\text{Longitud[m]})^2$)

Edad gestacional: Variable continua que refiere a la edad en semanas completas desde la fecha de la última menstruación (FUM) hasta el momento del parto.

Categorías de prematuridad: variable categórica ordinal permitirá en función de la edad gestacional (EG) del recién nacido en:

- Pretérmino extremo: de 24+0 a 27+7 semanas de EG
- Muy pretérmino de 28+0 a 31+7 semanas de EG
- Pretérmino tardío: de 32+0 a 36+7 semanas de EG
- Término y Postérmino: de 37+0 a 42+7 semanas de EG

Tamaño al nacer: variable categórica ordinal producto de la evaluación de la relación del peso del RN y su EG considerando los puntos de corte del estándar INTERGROWHT-21st

- Pequeño para la EG: peso para la EG < al P10
- Adecuado para la EG: peso para la EG entre el P10 y 90
- Grande para la EG: peso para la EG > al P90

Fenotipos nutricionales carenciales al nacer: variable categórica ordinal producto de la evaluación de alguna dimensión y/o relación de dimensiones del RN según su EG considerando los puntos de corte del estándar INTERGROWHT-21st

- Bajo peso para la EG: peso para la EG < al P3
- Acortado para la EG: longitud para la EG < al P3
- Emaciado para la EG: IMC para la EG < al P3

5.2. Variables Maternas

Las variables maternas fueron analizadas desde la perspectiva de la Teoría del Capital Materno propuesta por Wells (2016, 2014, 2010, 2009), realizándose las adaptaciones pertinentes para poder explicar la incidencia de los factores maternos sobre el tamaño al nacer (Fig. 5).

Capital Somático

De acuerdo con el esquema planteado por Wells (2009; 2010; 2014; 2016) y adaptado para este trabajo, el Capital Somático incluyó a las variables biológicas maternas presentes en la base datos del SIP. Estas fueron ordenadas de acuerdo

con el concepto “liquidez” (Wells, 2009; 2016) entendiéndose como **Capital No Líquido** aquellas características cuya variación es reducida, incluso antes de la gestación, como la edad, los antecedentes obstétricos, o la talla preconcepcional.

Por otro lado, se consideró al peso preconcepcional como **Capital Líquido** ya que es altamente variable. La relación del peso y la talla preconcepcional permitió conocer el IMC y a través de su categorización el estado nutricional materno.

Edad Materna: variable continua expresada en años cumplidos al momento del parto categorizada en 

- Madre adolescente (Menor a 20 años)
- Edad óptima (Mayor a 20 y menor de 34 años)
- Madre añosa (Mayor a 35 años)

Gestas Previas o **Paridad:** Variable continua  **se**  refiere al número de gestaciones previas y se categorizó en:

- Primípara (Primer hijo)
- Multípara (Un hijo o más)

Intervalo Intergenésico: variable calculada en función de la fecha de nacimiento de la última gestación.

- Periodo Intergenésico Corto (PIC) < a 18 meses
- Periodo Intergenésico Óptimo (PIO) 19 a 60 meses
- Periodo Intergenésico Largo (PIL) > a 60 meses

Talla preconcepcional: Variable continua que idealmente debería ser medida directamente al momento de la primera visita de control. 

Peso preconcepcional: Variable continua que se registra en kilogramos. El SIP registra este dato como “*peso anterior*” y hace referencia al peso habitual de la mujer antes del embarazo. Este dato no es medido, sino que es autorreferido por la mujer.

Índice de masa corporal materno preconcepcional: variable continua resultante de la relación entre el peso (Kg) y la talla en (m) elevada al cuadrado. Esta variable se categorizó para mujeres mayores de 19 años en (OMS, 2016):

- Bajo peso < 18.49 (Kg/m²)
- Normal: ≥ 18.50 – 24.99 (Kg/m²)
- Sobrepeso: ≥ 25.00-29.99 (Kg/m²)
- Obesidad: ≥ 30.00 (Kg/m²)

Para mujeres menores de 19 años se utilizó el IMC/Edad de la OMS (UNICEF, 2011)

- IMC/Edad= < a -2 puntuaciones Z= Bajo peso
- IMC/Edad= entre -2 y 2 puntuaciones Z= Peso Saludable
- IMC/Edad= entre 2 y 3 puntuaciones Z= Sobrepeso
- IMC/Edad= > a 3 puntuaciones Z= Obesidad

Si bien la OMS establece que la designación para un IMC <18.5 es bajo peso en este trabajo recibió el nombre de delgadez para evitar confusiones con el termino *bajo peso* que fue utilizado exclusivamente para designar a los recién nacidos con un peso para la EG inferior al percentil 3.

Capital Social

Para el análisis del Capital Social se tomó el modelo de Wells (2016) que incluye a la educación materna, la contención familiar, la autonomía y todos aquellos recursos que le permitan a la madre tomar decisiones acerca de la gestación.

Educación materna: variable categórica ordinal según la educación formal de la madre.

- Ninguno
- Primaria
- Secundaria
- Superior (Universitario o Terciario)

Convivencia: variable categórica que registra el estado civil como

- Casada
- Unión Estable
- Soltera
- Otro

Embarazo planeado: Variable dicotómica nominal que hace referencia a si el embarazo en curso sucede en un momento oportuno (Si/No).

Capital Material

A diferencia de los componentes anteriores del Capital Materno, el SIP no registra datos referidos a los ingresos o recursos económicos de la madre. Por lo tanto, para el análisis de este componente se recurrió al registro de Necesidades Básicas Insatisfechas de los hogares y viviendas construido a partir de los datos del Censo Nacional de Población del año 2010. Esto se analizó al mínimo nivel posible, considerando la información de este indicador a nivel de los municipios y comisiones municipales de la provincia de Jujuy donde residían las madres.

Altura Geográfica

Como se expuso anteriormente la Provincia de Jujuy presenta una variación altitudinal que condiciona no solo la fisiología del crecimiento y desarrollo fetal y materno, sino también el acceso a la salud, educación, y recursos económicos. Por este motivo se incluyó a la altura geográfica como un nivel más de análisis del tamaño al nacer y del capital materno.

Para establecer la altitud geográfica se consideró el **lugar de residencia** autorreferido por la madre e incluido en la base del SIP. Esta variable nominal refiere al lugar donde la madre vivió durante la gestación y permitió agrupar los datos en departamentos, municipios y comisiones municipales.

Para llegar al nivel máximo de precisión en cuanto al lugar de residencia materna se utilizó la Base de Asentamientos Humanos de la República Argentina (BARAH). Esta es la primera base de datos oficial y normalizada de localidades, parajes, entidades del territorio nacional; donde se identifica unívocamente a todos los asentamientos humanos, registrando el nombre, coordenadas y código único, entre otros atributos. El cotejo de los datos de localidades, pueblos y parajes referenciados por las madres con la BARAH permitió establecer con exactitud coordenadas geográficas que sirvieron posteriormente para establecer la altura geográfica exacta del lugar de residencia de la madre.

La altura geográfica se estableció con la herramienta informática Google Earth Pro7.3.3.7699 a partir de los datos cartográficos anteriormente mencionados.

A su vez la altura geográfica (Fig. 20) también fue categorizada en Tierras Altas (TA) (>2500 msnm) y Tierras Bajas (TB) (< a 2500 msnm). Las TA incluyeron a las regiones de Puna y Quebrada y a sus respectivos departamentos mientras que las TB a Valle y Ramal.

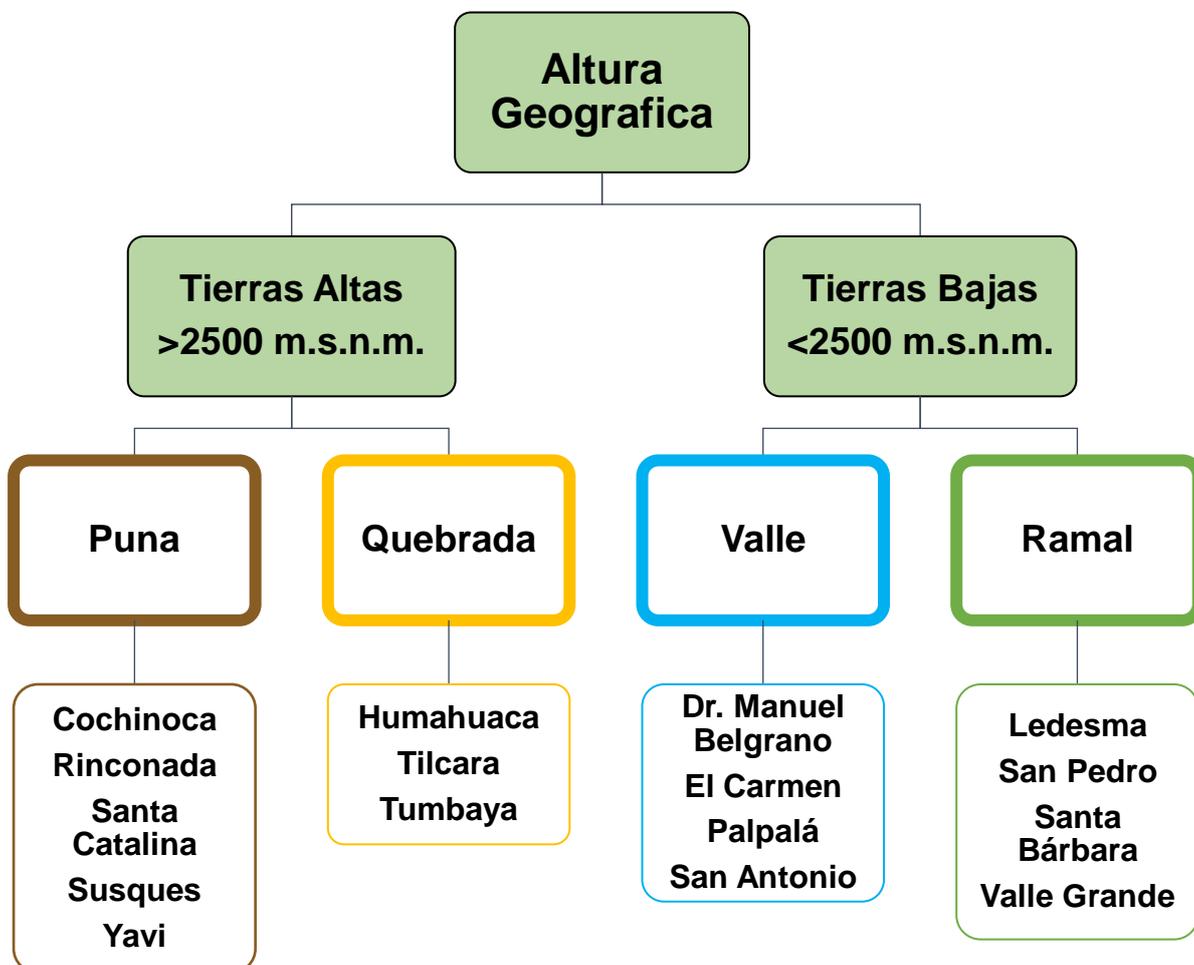


Fig. 20 Diagrama de la altura geográfica

Análisis de datos

El análisis descriptivo y de prevalencias se organizó por separado para los RN y a las madres.

Inicialmente se analizaron las variables antropométricas de los RN de la provincia de Jujuy por sexo y edad gestacional. En un segundo momento, el mismo análisis se realizó por sexo, ecorregiones y departamentos. Para esto se construyeron tablas que expresaron valores medios y desvíos estándar de las

variables estudiadas. Posteriormente analizó la prevalencia de RN de acuerdo con su edad gestacional por regiones y departamentos. Finalmente se evaluaron las prevalencias de RN de acuerdo con su tamaño al nacer y fenotipos nutricionales carenciales.

Las características maternas fueron analizadas de igual manera, en un primer momento las variables continuas referentes a la edad y la antropometría. Consecutivamente se realizó un análisis de prevalencias de las características maternas.

Se analizaron las variables antropométricas y tamaño de los RN en relación con las maternas por regiones. Se realizó un análisis de la varianza y posteriormente se aplicó el test de Tukey para las variables continuas. El caso de las prevalencias se compararon proporciones con el chi cuadrado. El software usado para el análisis estadístico descriptivo fue el SPSS v25 (IBM, 2019).

Se correlacionaron las variables continuas maternas, del RN y la altura geográfica. Se obtuvo el coeficiente de correlación bivariado de Pearson con un nivel de significación 0.05 para toda la provincia y para cada región.

Se plantearon Modelos Aditivos Generalizados con efectos Mixtos (GAMM) para testear asociaciones estadísticas entre las variables de respuesta peso, talla e IMC del RN en función de variables antropométricas, obstétricas, socioeconómicas y demográficas maternas tanto para Tierras Altas (> 2500 msnm) como para Tierras Bajas (<2500 msnm). Se utilizó la distribución potencial exponencial de Box-Cox (Box-Cox Power Exponential distribution) para datos continuos con varianza, asimetría y curtosis diferenciales en función del tiempo. Todos los modelos se ajustaron por edad gestacional y sexo. Se consideró a la edad gestacional como el término aditivo (pendiente cúbica) y la localidad como interceptos aleatorios a los fines de controlar la variabilidad atribuible a estos factores evitando así sesgos de confusión. Mediante backward selection se llegó a un modelo mínimo adecuado teniendo en cuenta las variaciones en valores de AIC (Criterio de Información de Akaike) cuando se retiraban individualmente cada variable. Se reportaron los estimadores β (regresión), Intervalos de Confianza del 95% y p-valores. Para el análisis se utilizó el software R (R Core Team, 2019),

interfaz RStudio (RStudio Team, 2015) y el paquete estadístico “gamlss” (Rigby y Stasinopoulos, 2005).

Para la confección de gráficos se utilizó el programa Microsoft Excel. Los mapas fueron realizados con Quanton GIS (QGIS, 2018) y el Tableau (*Tableau Software*, 2019). Finalmente, para la elaboración de los diagramas y esquemas se trabajó con la Aplicación Lucidchart (<https://www.lucidchart.com/pages/es>).

RESULTADOS

Análisis de la representatividad de la base de datos

Luego de aplicar los criterios de exclusión a la base de datos del SIP la muestra quedó constituida por 49185 binomios madre-RN para el periodo comprendido entre 2009 y 2014. Estos resultados se cotejaron con el total de nacimientos registrados por el SIP y con los nacidos vivos de la provincia de Jujuy (DEIS).

En un primer momento se comparó el porcentaje de RN cubiertos por el SIP con los registros de la DEIS (Anexo III: Tabla 1). Se observó que la media de la cobertura del periodo (2010-2014) se situó en torno al 70%.

Posteriormente, se confrontó el total de RN vivos registrados por el SIP con los que efectivamente fueron incluidos en el estudio (Anexo III: Tabla 2). En términos porcentuales en todos los años del periodo 2010 al 2014 la población de estudio incluyó a más del 80%.

Finalmente se comparó el número total nacidos vivos con los registros del SIP seleccionados para este estudio (Anexo III: Tabla 3). En términos porcentuales los registros del SIP seleccionados para esta tesis representan el 60% de los nacidos vivos. Es decir que a pesar de los estrictos criterios de inclusión y exclusión a los que fue sometida la base de datos, los registros analizados representaron más de la mitad los nacimientos de la provincia de Jujuy para el periodo estudiado.

Composición de la muestra

Al contrastar la distribución porcentual de los RN por regiones con la distribución de la población jujeña informada en el censo 2010 (INDEC, 2010) se observa una distribución similar en la región del Ramal (26.7% vs. 26.28%) y la Quebrada (6.2% vs. 5.10%). En tanto que en Valle y Puna exhiben diferencias mayores. En primer lugar, la muestra final de la Puna supera en casi tres puntos porcentuales a las proporciones de censo (9.2% vs. 6.31%), mientras que la proporción del Valle es 4.38% inferior a la registrada por el censo. Estas diferencias podrían deberse a que una elevada proporción de los nacimientos en la región del Valle son atendidos en instituciones de gestión privada y no son incorporados al SIP.

Capítulo VI: Variables del recién nacido

Tamaño de la muestra y proporción sexual

En la Tabla 3 puede observarse la constitución de la muestra de RN luego de aplicarse los criterios de selección. La mayor parte de los 49185 nacimientos se registraron en la región de Valles, seguida por Ramal, Puna y Quebrada. Los departamentos Dr. Manuel Belgrano seguido por Ledesma y San Pedro, registraron el mayor número de RN mientras que Rinconada y Valle Grande presentaron los valores más bajos.

Tabla 3- Composición de la muestra de recién nacidos en la provincia de Jujuy entre 2009 y 2014

Departamentos	Total	%	Mujeres		Varones	
			N	%	N	%
Cochinoca	1386	2.8	691	50	695	50
Rinconada	197	0.4	110	56	87	44
Santa Catalina	248	0.5	121	49	127	51
Susques	464	0.9	214	46	250	54
Yavi	2243	4.6	1141	51	1102	49
Puna	4538	9.2	2277	50	2261	50
Humahuaca	1554	3.2	818	53	736	47
Tilcara	1180	2.4	576	49	604	51
Tumbaya	305	0.6	145	48	160	52
Quebrada	3039	6.2	1539	51	1500	49
Dr. Manuel Belgrano	16877	34.3	8262	49	8619	51
El Carmen	7928	16.1	3821	48	4110	52
Palpalá	3438	7.0	1726	50	1712	50
San Antonio	247	0.5	126	51	121	49
Valle	28497	57.9	13935	49	14562	51
Ledesma	6196	12.6	2970	48	3227	52
San Pedro	5108	10.4	2548	50	2561	50
Santa Bárbara	1661	3.4	835	50	827	50
Valle Grande	152	0.3	76	50	76	50
Ramal	13120	26.7	6429	49	6691	51
Total	49185	100	24180	49	25014	51

El análisis de los nacimientos por sexo indica que, a nivel regional, la proporción sexual es semejante en la Puna, predominan los varones en Valle y Ramal y las mujeres en la Quebrada. Se observa mayor disparidad sexual en los

departamentos de Puna y Quebrada, en Susques se observan diferencias del 8% a favor de varones y del 12% en Rinconada a favor de las mujeres (Tabla 3).

Antropometría neonatal

Peso, talla e IMC según la edad gestacional de los recién nacidos



En la Tabla 4 se exhiben los totales de RN por edad gestacional y por variable antropométrica.

Tabla 4- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) del Peso, Talla e IMC por edad gestacional (EG) para los recién nacidos entre 2009 y 2014 en la provincia de Jujuy.

EG Sem	Peso (kg)		Talla (cm)		IMC (kg/m ²)	
	N	$\bar{x} \pm DE$	N	$\bar{x} \pm DE$	N	$\bar{x} \pm DE$
24	30	0.69 ± 0.12	21	32 ± 1.8	21	6.75 ± 0.89
25	17	0.8 ± 0.24	13	33 ± 3.0	13	7.88 ± 1.72
26	37	0.79 ± 0.17	30	34.1 ± 3.7	30	6.87 ± 1.07
27	25	0.92 ± 0.21	20	35.4 ± 2.7	20	7.35 ± 1.03
28	100	0.88 ± 0.21	86	33.8 ± 3.0	86	7.58 ± 1.58
29	32	1.1 ± 0.22	26	37.2 ± 2.8	26	8.15 ± 1.71
30	106	1.19 ± 0.29	91	37.2 ± 3.3	91	8.57 ± 1.52
31	49	1.49 ± 0.36	41	40.5 ± 3.4	41	9.06 ± 1.37
32	109	1.45 ± 0.3	90	40.4 ± 3.3	90	8.91 ± 1.25
33	143	1.68 ± 0.42	123	41.7 ± 2.8	123	9.55 ± 1.61
34	311	1.94 ± 0.47	274	43.6 ± 3.2	274	10.28 ± 1.64
35	517	2.16 ± 0.39	465	45.1 ± 2.6	465	10.67 ± 1.48
36	1449	2.59 ± 0.42	1366	47.2 ± 2.5	1366	11.63 ± 1.52
37	2970	2.93 ± 0.44	2874	48.8 ± 2.3	2874	12.34 ± 1.51
38	6838	3.19 ± 0.42	6726	49.9 ± 2.3	6726	12.83 ± 1.5
39	12897	3.34 ± 0.41	12758	50.4 ± 2.3	12758	13.16 ± 1.45
40	18193	3.49 ± 0.41	17979	50.8 ± 2.3	17977	13.55 ± 1.42
41	4370	3.56 ± 0.43	4318	51.5 ± 2.2	4318	13.44 ± 1.45
42	992	3.57 ± 0.45	974	52 ± 2.2	974	13.23 ± 1.42
Total	49185	3.3 ± 0.55	48275	50.2 ± 2.9	48275	13.1 ± 1.63

La variación en la cantidad de RN por EG es la esperada y refleja la distribución de RN de prematuros. El peso promedio al nacer osciló entre 0.69 kg a 3.57 kg, la talla promedio varió entre 32 cm y 52 cm, en tanto que los valores promedio que se registraron para el IMC fueron 6.75 kg/m² en la semana 24 y 13.23

kg/m² en la 42. Para las 3 variables antropométricas el desvío estándar (DE) aumenta con la EG (Tabla 4).

En la Tabla 5 se muestran la media y DE del peso de los RN por sexo. En general los varones presentaron un peso mayor que las mujeres en la mayoría de las edades gestacionales, aunque las diferencias fueron estadísticamente significativas en la semana 28, 30 y de la 36 a la 42. Las diferencias absolutas registraron un mínimo de 1 g en la semana 34 y un máximo de 120 g en la semana 42.

Tabla 5- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) del peso (kg) al nacer por edad gestacional (EG) y sexo.

EG Sem	Mujeres		Varones		P Valor
	N	$\bar{x} \pm DE$	N	$\bar{x} \pm DE$	
24	14	0.66 ± 0.13	16	0.73 ± 0.11	0.125
25	9	0.84 ± 0.25	8	0.77 ± 0.24	0.566
26	16	0.81 ± 0.21	21	0.78 ± 0.14	0.614
27	11	0.96 ± 0.25	14	0.89 ± 0.17	0.409
28	40	0.81 ± 0.16	60	0.92 ± 0.24	0.020*
29	10	1.06 ± 0.2	22	1.12 ± 0.23	0.474
30	48	1.12 ± 0.25	58	1.24 ± 0.31	0.034*
31	25	1.51 ± 0.33	24	1.47 ± 0.39	0.749
32	55	1.47 ± 0.32	54	1.44 ± 0.28	0.658
33	67	1.63 ± 0.33	76	1.73 ± 0.48	0.168
34	146	1.94 ± 0.49	165	1.95 ± 0.45	0.815
35	242	2.13 ± 0.36	275	2.19 ± 0.41	0.075
36	709	2.56 ± 0.4	740	2.61 ± 0.44	0.012*
37	1470	2.91 ± 0.42	1500	2.96 ± 0.46	0.001*
38	3489	3.16 ± 0.41	3349	3.22 ± 0.43	0.000*
39	6639	3.3 ± 0.4	6258	3.39 ± 0.41	0.000*
40	8953	3.44 ± 0.4	9240	3.54 ± 0.41	0.000*
41	1838	3.5 ± 0.43	2532	3.61 ± 0.43	0.000*
42	394	3.5 ± 0.45	598	3.62 ± 0.45	0.000*
Total	24175	3.26 ± 0.53	25010	3.35 ± 0.56	0.000*

*Diferencia intersexual estadísticamente significativa (p<0.05)

La talla de los RN jujeños según EG y sexo se presenta en la Tabla 6. Los varones tuvieron una **talla promedio significativamente superior** a las mujeres en la mayoría de las edades gestacionales, a excepción de la 25, 26 y 29 **sin embargo, las diferencias fueron estadísticamente significativas solo de la semana 36 a la 42.** La diferencia absoluta mínima se registró en las EG 31 y 32 con 2 mm, mientras que la máxima en la semana 25 con una brecha de 2.1 cm.

Tabla 6- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) de la talla (cm) al nacer por edad gestacional (EG) y sexo.

EG	Mujeres		Varones		P valor
	N	$\bar{x} \pm DE$	N	$\bar{x} \pm DE$	
24	9	31.4 ± 1.5	12	32.5 ± 2	0.177
25	8	33.8 ± 3.5	5	31.7 ± 1.6	0.237
26	12	35.3 ± 4.5	18	33.3 ± 2.9	0.141
27	9	35.1 ± 3.2	11	35.6 ± 2.4	0.707
28	37	33.3 ± 2.9	49	34.2 ± 3.1	0.207
29	9	37.9 ± 3.6	17	36.8 ± 2.2	0.314
30	41	36.7 ± 3.3	50	37.6 ± 3.4	0.201
31	21	40.4 ± 3.4	20	40.6 ± 3.5	0.874
32	42	40.3 ± 3	48	40.5 ± 3.5	0.835
33	55	41.3 ± 2.5	68	42 ± 3.1	0.175
34	131	43.3 ± 3.2	143	43.8 ± 3.1	0.129
35	214	44.8 ± 2.6	251	45.2 ± 2.6	0.095
36	664	47 ± 2.5	702	47.4 ± 2.4	0.003*
37	1433	48.6 ± 2.3	1441	49 ± 2.3	0.000*
38	3443	49.7 ± 2.3	3283	50.1 ± 2.3	0.000*
39	6568	50.1 ± 2.3	6190	50.7 ± 2.3	0.000*
40	8846	50.4 ± 2.2	9133	51.1 ± 2.2	0.000*
41	1817	51.1 ± 2.2	2501	51.8 ± 2.2	0.000*
42	388	51.4 ± 2.2	586	52.3 ± 2.2	0.000*
Total	23747	49.9 ± 2.8	24528	50.5 ± 2.9	0.000*

*Diferencia intersexual estadísticamente significativa (p<0.05)

En cuanto al IMC **la** media y el DE para los RN por sexo y EG se exhibe en la Tabla 7. Este índice presenta un comportamiento errático en las primeras semanas alcanzando una trayectoria creciente y estable a partir de la semana 32 en varones y 33 en mujeres. En general los varones presentaron un IMC mayor que las mujeres, pero las diferencias solamente fueron estadísticamente significativas en las semanas 24, 39 y 40.

Tabla 7- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar DE del IMC (Kg/m²) al nacer por edad gestacional (EG) y sexo.

EG	Mujeres		Varones		P Valor
	N	$\bar{x} \pm DE$	N	$\bar{x} \pm DE$	
24	9	6.25 ± 0.49	12	7.12 ± 0.95	0.023*
25	8	7.48 ± 1.28	5	8.53 ± 2.28	0.305
26	12	6.69 ± 1.10	18	7.00 ± 1.06	0.451
27	9	7.58 ± 1.09	11	7.17 ± 0.99	0.386
28	37	7.25 ± 1.41	49	7.83 ± 1.68	0.091
29	9	7.55 ± 1.36	17	8.46 ± 1.83	0.202
30	41	8.33 ± 1.36	50	8.78 ± 1.62	0.161
31	21	9.15 ± 1.45	20	8.97 ± 1.32	0.683
32	42	8.99 ± 1.21	48	8.85 ± 1.29	0.603
33	55	9.43 ± 1.62	68	9.66 ± 1.61	0.435
34	131	10.32 ± 1.76	143	10.24 ± 1.53	0.687
35	214	10.63 ± 1.45	251	10.70 ± 1.50	0.608
36	664	11.61 ± 1.53	702	11.64 ± 1.52	0.784
37	1433	12.32 ± 1.50	1441	12.35 ± 1.53	0.587
38	3443	12.82 ± 1.50	3283	12.84 ± 1.50	0.612
39	6568	13.14 ± 1.46	6190	13.19 ± 1.44	0.049*
40	8845	13.52 ± 1.43	9132	13.58 ± 1.42	0.005*
41	1817	13.39 ± 1.45	2501	13.47 ± 1.44	0.072
42	388	13.24 ± 1.44	586	13.22 ± 1.41	0.806
Total	23746	13.07 ± 1.63	24527	13.12 ± 1.63	0.001

*Diferencia intersexual estadísticamente significativa (p<0.05)

En la Tabla 8 se presentan los promedios y DE del peso, talla e IMC por departamentos y regiones. A nivel regional el valor promedio más alto de peso y talla se observó en los Valles, y el de IMC en el Ramal. Las regiones de Puna y Quebrada presentaron promedios inferiores de peso y talla con respecto al promedio provincial. A nivel departamental el peso promedio más bajo se registró en Rinconada, Santa Catalina y Susques, mientras que el más alto en El Carmen. La talla promedio más baja se observó en Tilcara y Humahuaca y las más altas en El Carmen y Pálpala. Santa Catalina y Yavi presentaron el IMC más bajo y Santa Bárbara el más alto.



Tabla 8- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) del peso, talla e IMC por regiones geográficas y departamentos

Departamentos	Peso (Kg)		Talla (Cm)		IMC (Kg/M ²)	
	N	$\bar{x} \pm DE$	N	$\bar{x} \pm DE$	N	$\bar{x} \pm DE$
Cochinoca	1386	3.1±0.4	1361	49.0±2.6	1361	13.0±1.4
Rinconada	197	3.1±0.4	193	48.8±2.4	193	13.0±1.4
Santa Catalina	248	3.1±0.4	245	51.0±2.6	245	11.9±1.4
Susques	464	3.1±0.4	458	49.2±2.7	458	12.7±1.4
Yavi	2243	3.1±0.4	2220	51.1±2.6	2220	11.9±1.2
Puna	4538	3.1±0.4	4477	49.8±2.5	4477	12.3±1.4
Humahuaca	1554	3.1±0.5	1525	48.6±2.7	1525	13.2±1.6
Tilcara	1180	3.2±0.4	1156	48.6±3.0	1156	13.7±1.8
Tumbaya	305	3.2±0.5	303	49.4±3.0	303	13.2±1.7
Quebrada	3039	3.2±0.4	2984	48.8±2.9	2984	13.4±1.7
Dr. Manuel Belgrano	16877	3.3±0.5	16521	50.7±2.9	16521	12.8±1.4
El Carmen	7929	3.3±0.5	7767	51.1±2.8	7766	12.8±1.4
Palpalá	3438	3.3±0.5	3369	51.1±2.9	3369	12.6±1.4
San Antonio	247	3.3±0.5	243	51±2.7	243	12.9±1.4
Valles	28491	3.4±0.5	27900	50.9±2.8	27899	12.8±1.4
Ledesma	6196	3.3±0.5	6141	49.2±2.5	6140	13.8±1.6
San Pedro	5108	3.3±0.5	4995	48.8±2.5	4995	13.9±1.7
Santa Barbara	1661	3.3±0.5	1627	49±2.4	1627	13.9±1.5
Valle Grande	152	3.3±0.5	151	49.1±2	151	13.9±1.6
Ramal	13117	3.3±0.5	12914	49.0±2.3	12913	13.9±1.6
Total	49185	3.3±0.5	48275	50.2±2.9	48273	13.1±1.6



En la Tabla 9 se presentan por sexo los promedios y DE del peso por regiones y departamentos. Independientemente del nivel espacial de análisis los varones fueron más pesados que las mujeres. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas para todas las regiones y para la mayoría de los departamentos, a excepción de Rinconada, Santa Catalina, San Antonio y Valle Grande. El peso promedio más bajo a nivel regional en ambos sexos se presentó en la Puna y el más alto en el Ramal. A nivel departamental en las mujeres el peso promedio más alto se observó en El Carmen y el más bajo en Rinconada, para los varones el peso promedio más alto se constató en Valle Grande y el más bajo en Santa Catalina. Las diferencias absolutas entre pesos promedios mínimos y máximos entre departamentos fueron 25 g en mujeres (Rinconada vs. El Carmen) y 32 g en varones (Santa Catalina vs. San Antonio-Santa Bárbara).

Tabla 9- Promedio (\bar{x}) y desviación estándar (DE) del peso (kg) al nacer por sexo, regiones geográficas y departamentos.

Departamentos	Mujeres		Varones		P Valor
	N	$\bar{x} \pm DE$	N	$\bar{x} \pm DE$	
Cochinoca	691	3.08 ± 0.42	695	3.16 ± 0.46	0.001*
Rinconada	110	3.07 ± 0.44	87	3.14 ± 0.39	0.196
Santa Catalina	121	3.10 ± 0.37	127	3.10 ± 0.52	0.945
Susques	214	3.04 ± 0.44	250	3.16 ± 0.49	0.006*
Yavi	1141	3.10 ± 0.43	1102	3.16 ± 0.50	0.001*
Puna	2277	3.07 ± 0.42	2261	3.14 ± 0.47	0.000*
Humahuaca	818	3.09 ± 0.47	736	3.18 ± 0.53	0.001*
Tilcara	576	3.19 ± 0.47	604	3.29 ± 0.49	0.000*
Tumbaya	145	3.17 ± 0.48	160	3.30 ± 0.52	0.023*
Quebrada	1539	3.15 ± 0.47	1500	3.25 ± 0.51	0.000*
Dr. Manuel Belgrano	8261	3.26 ± 0.54	8616	3.35 ± 0.58	0.000*
El Carmen	3820	3.32 ± 0.51	4109	3.40 ± 0.58	0.000*
Palpalá	1726	3.26 ± 0.56	1712	3.38 ± 0.53	0.000*
San Antonio	126	3.30 ± 0.45	121	3.41 ± 0.57	0.094
Valles	13933	3.28 ± 0.51	14558	3.38 ± 0.56	0.000*
Ledesma	2969	3.31 ± 0.53	3227	3.41 ± 0.56	0.000*
San Pedro	2547	3.27 ± 0.55	2561	3.39 ± 0.58	0.000*
Santa Bárbara	834	3.30 ± 0.49	827	3.41 ± 0.52	0.000*
Valle Grande	76	3.30 ± 0.48	76	3.42 ± 0.51	0.152
Ramal	6426	3.29 ± 0.51	6691	3.40 ± 0.54	0.000*
Total	24175	3.26 ± 0.53	25010	3.35 ± 0.56	0.000*

*Diferencia intersexual estadísticamente significativa ($p < 0.05$)

En la Tabla 10 se presentan los promedios y DE de la talla por sexo, regiones y departamentos. Los varones fueron más largos que las mujeres en todos los departamentos y regiones. La talla promedio más baja a nivel regional se presentó en la Quebrada y la más alta en los Valles. Las diferencias fueron significativas para todas las regiones y para la mayoría de los departamentos, a excepción de Rinconada, Santa Catalina, Tumbaya y San Antonio. El departamento El Carmen registró la talla promedio más alta en ambos sexos, mientras que las más bajas para varones y mujeres se registraron en Tilcara y Rinconada, respectivamente.

Tabla 10- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) de la talla (cm) al nacer por sexo, departamentos y regiones geográficas

Departamentos	Mujeres		Varones		P Valor
	N	$\bar{x} \pm DE$	N	$\bar{x} \pm DE$	
Cochinoca	676	48.7 \pm 2.6	685	49.3 \pm 2.5	0.000*
Rinconada	107	48.5 \pm 2.6	86	49.2 \pm 2.3	0.087
Santa Catalina	119	50.9 \pm 2.0	126	51.1 \pm 3.0	0.525
Susques	211	48.7 \pm 2.7	247	49.6 \pm 2.6	0.000*
Yavi	1133	51.0 \pm 2.4	1087	51.3 \pm 2.7	0.010*
Puna	2246	49.5 \pm 2.4	2231	50.1 \pm 2.6	0.000*
Humahuaca	802	48.3 \pm 2.5	723	49.0 \pm 2.8	0.000*
Tilcara	562	48.0 \pm 3.0	594	49.1 \pm 2.8	0.000*
Tumbaya	145	49.2 \pm 2.7	158	49.7 \pm 3.2	0.139
Quebrada	1509	48.5 \pm 2.7	1475	49.26 \pm 2.93	0.000*
Dr. Manuel Belgrano	8097	50.4 \pm 2.8	8424	51.0 \pm 2.9	0.000*
El Carmen	3743	50.9 \pm 2.7	4024	51.4 \pm 3.0	0.000*
Palpalá	1698	50.7 \pm 3.0	1671	51.5 \pm 2.8	0.000*
San Antonio	124	50.8 \pm 2.5	119	51.2 \pm 2.9	0.170
Valles	13662	50.7 \pm 2.7	14238	51.27 \pm 2.9	0.000*
Ledesma	2941	48.9 \pm 2.4	3200	49.5 \pm 2.6	0.000*
San Pedro	2496	48.5 \pm 2.4	2499	49.1 \pm 2.5	0.000*
Santa Bárbara	817	48.6 \pm 2.2	810	49.3 \pm 2.5	0.000*
Valle Grande	76	48.6 \pm 2.0	75	49.6 \pm 1.9	0.001*
Ramal	6330	48.65 \pm 2.25	6584	49.37 \pm 2.37	0.000*
Total	23747	49.9 \pm 2.8	24528	50.5 \pm 2.9	0.000*

*Diferencia intersexual estadísticamente significativa ($p < 0.05$)

En la Tabla 11 se presentan los promedios y DE del IMC por regiones y departamentos. En la mayoría de los casos los varones tuvieron un IMC más alto que las mujeres. Las diferencias fueron estadísticamente significativas solamente en Valle y para los departamentos Yavi y Dr. Manuel Belgrano.

Tabla 11- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) del IMC (Kg/m²) por sexo, departamentos y regiones geográficas 

Departamento	Mujeres		Varones		P Valor
	N	$\bar{x} \pm DE$	N	$\bar{x} \pm DE$	
Cochinoca	676	13.01 \pm 1.40	685	13.01 \pm 1.45	0.998
Rinconada	107	13.00 \pm 1.50	86	13.02 \pm 1.29	0.933
Santa Catalina	119	11.97 \pm 1.36	126	11.90 \pm 1.46	0.695
Susques	211	12.75 \pm 1.33	247	12.83 \pm 1.57	0.590
Yavi	1133	11.86 \pm 1.21	1087	11.99 \pm 1.33	0.019*
Puna	2246	12.35 \pm 1.41	2231	12.43 \pm 1.48	0.070
Humahuaca	802	13.23 \pm 1.60	723	13.20 \pm 1.72	0.725
Tilcara	562	13.82 \pm 1.83	594	13.74 \pm 1.83	0.462
Tumbaya	145	13.10 \pm 1.73	158	13.37 \pm 1.71	0.174
Quebrada	1509	13.42 \pm 1.73	1475	13.43 \pm 1.78	0.986
Dr. Manuel Belgrano	8097	12.80 \pm 1.49	8424	12.84 \pm 1.48	0.048*
El Carmen	3743	12.81 \pm 1.45	4023	12.85 \pm 1.51	0.153
Palpalá	1698	12.63 \pm 1.49	1671	12.72 \pm 1.39	0.055
San Antonio	124	12.86 \pm 1.43	119	13.00 \pm 1.45	0.449
Valle	13662	12.78 \pm 1.48	14237	12.83 \pm 1.48	0.002*
Ledesma	2940	13.83 \pm 1.60	3200	13.84 \pm 1.64	0.883
San Pedro	2496	13.91 \pm 1.72	2499	14.00 \pm 1.70	0.072
Santa Bárbara	817	14.00 \pm 1.61	810	13.99 \pm 1.58	0.945
Valle Grande	76	13.95 \pm 1.66	75	13.84 \pm 1.71	0.688
Ramal	6329	13.89 \pm 1.65	6584	13.92 \pm 1.66	0.274
Total	23746	13.07 \pm 1.63	24527	13.12 \pm 1.63	0.001*

*Diferencia intersexual estadísticamente significativa (p<0.05)

Prevalencia de recién nacidos pretérmino y categorías de prematurez



En la Fig. 21 se presentan las prevalencias de RN pretérmino según sexo por regiones y departamentos. Quebrada y Puna exhibieron las menores prevalencias mientras que Valle y Ramal registraron las mayores. A nivel departamental las prevalencias oscilaron entre 6.6% (Dr. Manuel Belgrano) y 2.6% (Tumbaya). Al considerar las prevalencias según el sexo de los RN se observó un comportamiento similar al antes descripto tanto a nivel regional como departamental y, en general los varones presentaron mayores prevalencias de prematurez.

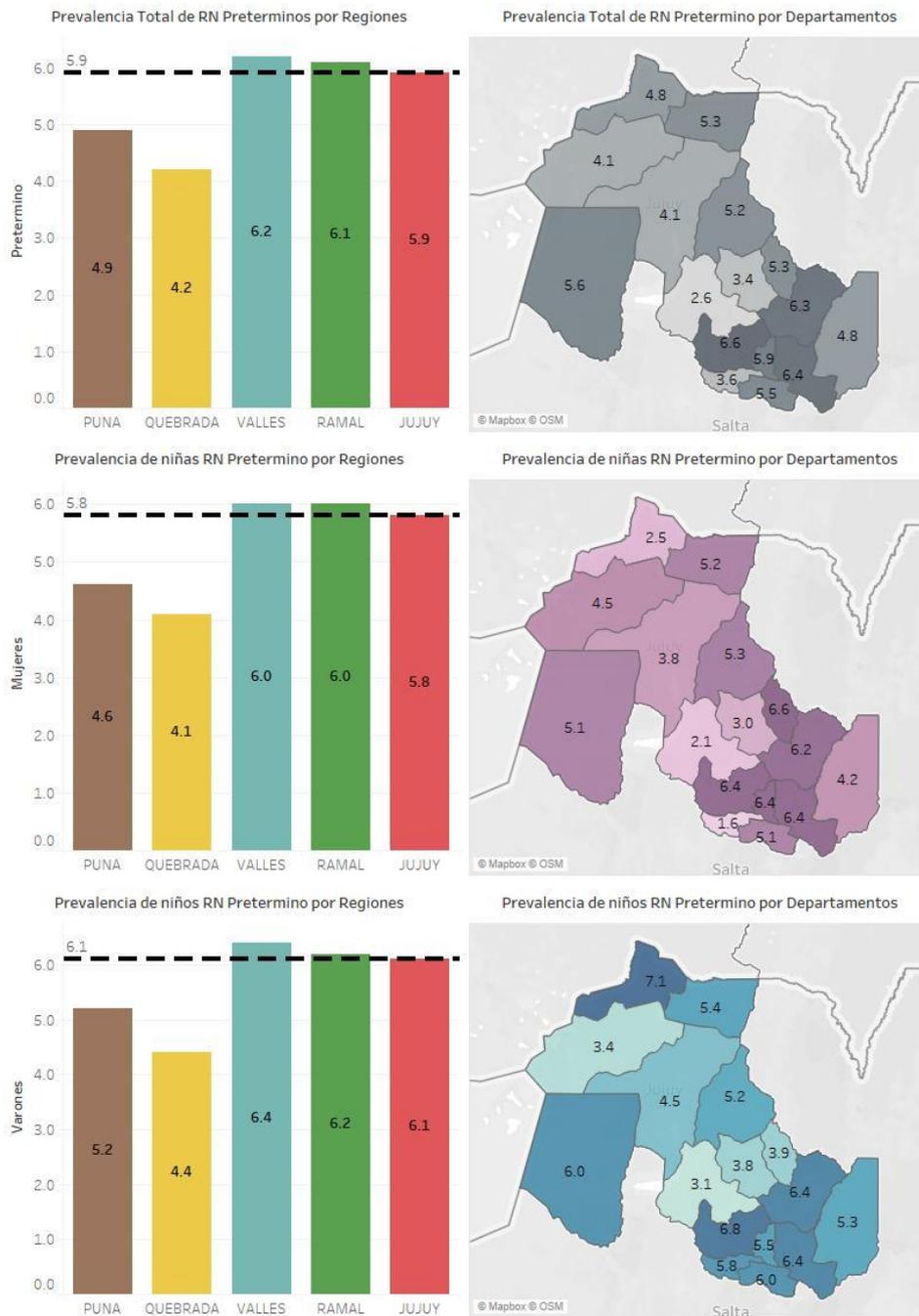


Fig. 21: Prevalencia de RN pretérmino según sexo por regiones y departamentos.

En la Fig. 22 se observa la prevalencia de RN pretérminos extremos según sexo por regiones y departamentos. Las prevalencias totales fueron muy bajas e iguales en todas las regiones, en las mujeres el mayor valor se registró en Valle y en varones en Puna y Ramal. A nivel departamental, las mayores prevalencias para el total se presentaron en Santa Catalina, San Antonio y Palpalá, en mujeres se registraron en Palpalá, Humahuaca y Susques, mientras que para los varones lo

hicieron en San Antonio y Santa Catalina. Se destaca que en varios departamentos no se registró ningún RN en esta categoría.

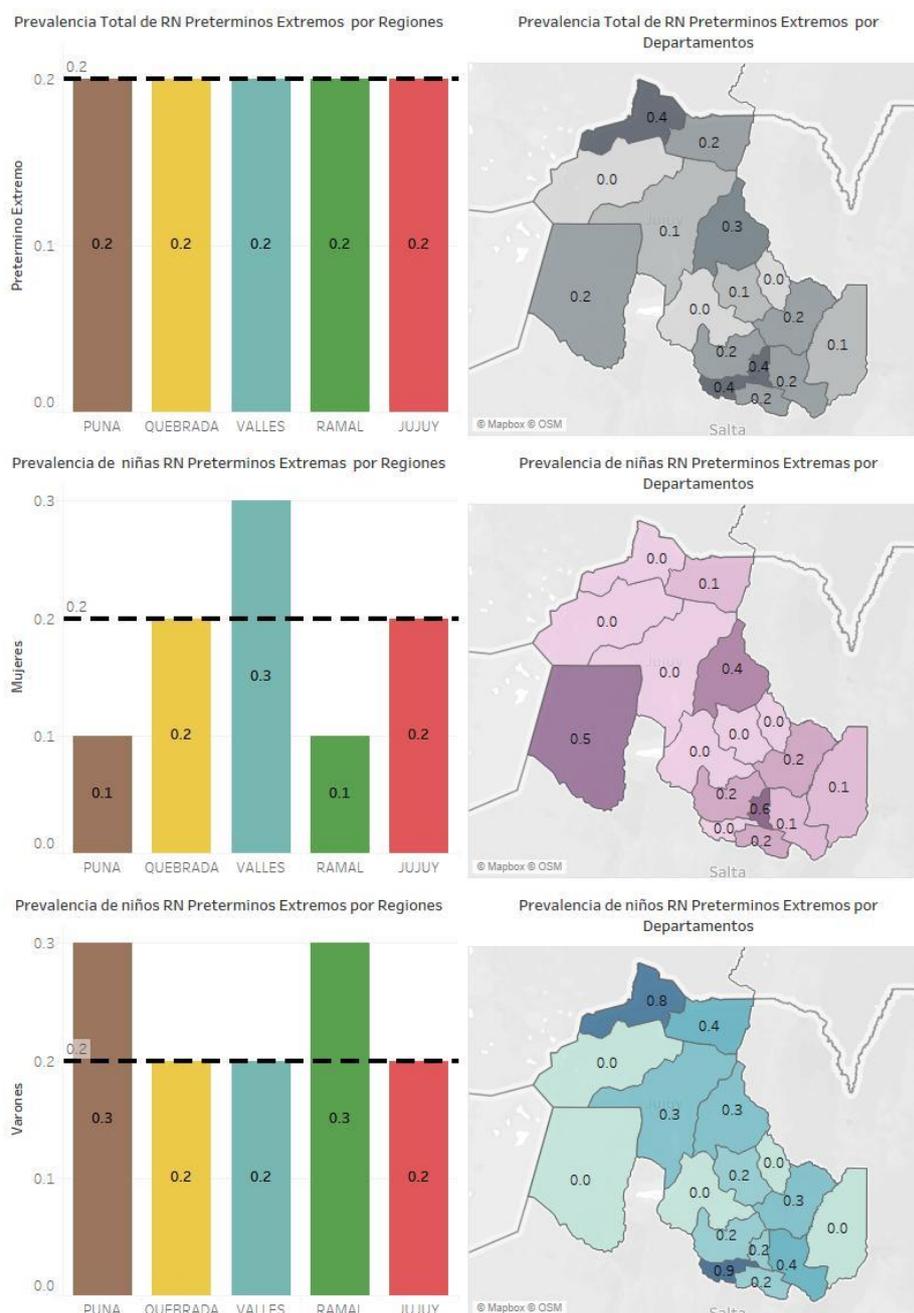


Fig. 22: Prevalencia de RN pretérminos extremos según sexo por regiones y departamentos.

En la Fig. 23 se presenta la prevalencia de RN muy pretérminos según sexo, por regiones y departamentos. Las mayores prevalencias independientemente del sexo se presentaron en las regiones de Quebrada y Valle que duplican a la de Puna. A nivel de departamentos los valores oscilaron entre 1.3% (Tumbaya) y 0%

(Valle Grande). Este comportamiento se repite en los varones mientras que en las mujeres si bien la Quebrada es la región con las prevalencias más elevadas, la distribución departamental fue muy errática. En general, los varones presentaron mayores proporciones de RN muy pretérminos que las mujeres.

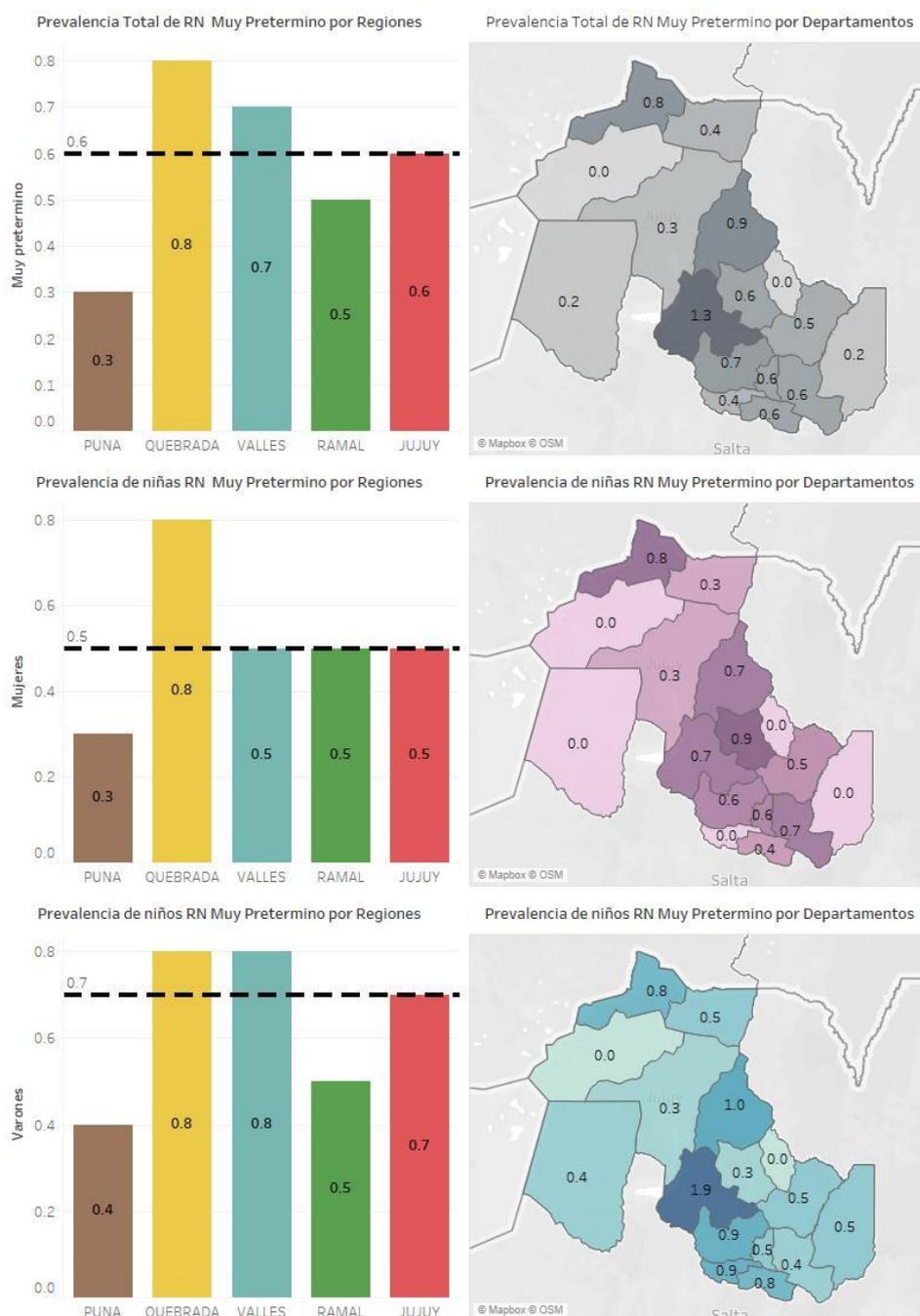


Fig. 23: Prevalencia de RN muy pretérminos según sexo por regiones y departamentos.

La prevalencia regional y departamental según sexo de **pretérminos moderados** se presenta en la Fig. 24. Dentro de todas las categorías de RN

pretérmino este grupo presentó las mayores prevalencias, observándose las más altas en la región del Valle, seguida por Ramal, mientras que Puna y Quebrada mostraron proporciones inferiores al promedio provincial, tanto para el total como considerando los sexos por separado. Los departamentos Dr. Manuel Belgrano y Tumbaya presentaron siempre los valores más elevados y bajos respectivamente.

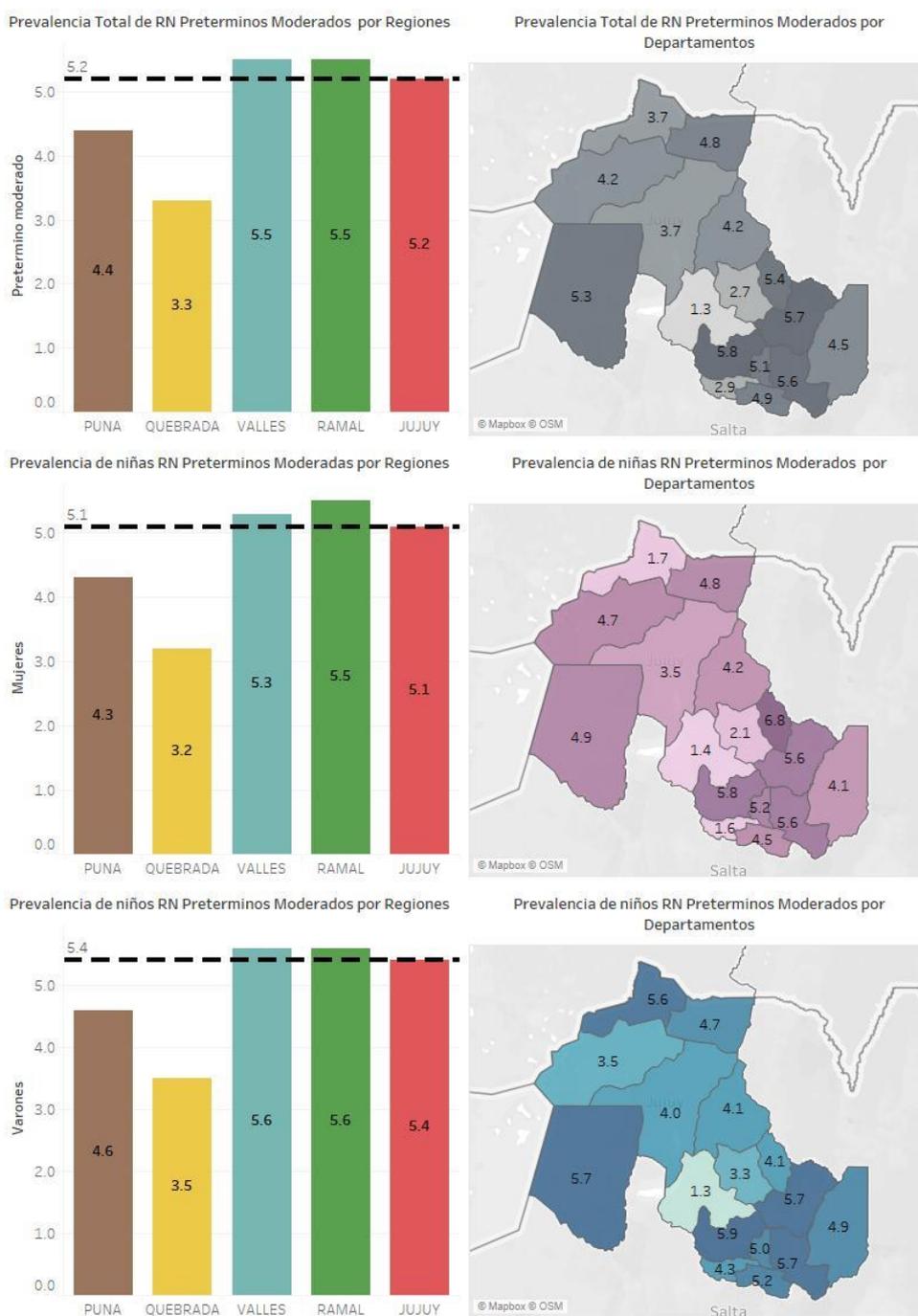


Fig. 24: Prevalencia de RN pretérmino moderados según sexo por regiones y departamentos.



Tamaño al Nacer sexo por regiones y departamentos

Prevalencia de recién nacidos pequeños para la edad gestacional (PEG)

En la Fig. 25 se presentan las prevalencias de RN PEG según el sexo por regiones y departamentos. A nivel regional Puna y Quebrada presentan las mayores prevalencias de RN PEG independientemente del sexo. En todas las regiones los varones presentaron prevalencias más elevadas llegando a duplicar a la de mujeres.

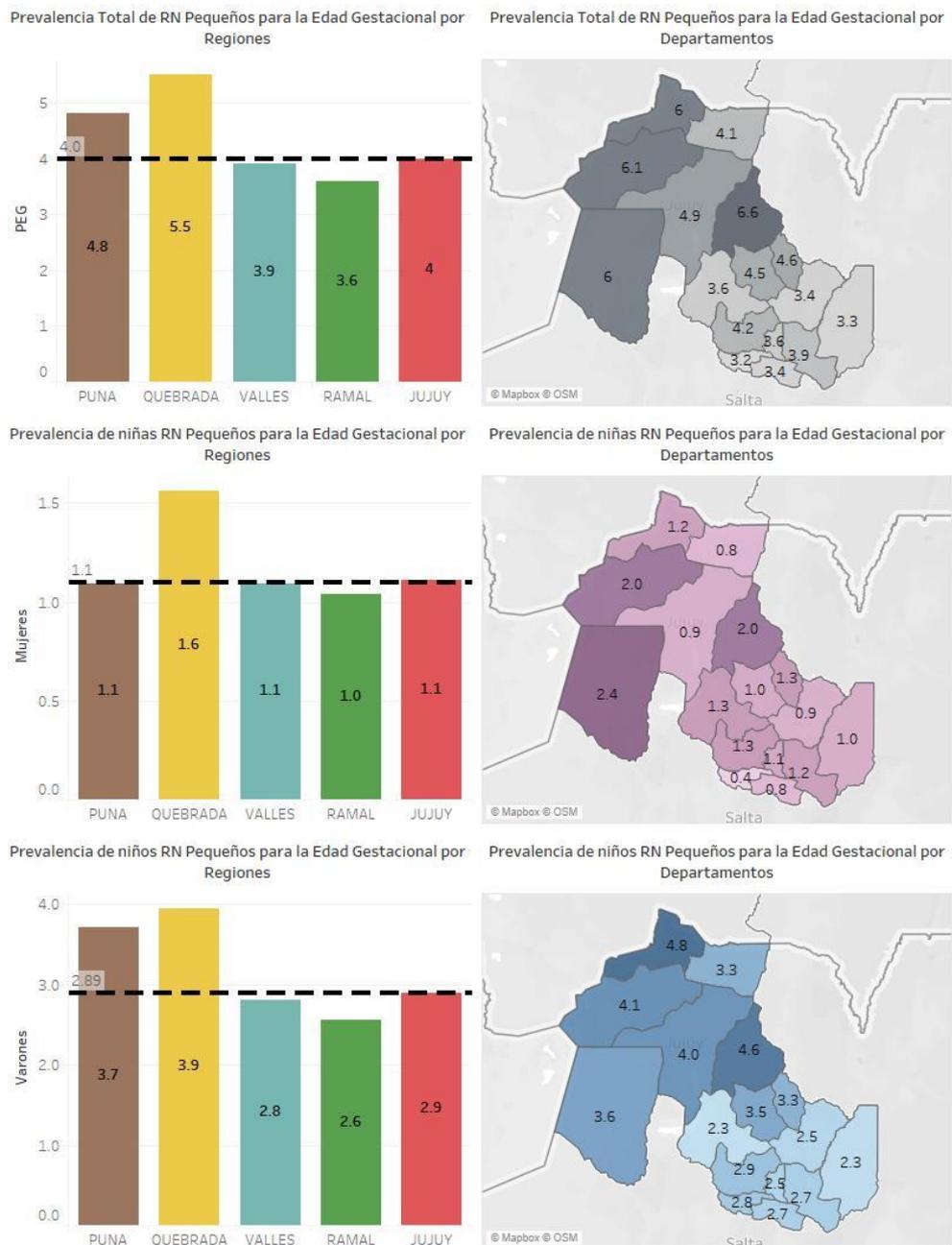


Fig. 25: Prevalencia de PEG según sexo por regiones y departamentos

A nivel departamental Humahuaca, Rinconada, Santa Catalina y Susques presentaron las mayores prevalencias de RN PEG tanto para el total como para las mujeres, mientras que para los varones los valores más elevados se registraron en Santa Catalina, Rinconada, y Humahuaca.

Prevalencia de recién nacidos adecuados para la edad gestacional (AEG)

En la Fig. 26 se presenta la distribución por regiones y departamentos. A nivel regional Puna y Quebrada presentaron las mayores prevalencias.

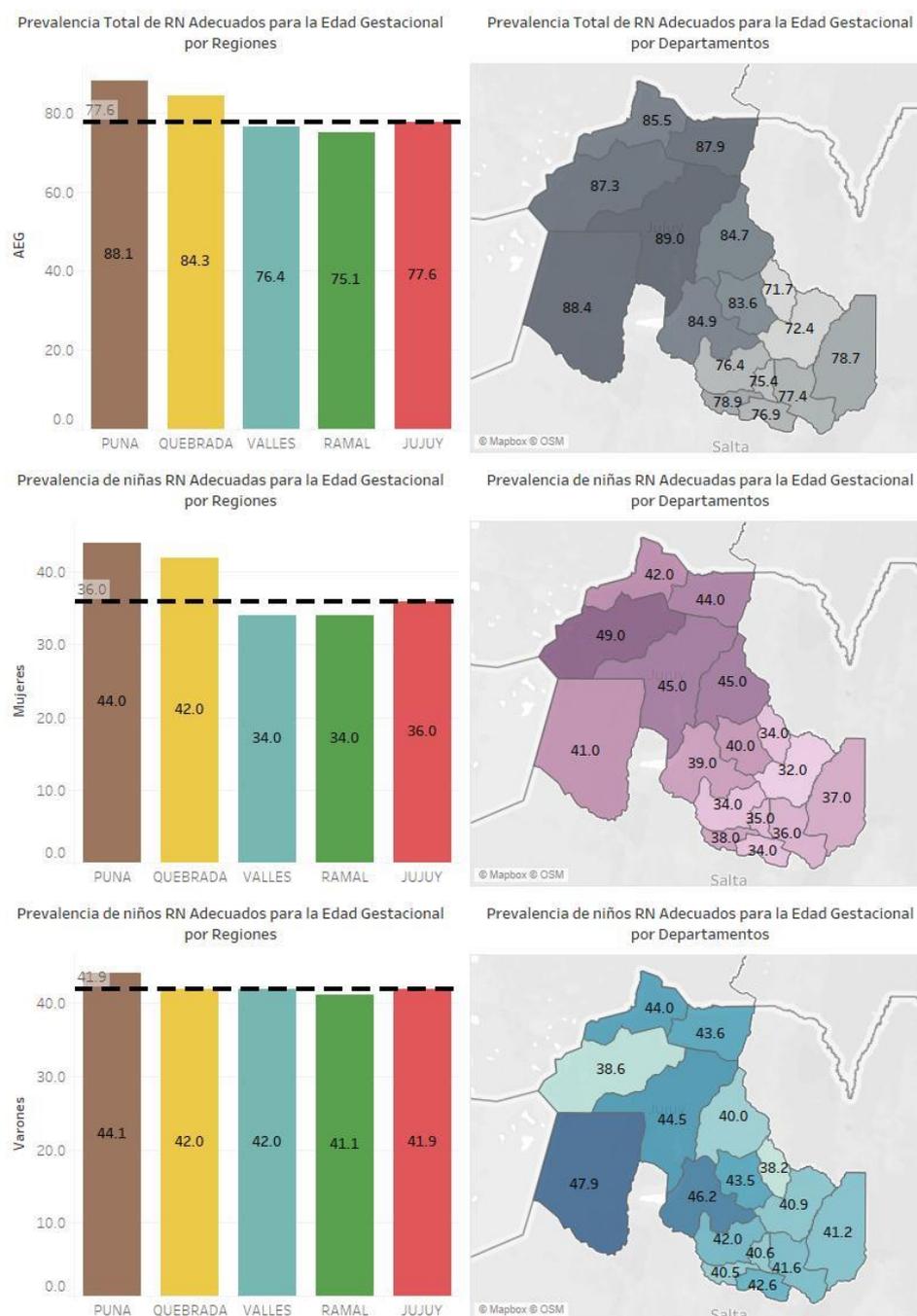


Fig. 26: Prevalencia de AEG según sexo por regiones y departamentos.

Las mujeres exhibieron el mismo patrón de distribución regional mientras que los varones si bien la Puna presentó los valores más elevados, la diferencia con las otras regiones fue de menor magnitud.

Del total de RN AEG a nivel provincial los varones registran los mayores porcentajes. A nivel departamental las prevalencias totales de esta categoría oscilaron entre el 89% en Cochinoaca y 71.7% en Valle Grande, donde los valores más elevados corresponden a los departamentos ubicados por encima de los 2500 msnm. Al comparar las prevalencias entre sexos, los varones presentaron porcentajes mayores en la mayoría de los departamentos. En el caso de las mujeres las mayores prevalencias se presentaron en los departamentos de Rinconada, Cochinoaca y Yavi mientras que las menores se observaron en Ledesma, Valle Grande, Dr. Manuel Belgrano y El Carmen. En varones los valores más elevados se registraron en los departamentos de Susques, Tumbaya y Cochinoaca y los más bajos en Valle Grande y Rinconada mostrando una distribución heterogénea en relación a la altura geográfica.

Prevalencia de recién nacidos grandes para la edad gestacional (GEG)

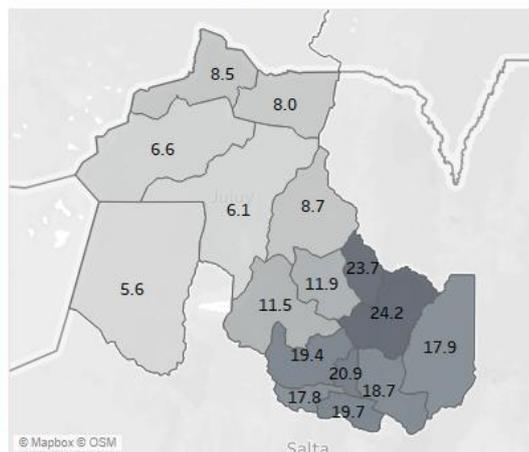
En la Fig. 27 se presenta la prevalencia de RN GEG por regiones y departamentos. Se observa un aumento en la prevalencia de este indicador inversamente proporcional a la altitud geográfica donde los departamentos de Puna y Quebrada presentaron las prevalencias más bajas tanto para el total como en ambos sexos. A nivel regional las mujeres presentan las mayores proporciones de esta categoría en todas las regiones, duplicando en todos los casos a las de varones. A nivel departamental e independientemente del sexo Ledesma, Valle Grande y Palpalá concentran las mayores proporciones de RN GEG y las menores prevalencias se registraron en Susques, Cochinoaca y Rinconada.

En el caso de las mujeres se observa coincidencia entre los departamentos con las mayores y menores prevalencias donde los departamentos puneños exhibieron prevalencias que llegaron a ser incluso 5 veces más bajas. Los varones presentaron prevalencias que oscilaron entre 1.5% en Rinconada y 8.7% en Ledesma. En ninguno de los casos las prevalencias departamentales de varones superaron a las mujeres GEG.

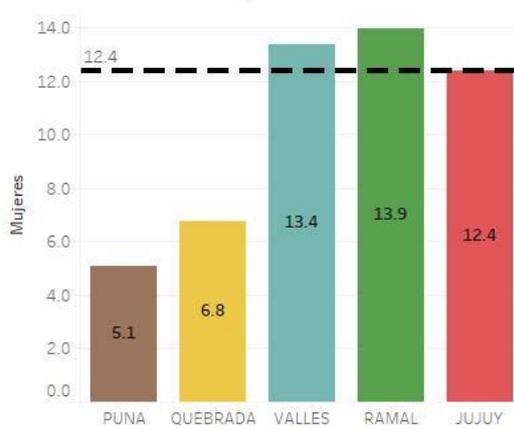
Prevalencia Total de RN Grandes para la Edad Gestacional por Regiones



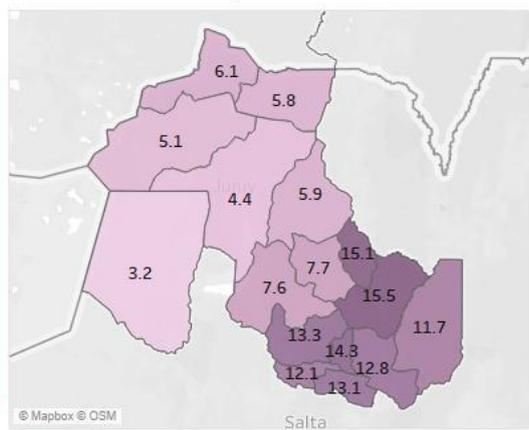
Prevalencia Total de RN Grandes para la Edad Gestacional por Departamentos



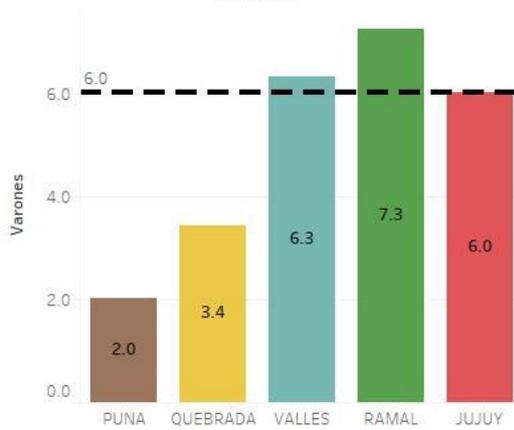
Prevalencia de niñas RN Grandes para la Edad Gestacional por Regiones



Prevalencia de niñas RN Grandes para la Edad Gestacional por Departamentos



Prevalencia de niños RN Grandes para la Edad Gestacional por Regiones



Prevalencia de niños RN Grandes para la Edad Gestacional por Departamentos

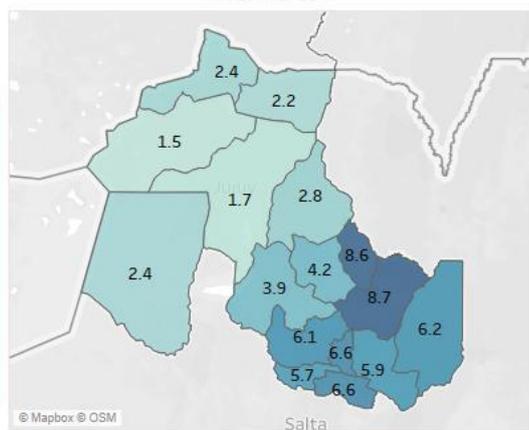


Fig. 27: Prevalencia de GEG según sexo por regiones y departamentos

Prevalencias de fenotipos nutricionales carenciales

Recién nacidos con bajo peso (BP) para la edad gestacional

En la Fig. 28 se presentan las prevalencias de BP según sexo por regiones y departamentos. Las prevalencias regionales rondaron en torno al 1.5%, Santa Catalina presentó la más elevada y Rinconada la más baja. Las prevalencias registradas en varones triplican a las de mujeres. La distribución a nivel departamental es heterogénea donde Susques y Santa Catalina tuvieron las prevalencias más elevadas de RN BP en mujeres y varones respectivamente.

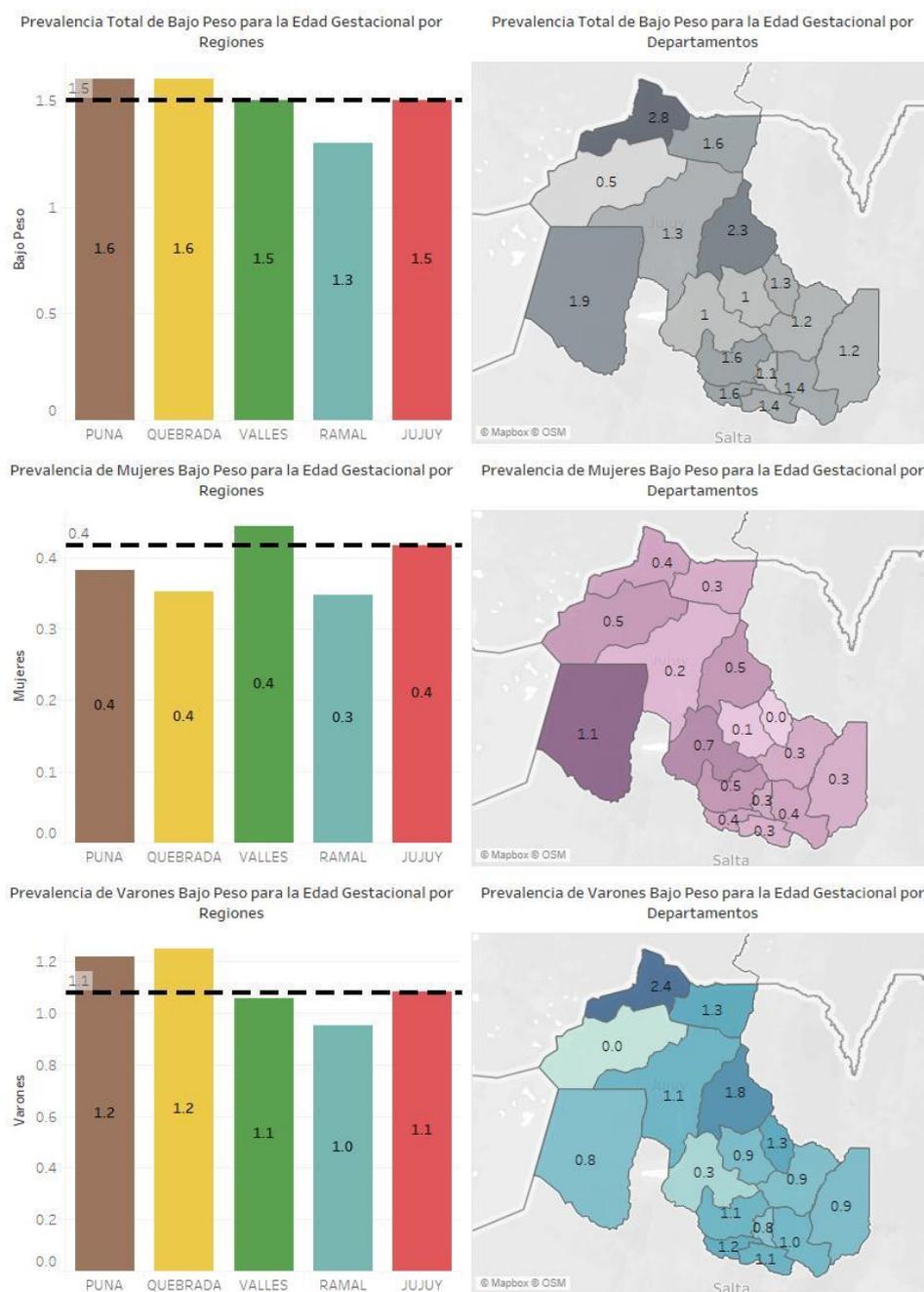


Fig. 28: Prevalencia de BP según sexo por regiones y departamentos.

En la Fig. 29 se exhiben las prevalencias de RN ACORTADOS según sexo por regiones y departamentos. Los valores de Quebrada fue cuatros veces mayores que el promedio provincial. A excepción de los departamentos del Valle, todos los departamentos superaron el promedio provincial. En ambos sexos, el patrón de distribución de la prevalencia de ACORTADOS se asemeja al descrito previamente independientemente del sexo. Sin embargo, los varones presentaron

mayores prevalencias que las mujeres en todos los departamentos a excepción de San Antonio.

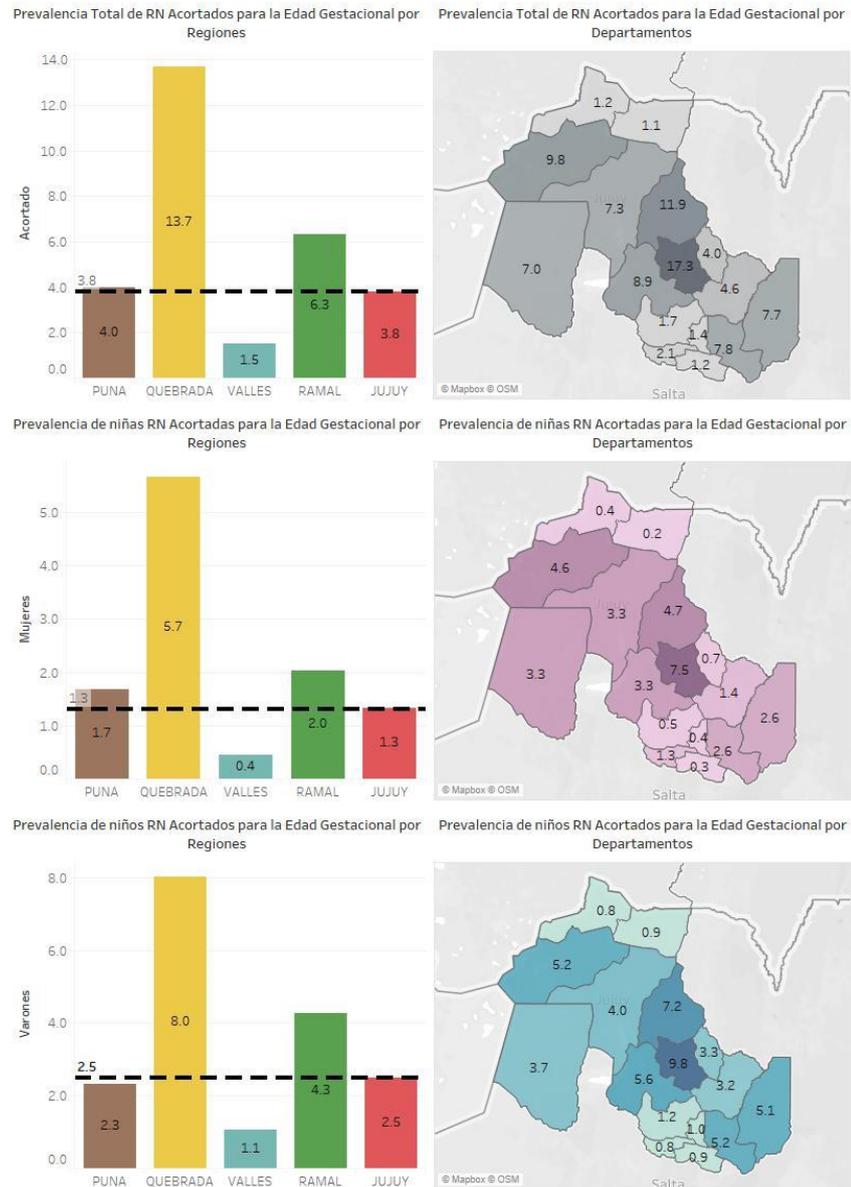


Fig. 29: Prevalencia de Acortados según sexo por regiones y departamentos.

Recién nacidos con bajo IMC para la edad gestacional (EMACIADOS)

En la Fig. 30 se presentan las prevalencias de RN EMACIADOS, según sexo por regiones y departamento. La prevalencia en la Puna duplicó el promedio provincial y, a excepción del Ramal, todas las regiones superaron el promedio provincial. Las prevalencias a nivel departamental se asemejan a la descripción regional. En general, las mujeres presentaron mayores prevalencias que los varones en todos los departamentos, a excepción de Valle Grande.

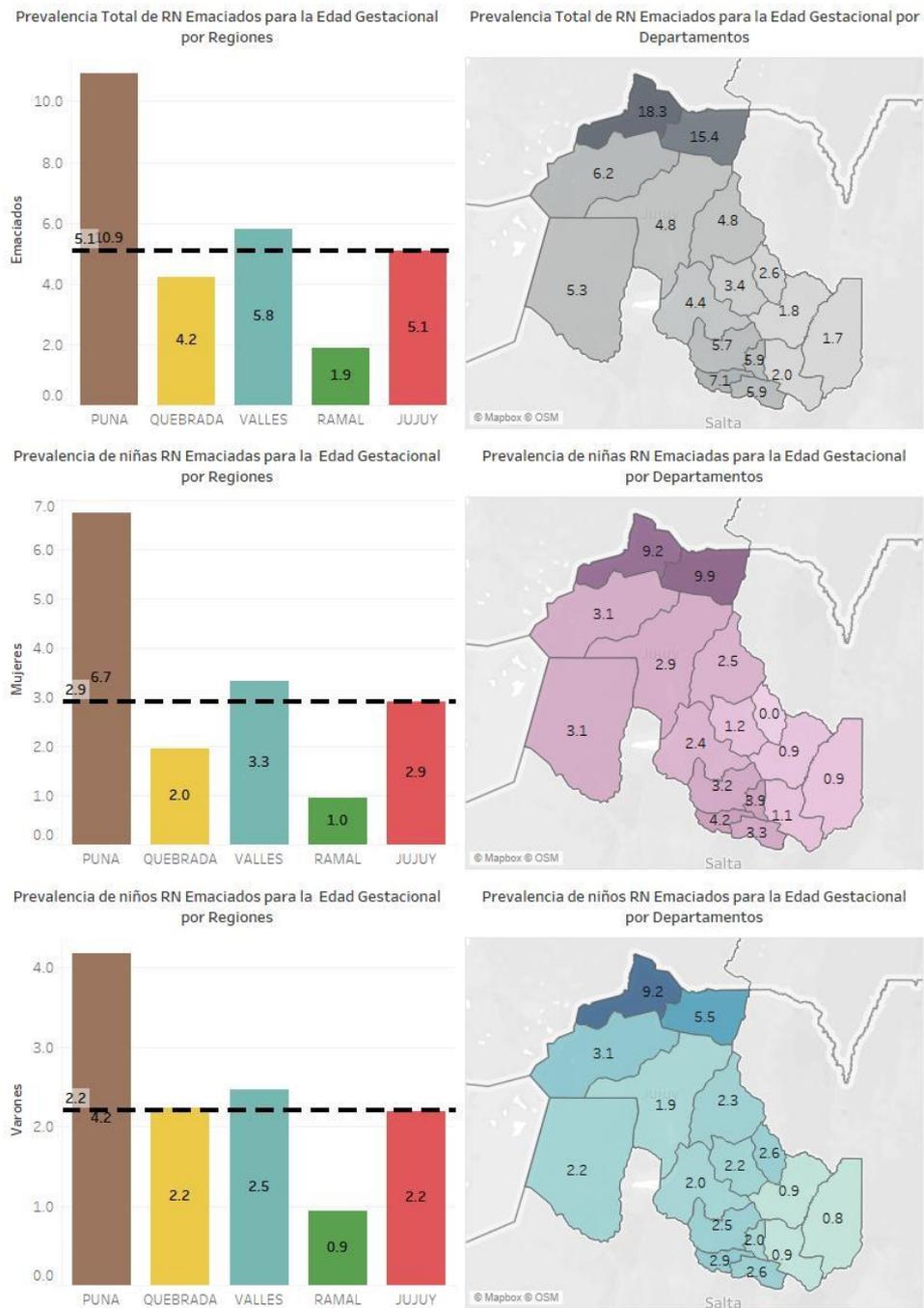


Fig. 30: Prevalencia de Emaciados según sexo por regiones y departamentos.

Capítulo VII: Capital Materno

Constitución de la Muestra

Luego de aplicar los criterios de selección la muestra de madres quedó constituida, por regiones y departamentos, como se muestra en la Tabla 12. El 58% de las madres residió de la región de los Valles, el 26% en el Ramal, el 9.2% en la Puna y el 6.2% en Quebrada reflejando la distribución de la población censal...lo que también puede observarse en la representación departamental

Tabla 12- Número (N) y porcentaje (%) de madres por departamentos y regiones jujeñas

Departamentos	N	%
Cochinoca	1386	2.8
Rinconada	197	0.4
Santa Catalina	248	0.5
Susques	464	0.9
Yavi	2243	4.6
PUNA	4538	9.2
Humahuaca	1554	3.2
Tilcara	1180	2.4
Tumbaya	305	0.6
QUEBRADA	3039	6.2
Dr. Manuel Belgrano	16881	34.3
El Carmen	7931	16.1
Palpalá	3438	7
San Antonio	247	0.5
VALLE	28497	57.9
Ledesma	6197	12.6
San Pedro	5109	10.4
Santa Bárbara	1662	3.4
Valle Grande	152	0.3
RAMAL	13120	26.7
TOTAL PROVINCIAL	49185	100

Capital Somático

2.1. Edad materna

La edad materna promedio provincial fue de 25.02 ± 6.47 años, observándose diferencias estadísticamente significativas a nivel regional y departamental ($p < 0.05$). La edad materna promedio más alta se presentó en la Puna y la más baja en la Quebrada. Los valores extremos se registraron en departamentos de la Puna (el mayor en Yavi y el menor en Susques) aunque el rango fue sólo de 1 año y medio. Todas las regiones y departamentos registraron, en proporciones variables, madres menores de 14 años (Tabla 13).

Tabla 13- Edad materna promedio (\bar{x}), desvío estándar (DE) y valores mínimos y máximos por regiones y departamentos

Departamentos	N	\bar{x}	DE	Mínimo	Máximo
<i>Cochinoca</i>	1386	24.70	6.60	12	45
<i>Rinconada</i>	197	24.46	6.55	14	43
<i>Santa Catalina</i>	248	25.41	7.58	14	45
<i>Susques</i>	463	24.01	6.95	14	47
<i>Yavi</i>	2243	25.63	6.52	13	45
PUNA	4537	25.12	6.67	12	47
<i>Humahuaca</i>	1553	24.43	6.66	11	48
<i>Tilcara</i>	1179	24.74	6.36	13	55
<i>Tumbaya</i>	305	25.07	6.55	13	42
QUEBRADA	3037	24.62	6.54	11	55
<i>Dr. Manuel Belgrano</i>	16879	25.18	6.38	11	47
<i>El Carmen</i>	7928	25.05	6.56	12	46
<i>Palpalá</i>	3438	24.93	6.31	12	46
<i>San Antonio</i>	247	24.54	6.59	13	42
VALLE	28492	25.11	6.43	11	47
<i>Ledesma</i>	6191	24.98	6.45	13	47
<i>San Pedro</i>	5099	24.90	6.38	13	47
<i>Santa Bárbara</i>	1657	24.47	6.68	13	45
<i>Valle Grande</i>	152	24.09	6.79	13	44
RAMAL	13099	24.87	6.46	13	47
TOTAL PROVINCIAL	49165	25.02	6.47	11	55

En los Histogramas de la Fig. 31 se muestra la distribución de las categorías de edad materna por regiones. Las curvas de normalidad son semejantes entre

regiones y los histogramas se encuentran desplazados hacia la izquierda mostrando la frecuencia de las edades incluidas en la categoría adolescentes, que representan en promedio el 22.9%.

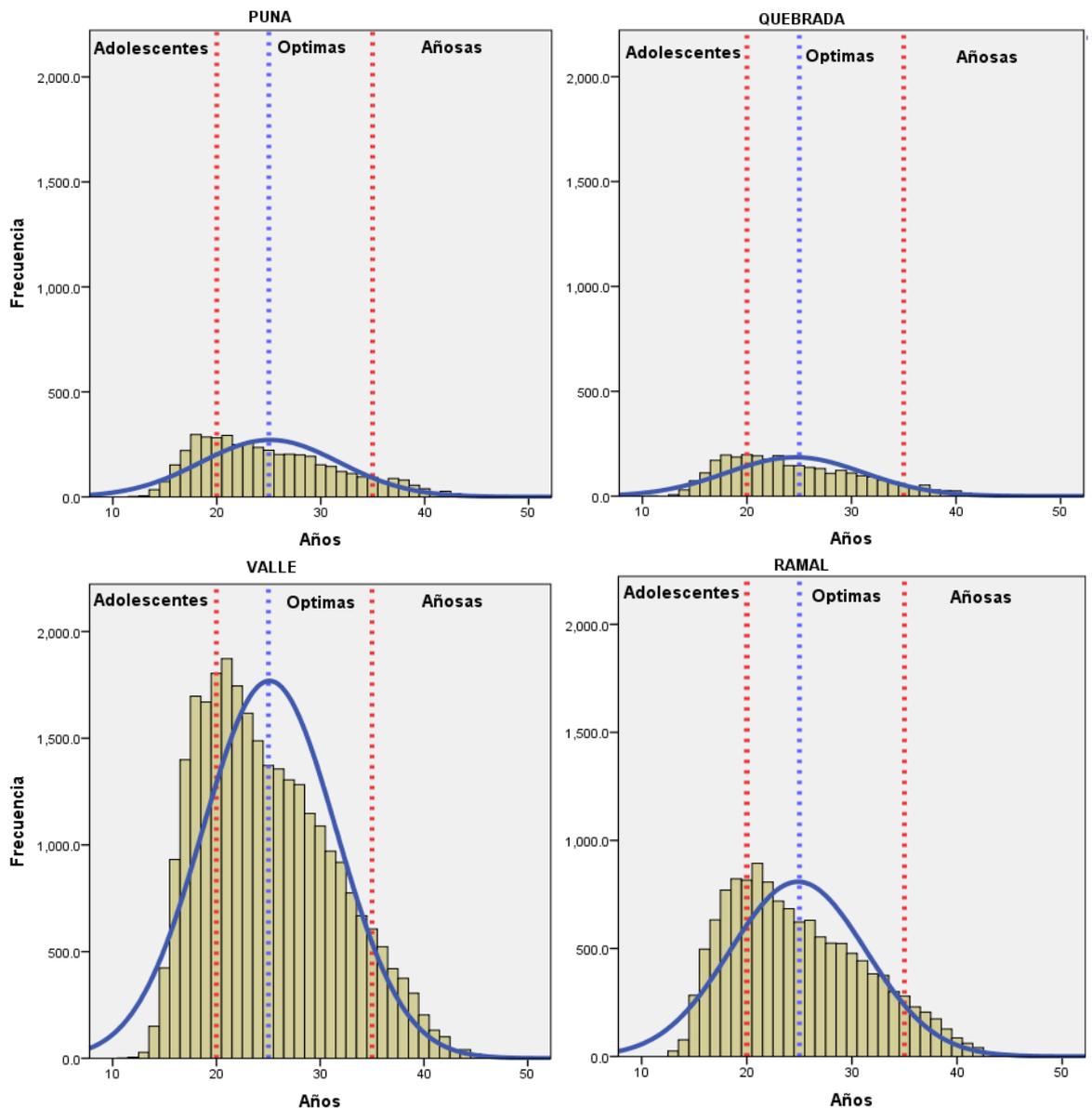


Fig. 31: Histogramas de distribución de edad materna por regiones

Categorías de edad materna

A nivel provincial el 69.5% de las madres pertenecieron a la categoría Óptima, seguida por la categoría Adolescente (22.9%) y Añosas (7.7%) (Fig. 36). La edad promedio fue de 26 ± 4 años, 17 ± 1 años y 38 ± 2 años respectivamente.

A nivel regional la Puna presentó el mayor porcentaje de madres Adolescentes, seguida por Ramal, Quebrada y Valle (Fig. 32). Los valores extremos se registraron en departamentos de la Puna (el mayor en Susques y el menor en

Yavi). La mayor prevalencia de madres en edad reproductiva Óptima se presentó en la región de los Valles, seguida por Ramal, Quebrada y Puna (Fig. 36). A nivel departamental el porcentaje más alto de esta categoría se presentó en Yavi, y el más bajo en Santa Catalina. Finalmente, a nivel regional la mayor prevalencia de la categoría Añosas se observó en la Puna, seguida Valle, Ramal y Quebrada. Santa Catalina fue el departamento con la mayor prevalencia, casi duplicando al porcentaje provincial (13.3% vs. 7.7%).

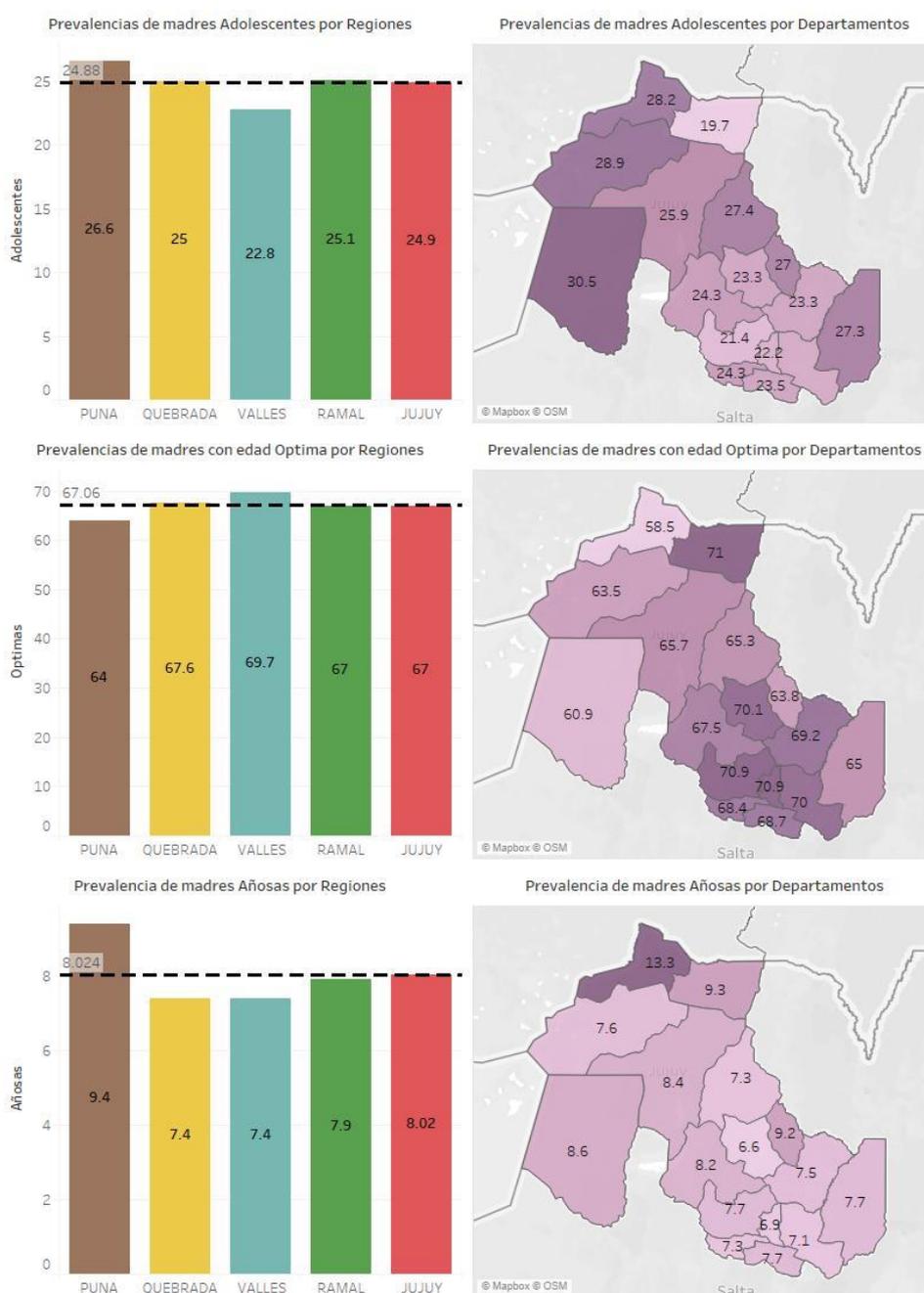


Fig. 32: Distribución porcentual de categorías de edad materna por regiones y departamentos



2.2. Antropometría materna

Peso, talla e IMC

En la Tabla 14 se presenta la media y desvío estándar del peso, talla e IMC materno por regiones y departamentos. El peso materno promedio provincial fue de 58.1 ± 11.6 kg. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las 4 regiones, presentándose el peso promedio más alto en el Ramal, seguido por Valle, Quebrada y Puna. Las diferencias regionales fueron de 1kg entre Puna y Quebrada, mientras que entre Puna y Ramal fueron de aproximadamente 4kg. El peso promedio más alto se presentó en Ledesma y el más bajo en Cochino (Tabla 14).

La talla materna promedio provincial fue de 1.55 ± 0.06 m. Se observaron diferencias significativas entre regiones, presentándose el valor más alto en el Ramal, seguido por Valle, Quebrada y Puna. La talla materna mostró una relación inversamente proporcional con la altura de las regiones geográficas, disminuyendo 4cm entre Puna (3500 msnm) y Ramal (500 msnm). A nivel departamental la talla promedio más alta se registró en Ledesma, San Pedro y Palpalá y la diferencia absoluta respecto al promedio de talla más bajo (Rinconada) fue de 5 cm (Tabla 14).

El IMC materno provincial promedio fue de 24.1 ± 4.6 kg/m². A nivel regional se observaron diferencias significativas entre la Puna y Quebrada con respecto al Valle y Ramal, presentando estas últimas regiones IMC maternos promedio superiores. A nivel departamental el promedio más bajo se observó en Humahuaca mientras que el más alto se registró en Valle Grande (Tabla 14).

Tabla 14- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) del Peso (kg), Talla (m) e IMC (kg/m²) materno.

Departamentos	Peso		Talla		IMC	
	N	$\bar{x} \pm DE$	N	$\bar{x} \pm DE$	N	$\bar{x} \pm DE$
<i>Cochinoca</i>	948	55.05 \pm 10.77	1311	1.53 \pm 0.06	923	23.56 \pm 4.53
<i>Rinconada</i>	129	57.33 \pm 9.49	186	1.51 \pm 0.05	125	24.97 \pm 4.21
<i>Santa Catalina</i>	192	55.44 \pm 8.97	227	1.52 \pm 0.06	187	24.16 \pm 3.98
<i>Susques</i>	336	55.31 \pm 10.14	436	1.53 \pm 0.06	323	23.56 \pm 3.98
<i>Yavi</i>	1739	55.68 \pm 9.11	1920	1.54 \pm 0.06	1575	23.52 \pm 3.77
<i>Puna</i>	3344	55.51 \pm 9.72	4080	1.53 \pm 0.06	3133	23.64 \pm 4.07
<i>Humahuaca</i>	1156	55.37 \pm 10.57	1362	1.54 \pm 0.07	1050	23.33 \pm 4.49
<i>Tilcara</i>	877	56.01 \pm 9.49	1118	1.54 \pm 0.06	853	23.59 \pm 4.03
<i>Tumbaya</i>	280	57.7 \pm 10.24	292	1.54 \pm 0.06	276	24.25 \pm 4.15
<i>Quebrada</i>	2313	55.89 \pm 10.15	2772	1.54 \pm 0.06	2179	23.55 \pm 4.28
<i>Doctor Manuel Belgrano</i>	14758	57.97 \pm 11.56	14989	1.55 \pm 0.06	13739	24.03 \pm 4.59
<i>El Carmen</i>	6646	58.05 \pm 11.26	7262	1.54 \pm 0.06	6243	24.34 \pm 4.61
<i>Palpalá</i>	3107	57.47 \pm 12.14	3040	1.56 \pm 0.06	2874	23.6 \pm 4.85
<i>San Antonio</i>	221	58.3 \pm 12.6	224	1.55 \pm 0.07	204	24.22 \pm 5.05
<i>Valle</i>	24732	57.93 \pm 11.57	25515	1.55 \pm 0.06	23060	24.06 \pm 4.64
<i>Ledesma</i>	5642	59.99 \pm 12.04	5751	1.56 \pm 0.06	5328	24.54 \pm 4.81
<i>San Pedro</i>	4386	59.3 \pm 12.51	4562	1.56 \pm 0.06	4146	24.42 \pm 4.96
<i>Santa Bárbara</i>	1443	59.76 \pm 12.69	1531	1.55 \pm 0.06	1390	24.72 \pm 5.02
<i>Valle Grande</i>	128	58.82 \pm 11.6	133	1.54 \pm 0.06	123	24.84 \pm 4.35
<i>Ramal</i>	11599	59.69 \pm 12.3	11977	1.56 \pm 0.06	10987	24.52 \pm 4.89
Total provincial	41988	58.11 \pm 11.63	44344	1.55 \pm 0.06	39359	24.13 \pm 4.66

Peso, talla e IMC según categorías de edad materna

En la Tabla 15 se presenta el promedio y desvío estándar de las medidas antropométricas por categorías de edad materna. Se observó una relación inversa entre el peso promedio y la altura geográfica pero las diferencias fueron estadísticamente significativas solamente para mujeres con edades óptimas y añosas, categorías donde los pesos promedios más bajos se presentaron en Puna y Quebrada. La talla promedio de las adolescentes del Valle y Ramal presentó valores más elevados que las de Quebrada y Puna, siendo las diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$). La talla promedio de las mujeres con edades óptimas se diferenció significativamente en todas las regiones, mientras que la de añosas únicamente lo hizo en el Ramal. Con respecto al IMC no se

observaron diferencias interregionales estadísticamente significativas en la categoría Adolescente. En las categorías Óptima y Añosa los IMC más elevados (superando los 25 kg/m²) se presentaron en las regiones de Valle y Ramal.

Tabla 15- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) del Peso (kg), Talla (m) e IMC (kg/m²) por categorías de edad materna y regiones

Región	Adolescente		Óptima		Añosa	
	\bar{x}	DE	\bar{x}	DE	\bar{x}	DE
<i>Peso</i>						
<i>Puna</i>	52.30	7.37	56.18	9.82	58.80	12.03
<i>Quebrada</i>	52.99	9.74	56.58	10.06	59.84	10.15
<i>Valle</i>	53.64	8.98	58.71	11.72	63.31	13.01
<i>Ramal</i>	54.58	9.38	60.81	12.47	65.77	13.54
<i>Total</i>	53.76	9.05	58.97	11.79	63.37	13.09
<i>Talla</i>						
<i>Puna</i>	1.532	0.06	1.531	0.06	1.521	0.06
<i>Quebrada</i>	1.547	0.06	1.538	0.06	1.532	0.06
<i>Valle</i>	1.555	0.06	1.552	0.06	1.535	0.06
<i>Ramal</i>	1.561	0.06	1.561	0.06	1.547	0.06
<i>Total</i>	1.554	0.06	1.551	0.06	1.536	0.06
<i>IMC</i>						
<i>Puna</i>	22.25	3.22	23.92	4.12	25.10	4.67
<i>Quebrada</i>	22.04	3.51	23.89	4.33	25.73	4.74
<i>Valle</i>	22.16	3.56	24.36	4.62	26.90	5.46
<i>Ramal</i>	22.42	3.64	24.96	4.94	27.33	5.54
<i>Total</i>	22.24	3.56	24.47	4.67	26.79	5.41

Estado Nutricional Materno

A partir del IMC y utilizando puntos de corte de OMS (2016) para madres mayores de 19 años y los de de Onis (2007) para las adolescentes se evaluó el estado nutricional preconcepcional materno.

A nivel provincial el 61.8% de las mujeres embarazadas presentaron un estado nutricional preconcepcional adecuado, el 23.4% presentó sobrepeso, el 10.6% obesidad, y sólo un 4.1% se incluyó en la categoría delgadez.

En la Fig. 33 se presentan las prevalencias de las 4 categorías nutricionales por regiones y por departamentos. La prevalencia más alta de delgadez se presentó en Quebrada y Valle, seguida por Ramal y Puna. A nivel departamental Rinconada y Valle grande registraron la prevalencia más baja y Palpalá la más alta.

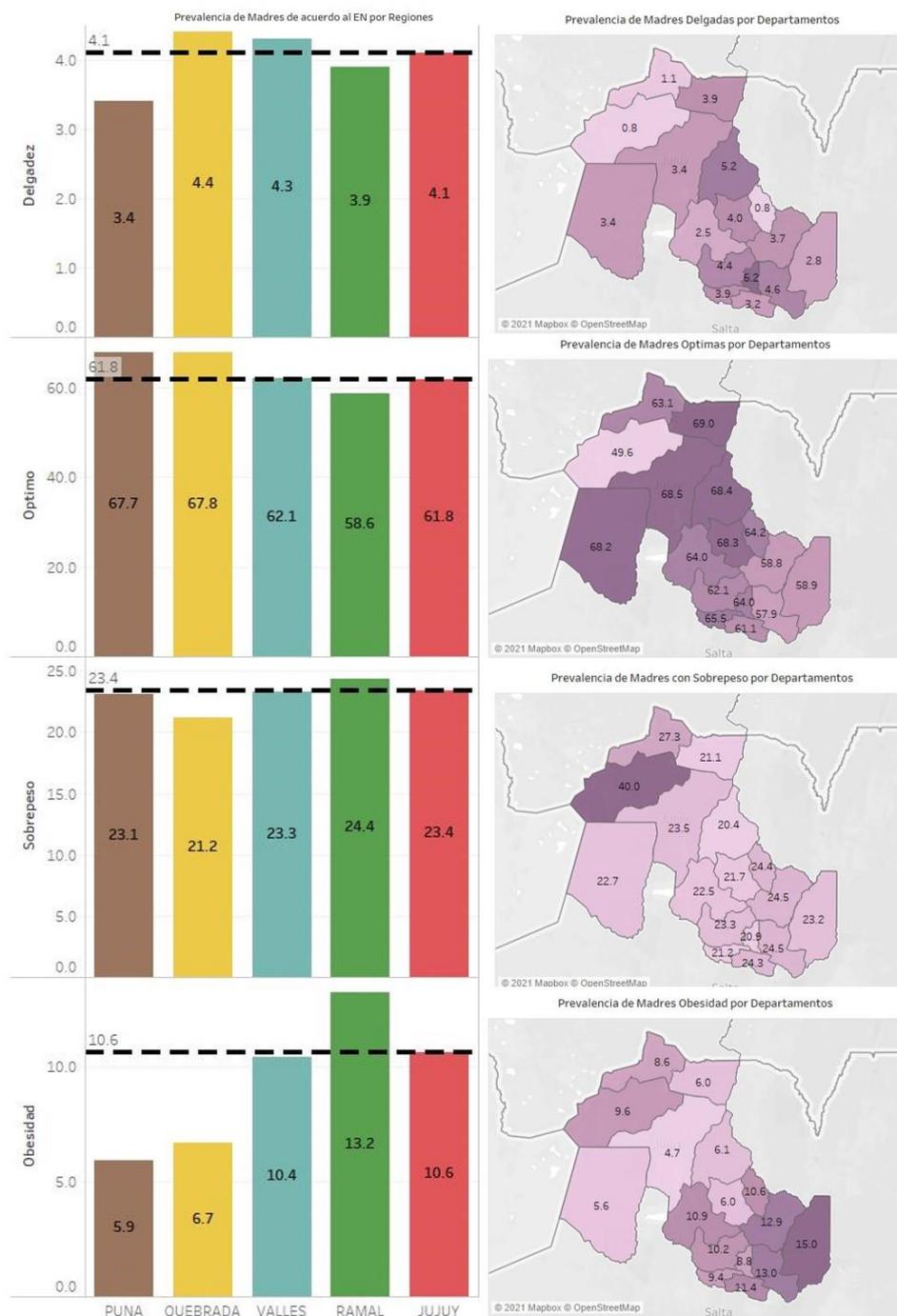


Fig. 33: Prevalencia de categorías del Estado Nutricional Preconcepcional materno por regiones y departamentos

A nivel regional las mujeres de Puna y Quebrada presentaron la mayor prevalencia de estado nutricional óptimo y Ramal la menor. A nivel departamental los valores extremos corresponden a los departamentos de Rinconada (49.6%) y Yavi (69%) ambos de la región Puna. La región con mayor prevalencia de sobrepeso preconcepcional fue Ramal, seguida por Valle, Puna y Quebrada, observándose la

mayor prevalencia a nivel departamental en Rinconada y la menor en Rinconada y Valle Grande. En cuanto a obesidad preconcepcional la mayor prevalencia se observó en las regiones del Ramal, y Valle y en sus respectivos departamentos.

Talla Baja

La Talla Baja también refleja el estado nutricional preconcepcional materno y se evaluó tomando como punto de corte una estatura ≤ 1.53 m. 

En la Fig. 34 se presenta la prevalencia de talla baja materna por departamentos y regiones. La mayor prevalencia de este indicador antropométrico se registró en la región de la Puna, seguida por Quebrada, Valle y Ramal. La prevalencia en todos los departamentos de Puna y Quebrada y también el departamento El Carmen superan a la prevalencia provincial. A nivel departamental más del 40% de las mujeres de Santa Catalina presentó una talla inferior 1.50m.

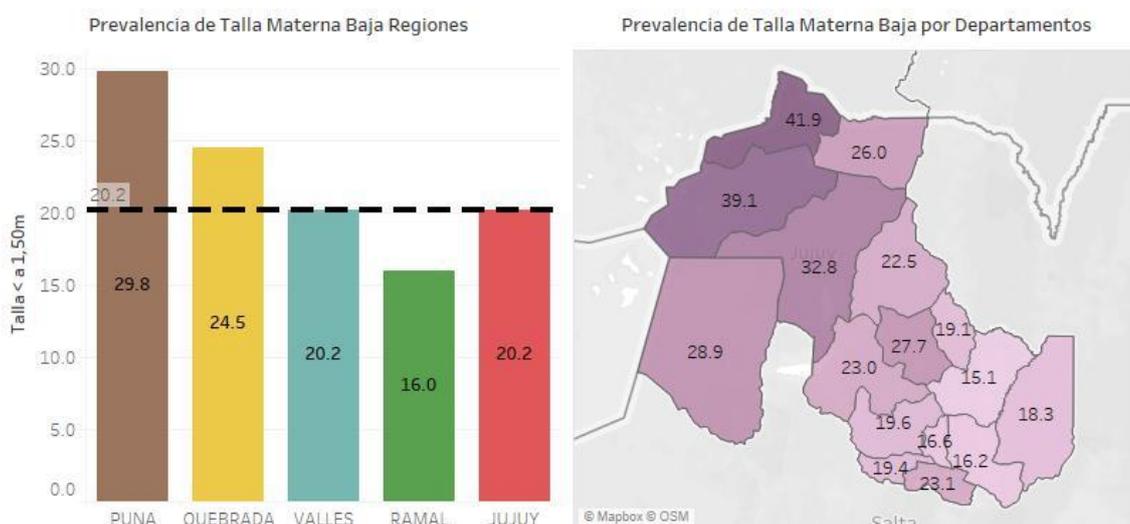


Fig. 34: Prevalencia de Talla Baja materna por regiones y departamentos.

2.3. Paridad

La distribución de las embarazadas por paridad se presenta en la Fig. 35. A nivel regional la mayor proporción de primíparas se observó en la Puna, seguida por el Ramal. A nivel departamental la mayor proporción de esta categoría se reporta en Yavi, y la menor en San Antonio.

En cuanto a las múltiparas el 76% de las mujeres incluidas en el análisis ya había tenido alguna gestación previa. La distribución espacial de las prevalencias corresponde a una imagen en espejo de lo observado en la categoría anterior. Las mayores proporciones de múltiparas corresponden a las regiones de Valle y

Quebrada. El departamento de San Antonio es el que exhibe la mayor proporción y Yavi la menor.

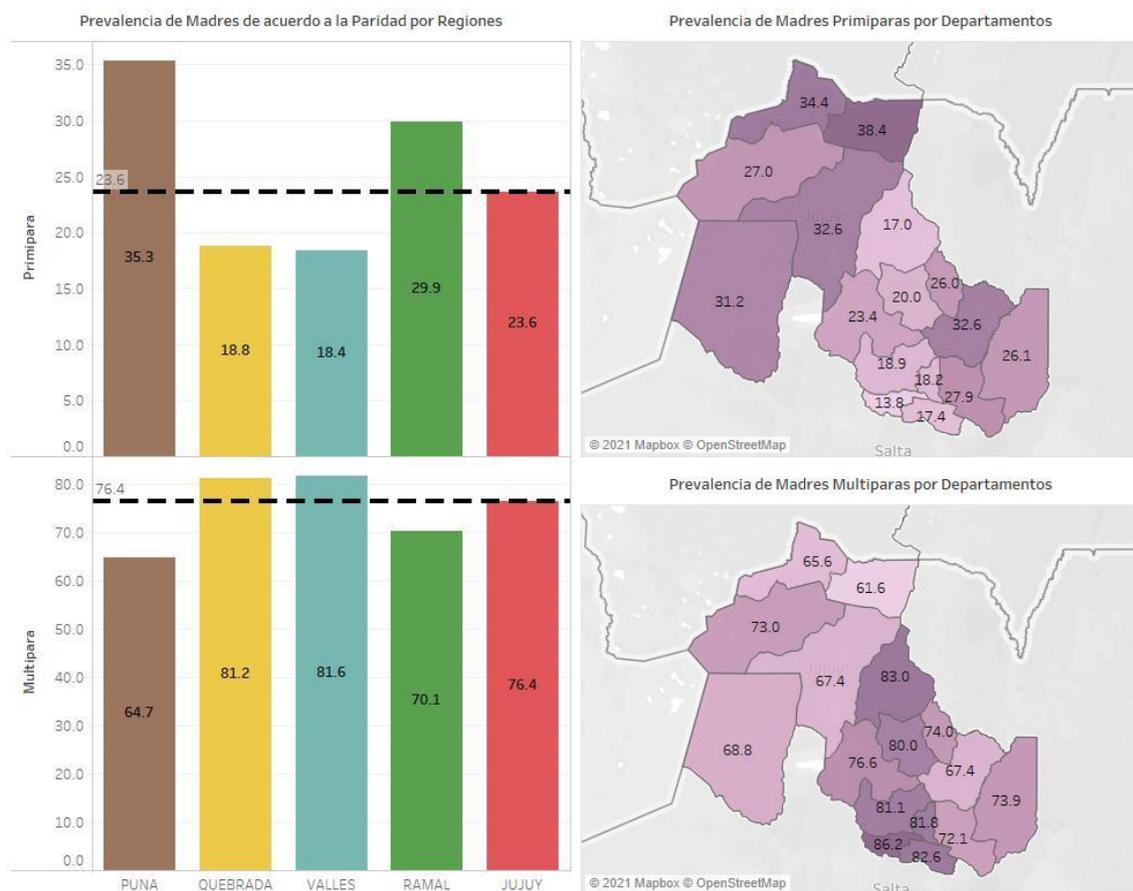


Fig. 35: Categorias de paridad por regiones y departamentos.

2.4. Intervalo Intergenésico

A nivel provincial (Fig. 36) cerca del 80% de las embarazadas presentó un periodo intergenésico largo (PIL), seguido por el óptimo (PIO) (20.5%), y finalmente por el corto (PIC) (0.8%). No se observaron diferencias interregionales para PIL ni PIO, en el caso de PIC de Ramal y Valle exhiben los valores más elevados. A nivel departamental la mayor prevalencia de PIC se observa en Valle Grande y en 3 departamentos no se registró esta categoría. En cuanto a PIO las mayores proporciones se observaron en Santa Catalina y Rinconada y las menores en Valle Grande. Finalmente, la mayor proporción de PIL se reporta en el departamento de San Antonio y la menor en Santa Catalina y Rinconada.

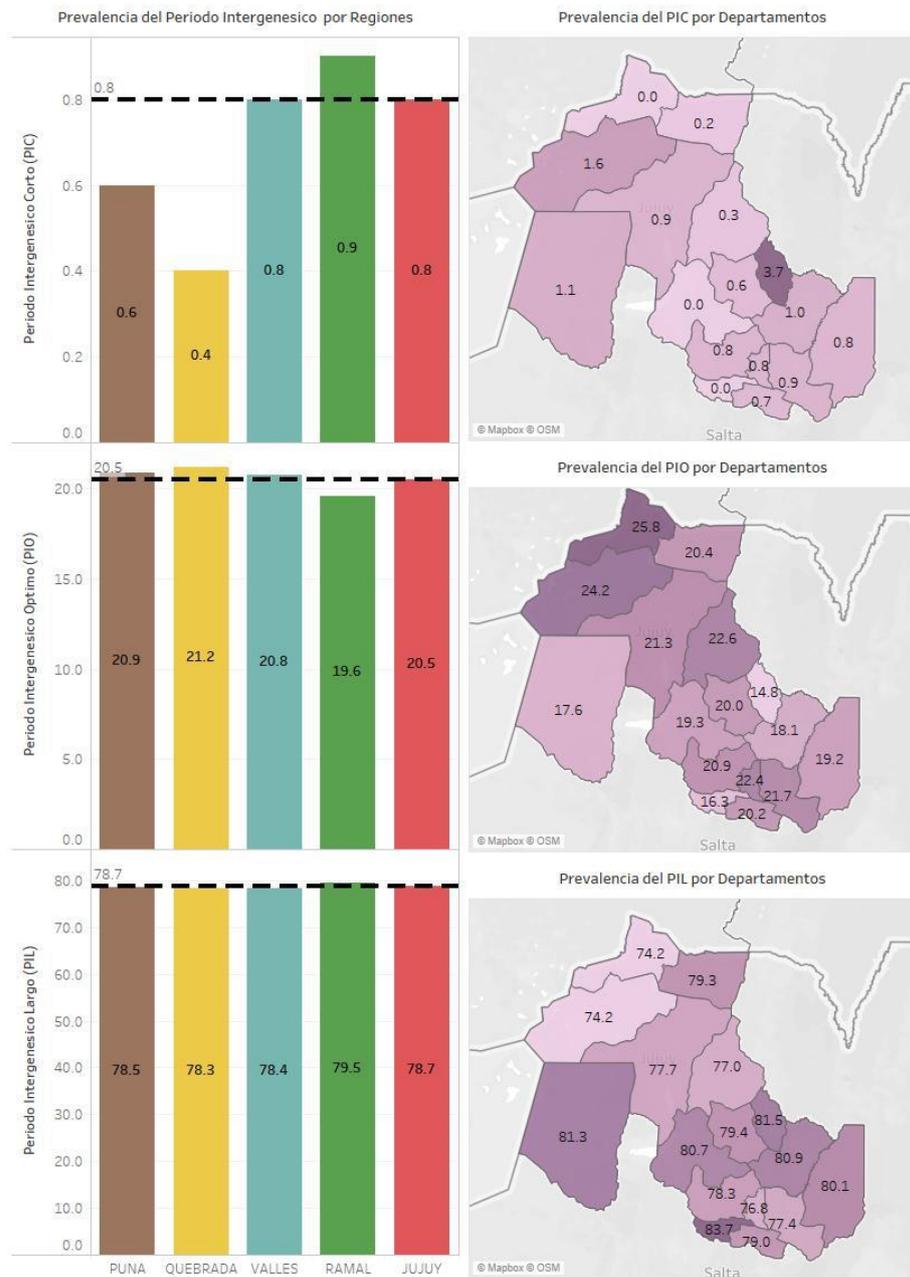


Fig. 36: Distribución porcentual de las categorías de periodo intergenésico por regiones y departamentos

Capital Social

Educación Materna

En la Fig. 37 se presenta la distribución del nivel de educación de las madres por regiones y departamentos. A nivel provincial se observa que más del 60% tiene estudios secundarios, seguido por las madres con estudios primarios (27.1%), las que tienen estudios superiores (7.1%) y en una proporción inferior al 1% aquellas

que no tuvieron educación formal. A nivel regional la mayor proporción de mujeres que no tuvieron educación formal y las que tienen solo estudios primarios residen en la Quebrada y la Puna, paradójicamente estas regiones también exhiben las mayores proporciones de madres con estudios superiores.

A nivel departamental Cochinocha presentó la mayor proporción de madres sin educación formal. En el caso de las madres con estudios primarios la provincia presenta oscilaciones del 64% en Santa Catalina al 16.4% en Palpalá. La mayor proporción de madres con estudios secundarios se concentró en el departamento Dr. Manuel Belgrano, y con estudios superiores en Tilcara.

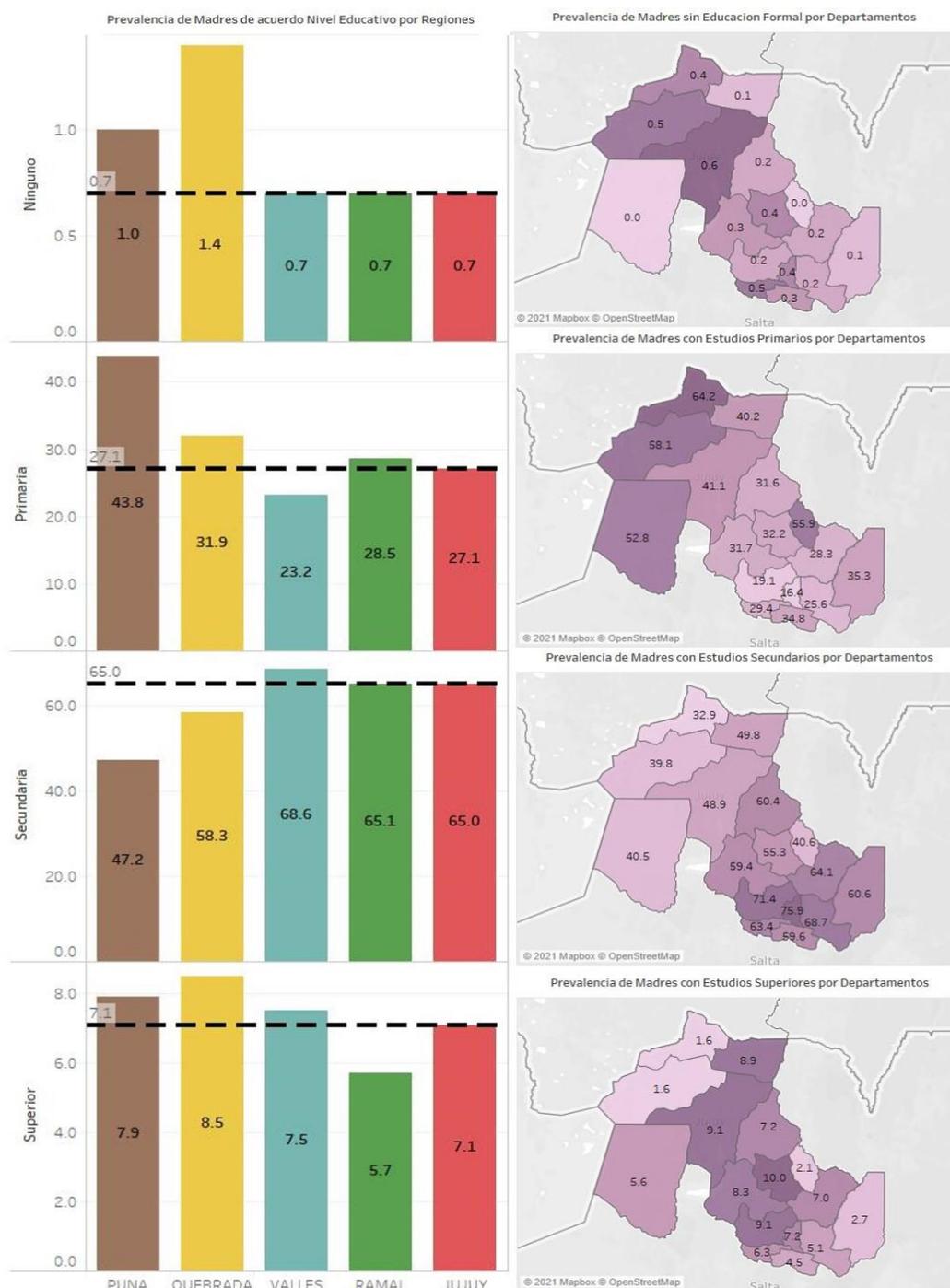


Fig. 37: Educación Materna por regiones y departamentos

Planeamiento del Embarazo

En cuanto al planeamiento del embarazo (Fig. 38) más del 60% de las madres incluidas en este análisis refirió no haber planificado su embarazo. A nivel regional las mujeres del Ramal y Quebrada son las que presentan los porcentajes más elevados de planeamiento del embarazo. A nivel departamental los valores de

embarazos no planeados oscilaron entre 83% para Santa Catalina y 52.5 para Tumbaya.

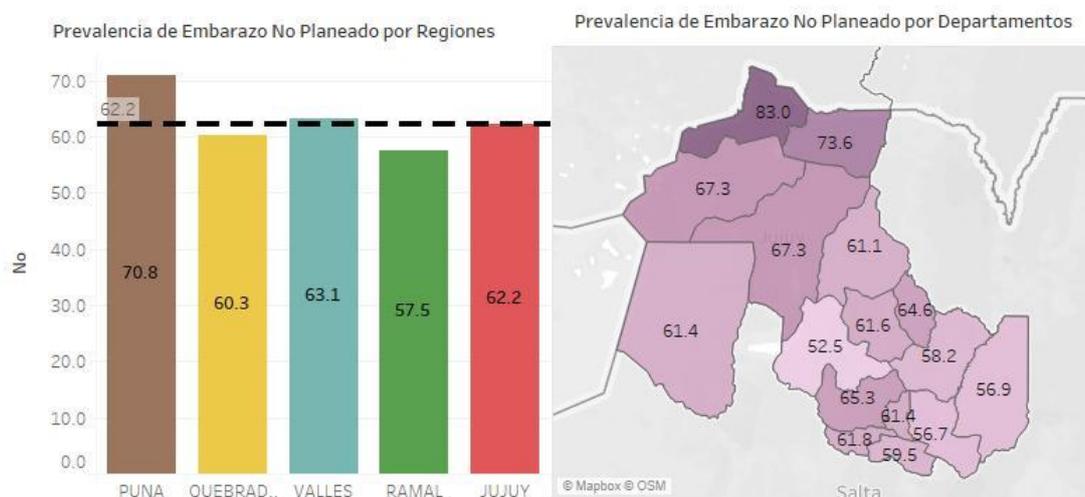


Fig. 38: Prevalencias de embarazo no planeado por regiones y departamentos.

Convivencia

En la Fig. 39 se presenta la distribución de las madres de acuerdo con su Estado Civil al momento de iniciar la gestación. A nivel provincial más de la mitad (61%) de las madres declaró que tenía una Unión Estable con su cónyuge. El otro gran grupo son las madres solteras que representan cerca de 1/3 del total provincial.

A nivel regional la mayor proporción de madres solteras se observó en madres de Puna y Quebrada, seguidas por las que residen en Valle y Ramal. El departamento que presentó la mayor proporción de madres solteras fue Susques, seguido por Cochinoca, Humahuaca y Palpalá y los menores en Valle Grande y El Carmen.

En cuanto al grupo mayoritario (Unión Estable) se observó poca variación entre regiones presentando Ramal la mayor proporción. Valle Grande, Santa Bárbara y Ledesma exhibieron las prevalencias más elevadas superando al promedio provincial y las más bajas en Susques y Cochinoca. Ramal también presentó la mayor proporción de madres casadas y Quebrada la menor. A nivel departamental la mayor representatividad de esta categoría se dio en Rinconada y Santa Catalina y las menores en Tumbaya y Humahuaca. Finalmente, las mujeres

con otro tipo de unión presentaron proporciones regionales muy bajas y similares que, no mostraron un patrón claro de distribución departamental.

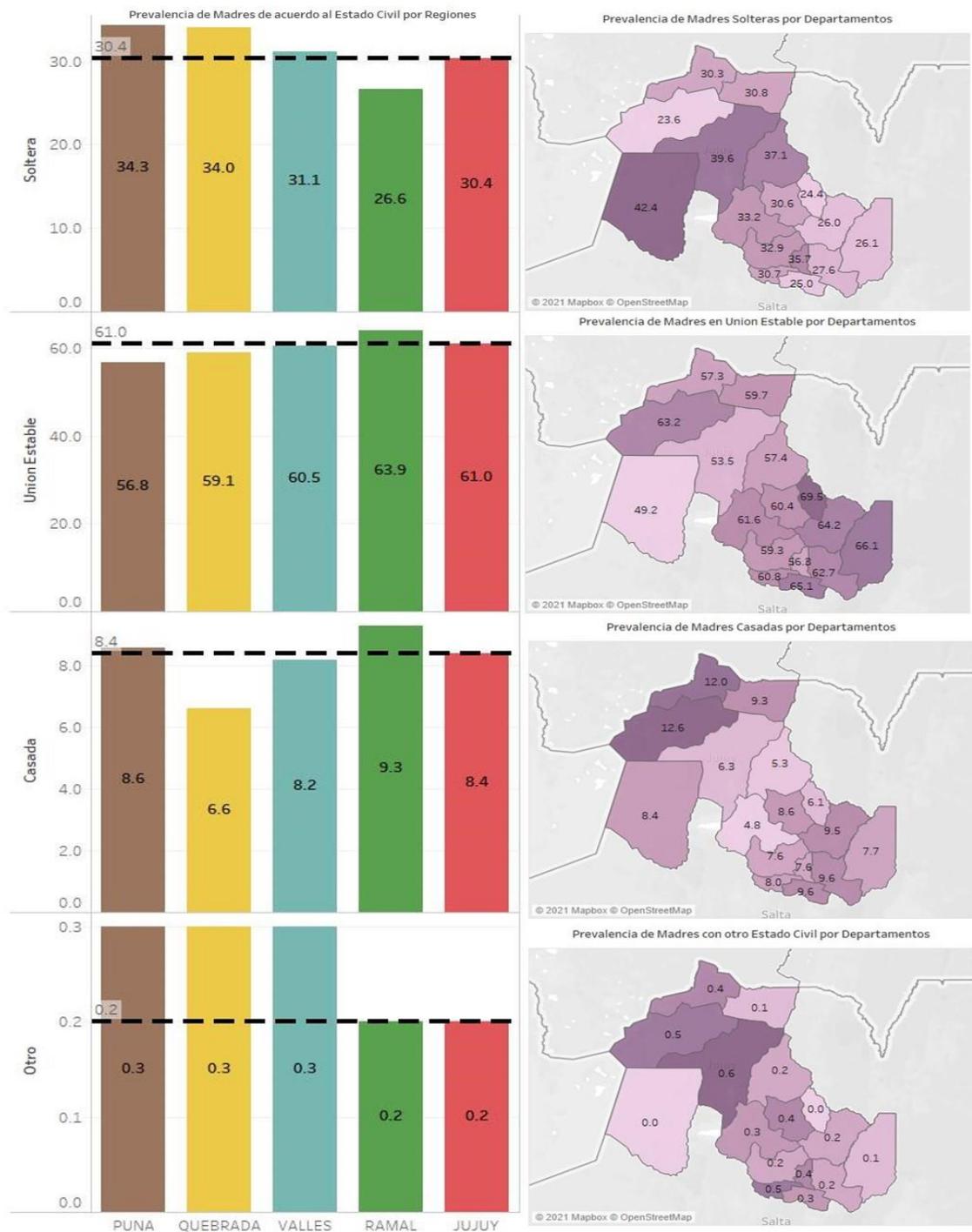


Fig. 39: Convivencia por regiones y departamentos.

Capital Material

Necesidades Básicas Insatisfechas

En la Fig. 40 se observa la distribución de la población con necesidades básicas insatisfechas (NBI) por regiones y departamentos. A nivel regional Ramal exhibe los mayores porcentajes de NBI, seguido por Puna y Quebrada que superan al promedio provincial. Los departamentos de Rinconada, Santa Bárbara y Valle Grande presentan los mayores porcentajes de NBI, en tanto que Palpalá, Dr. Manuel Belgrano y Tumbaya los menores.

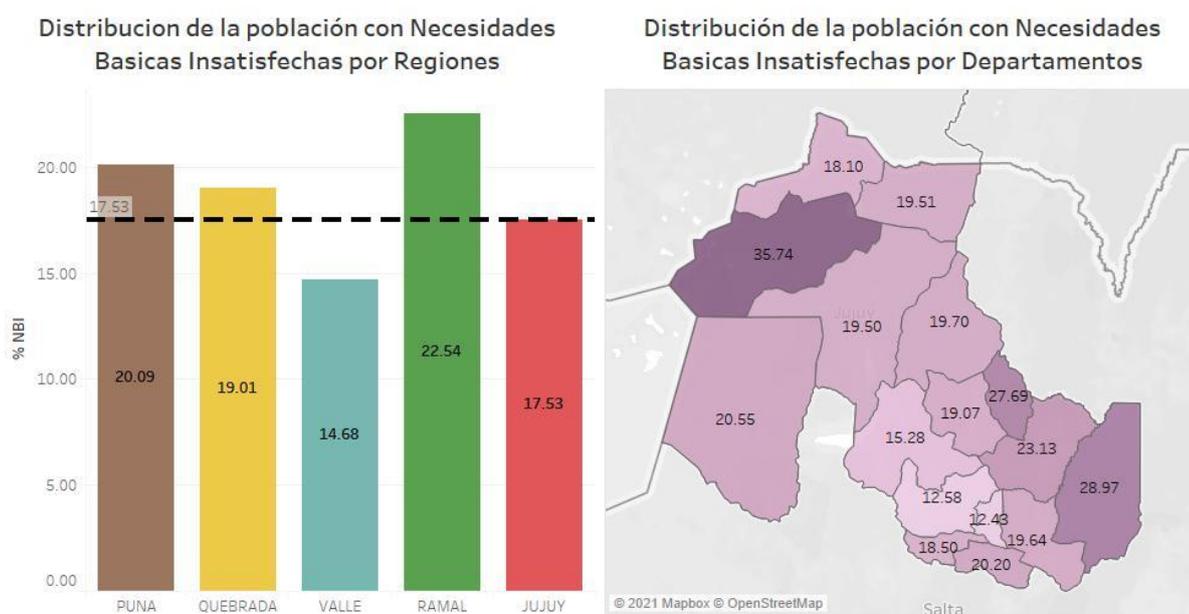


Fig. 40 Distribución de la población con Necesidades Básicas Insatisfechas por Regiones y Departamentos.

Capítulo VIII: Relación entre la Antropometría del RN (peso, talla, IMC), la Prematurez, el Tamaño al nacer y los Fenotipos nutricionales carenciales del RN con el Capital Materno

Correlación entre variables continuas de la madre y el RN

En la Tabla 16 se presentan las correlaciones entre las variables maternas (edad, altura geográfica de residencia, peso, talla e IMC) y las del RN (edad gestacional, peso, talla e IMC).

La edad materna en todas las regiones se correlacionó positiva y significativamente con el peso materno, IMC y todas las variables del RN por lo tanto un incremento de la edad materna implicaría también un aumento en las variables antropométricas tanto de la madre como del RN y también de la EG. 

La altura geográfica a nivel provincial y regional se correlacionó negativa y significativamente con la antropometría materna, la EG, el peso, la talla y el IMC de los RN. La correlación entre la talla materna fue negativa y significativa en todas las regiones a excepción de Valle 

El peso materno se correlacionó positivamente con todas las variables maternas y del RN a excepción de la altura geográfica con la cual se correlacionó negativamente lo cual indicó que a mayor altura las madres tenderían a ser más livianas. La talla materna mostró una correlación positiva y significativa con la antropometría del RN mientras que el IMC materno se correlacionó positivamente con la EG y la antropometría de los RN en todas las regiones, por lo tanto, el aumento de este parámetro incrementaría la EG, el peso, talla e IMC de los RN. 

La EG se correlacionó positivamente con todas las variables del RN como era de esperarse, al aumentar la EG se acrecentaban los valores de todos los parámetros antropométricos de los RN.

Tabla 16- Correlaciones entre variables continuas del RN y la madre a nivel provincial y por regiones.

Jujuy	Variable	Madres					Recién Nacido			
		Edad	Altura	Peso	Talla	IMC	EG	Peso	Talla	IMC
Madres	Edad	1.000								
	Altura	0.007	1.000							
	Peso	.287**	-.093**	1.000						
	Talla	-.074**	-.115**	.309**	1.000					
	IMC	.329**	-.050**	.890**	-.110**	1.000				
Recién Nacido	EG	.051**	-.022**	.068**	-.009*	.075**	1.000			
	Peso	.128**	-.125**	.228**	.114**	.191**	.445**	1.000		
	Talla	.077**	.120**	.109**	.069**	.083**	.341**	.592**	1.000	
	IMC	.093**	-.241**	.184**	.076**	.160**	.293**	.726**	-.055**	1.000

Referencia: r de Pearson (*=0.05) (**=0.001).

Puna	Variable	Madres					Recién Nacido			
		Edad	Altura	Peso	Talla	IMC	EG	Peso	Talla	IMC
Madres	Edad	1.000								
	Altura	-.064**	1.000							
	Peso	.250**	-0.006	1.000						
	Talla	-.056**	-.070**	.336**	1.000					
	IMC	.291**	.040*	.871**	-.114**	1.000				
Recién Nacido	EG	.085**	.038*	.102**	0.004	.105**	1.000			
	Peso	.157**	-0.026	.219**	.115**	.170**	.515**	1.000		
	Talla	.129**	-.280**	.135**	.107**	.092**	.285**	.537**	1.000	
	IMC	.073**	.218**	.147**	.038*	.127**	.363**	.670**	-.200**	1.000

Referencia: r de Pearson (*=0.05) (**=0.001).

Quebrada	Variable	Madres					Recién Nacido			
		Edad	Altura	Peso	Talla	IMC	EG	Peso	Talla	IMC
Madres	Edad	1.000								
	Altura	-0.032	1.000							
	Peso	.261**	-.069**	1.000						
	Talla	-.088**	-0.013	.323**	1.000					
	IMC	.332**	-.057**	.867**	-.133**	1.000				
Recién Nacido	EG	.044*	0.007	.091**	.042*	.087**	1.000			
	Peso	.138**	-.123**	.246**	.117**	.213**	.443**	1.000		
	Talla	.077**	-.068**	.155**	.084**	.125**	.269**	.516**	1.000	
	IMC	.076**	-.076**	.130**	.055**	.120**	.305**	.681**	-.199**	1.000

Referencia: r de Pearson (*=0.05) (**=0.001).

Valle	Variable	Madres					Recién Nacido			
		Edad	Altura	Peso	Talla	IMC	EG	Peso	Talla	IMC
Madres	Edad	1.000								
	Altura	.014*	1.000							
	Peso	.281**	0.000	1.000						
	Talla	-.091**	.025**	.298**	1.000					
	IMC	.330**	-0.009	.888**	-.127**	1.000				
Recién Nacido	EG	.055**	-.013*	.062**	-.023**	.071**	1.000			
	Peso	.124**	-.042**	.210**	.081**	.182**	.446**	1.000		
	Talla	.067**	-.085**	.130**	.076**	.099**	.390**	.660**	1.000	
	IMC	.112**	.018**	.168**	.041**	.157**	.291**	.772**	.099**	1.000

Referencia: r de Pearson (*=0.05) (**=0.001).

Ramal	Variable	Madres					Recién Nacido			
		Edad	Altura	Peso	Talla	IMC	EG	Peso	Talla	IMC
Madres	Edad	1.000								
	Altura	0.005	1.000							
	Peso	.320**	-.022*	1.000						
	Talla	-.041**	-.035**	.295**	1.000					
	IMC	.342**	-0.013	.905**	-.094**	1.000				
Recién Nacido	EG	.037**	.057**	.060**	-0.014	.070**	1.000			
	Peso	.132**	-.022*	.236**	.117**	.200**	.421**	1.000		
	Talla	.070**	-.082**	.151**	.125**	.107**	.350**	.650**	1.000	
	IMC	.122**	.039**	.192**	.053**	.178**	.297**	.797**	.123**	1.000

Referencia: r de Pearson (*=0.05) (**=0.001).

Análisis Bivariado entre la Antropometría del RN (peso, talla, IMC), la Prematuridad, el Tamaño al nacer y los Fenotipos nutricionales carenciales del RN con el Capital Materno

Antropometría del recién nacido

Peso

En la Tabla 17 se presentaron las relaciones entre variables componentes del capital materno con el peso del RN. En la edad materna se observa una relación inversa con la altura geográfica donde a mayor altura hay menor peso promedio al nacer. En las categorías: adolescentes, edad óptima y madres añosas, las regiones Puna y Quebrada se diferencian estadísticamente de Valle y Ramal. En todas las regiones los RN de madres adolescentes presentaron un peso al nacimiento significativamente menor al de las restantes categorías de edad materna.

En cuanto al estado nutricional materno, se observa que el peso promedio al nacer fue inferior en las madres **adelgazadas** y, nueva e independientemente de la categoría nutricional, el promedio del peso de los RN es mayor en las regiones situadas a menor altura (Valle y Ramal) con diferencias estadísticamente significativas excepto en las madres adolescentes. En las categorías estado nutricional adecuado y sobrepeso para las regiones Puna y Quebrada se **registraron valores inferiores que significativamente diferentes del subconjunto Valle/Ramal**. Finalmente, el peso del RN de las mujeres obesas en Puna fue significativamente menor al de las restantes regiones. Al analizar las diferencias entre las distintas categorías al interior de cada una de las regiones se observó un comportamiento heterogéneo. Puna no presentó diferencias significativas, en Quebrada el peso de los RN de madres **adelgazadas** y con un estado nutricional adecuado representan un grupo homogéneo que se diferenció estadísticamente de las madres con sobrepeso y obesidad. En Valle, el peso promedio al nacimiento se diferenció significativamente entre todas las categorías de estado nutricional preconcepcional materno mientras que el peso al nacimiento de los RN de mujeres **adelgazadas** de Ramal fue significativamente inferior al registrado en la categoría adecuado, mientras que sobrepeso y obesidad constituyeron un grupo homogéneo.

Al considerar la paridad, en general el peso promedio de los RN fue significativamente mayor en las mujeres multíparas. A nivel regional, tanto en mujeres multíparas como primíparas el promedio fue mayor en el subconjunto Valle/Ramal, diferenciándose significativamente de Puna y Quebrada.

Cuando se relacionó el peso de los RN con los intervalos intergenésicos se observó que para PIC los valores oscilaron entre 3.13 kg (Puna y Quebrada) y 3.47 kg (Ramal) pero las diferencias no fueron significativas entre regiones. Para las categorías PIO y PIL el peso promedio de los RN de las regiones Valle/Ramal fue significativamente mayor respecto a Puna/Quebrada. Al interior de cada una las regiones no se observaron diferencias significativas entre las 3 categorías de intervalos intergenésicos.

Tabla 17- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) del peso al nacer (Kg) según variables componentes del capital materno por regiones geográficas.

Variables	Categorías	Puna	Quebrada	Valle	Ramal	P Valor
Edad	Adolescente	3.02±0.44*	3.11±0.45*	3.21±0.54*	3.24±0.52*	0.05
	Optima	3.15±0.45	3.21±0.5	3.35±0.55*	3.38±0.54*	0.05
	Añosa	3.16±0.49	3.22±0.59	3.38±0.64*	3.37±0.64*	0.05
Estado Nutricional Materno	Adelgazada	3.05±0.39	3.11±0.43*	3.18±0.54*	3.18±0.51*	-
	Optimo	3.11±0.44*	3.14±0.49*	3.30±0.52*	3.31±0.51	0.05
	Sobrepeso	3.21±0.45*	3.28±0.49*	3.42±0.55*	3.45±0.52	0.05
	Obesidad	3.17±0.52*	3.37±0.54	3.47±0.57*	3.49±0.59	0.05
Paridad	Primípara	3.07±0.41	3.15±0.41	3.3±0.43*	3.32±0.48*	0.05
	Múltipara	3.17±0.45*	3.24±0.51*	3.39±0.56*	3.41±0.55*	0.05
Intervalo Intergenésico	PIC	3.13±0.35	3.13±0.71	3.3±0.65	3.47±0.6	-
	PIO	3.09±0.46	3.2±0.53	3.35±0.55*	3.37±0.52*	0.05
	PIL	3.18±0.45	3.25±0.49	3.4±0.56*	3.41±0.55*	0.05
Educación	Ninguno	3.26±0.43	3.25±0.49	3.42±0.53	3.37±0.52	-
	Primaria	3.14±0.46	3.21±0.48	3.37±0.55*	3.38±0.53*	0.05
	Secundaria	3.09±0.45	3.17±0.5	3.31±0.56*	3.33±0.56*	0.05
	Superior	3.15±0.46*	3.14±0.53*	3.32±0.56	3.33±0.59	0.05
Embarazo Planeado	Si	3.14±0.47	3.22±0.49	3.35±0.55*	3.37±0.55*	-
	No	3.11±0.45	3.18±0.51	3.31±0.57	3.33±0.56	-
Convivencia	Casada	3.22±0.48	3.24±0.59	3.38±0.59*	3.34±0.61*	0.05
	Unión Estable	3.14±0.46	3.21±0.52	3.35±0.55*	3.38±0.54*	0.05
	Soltera	3.06±0.43	3.13±0.47	3.26±0.56*	3.26±0.56*	0.05
	Otro	2.99±0.38	3.33±0.44	3.44±0.51	3.29±0.32	-

Referencias: Diferencias Interregionales * (p <0.05), **Entre categorías de una misma región * señaladas en negrita (p <0.05)**

Al analizar la relación entre el peso promedio al nacer y el nivel educativo de las madres se observó que no existe variación interregional significativa entre los valores registrados en las mujeres sin educación formal. La situación es distinta para madres con educación primaria y secundaria cuyos RN presentaron pesos más altos en las regiones de Valle/Ramal diferenciándose de Puna y Quebrada. Los hijos de madres con estudios superiores presentaron pesos significativamente

menores para el subconjunto Puna/Quebrada en comparación con Valle/Ramal. En general, si bien los pesos promedios de RN de madres sin educación formal fueron superiores a los correspondientes a las restantes categorías educativas, las diferencias entre estas no fueron significativas.

Cuando se considera la relación entre la planificación del embarazo y el peso al nacer se observa que no existen diferencias significativas entre regiones en ninguna de las 2 categorías de esta variable. No obstante, el peso promedio de los embarazos planeados fue significativamente mayor comparado con el de los no planeados, en las regiones Valle y Ramal.

En cuanto a la situación de convivencia materna se encontró que, independientemente de la categoría, el peso promedio al nacer presentó una relación inversa con la altura geográfica donde las regiones Valle y Ramal presentaron valores significativamente superiores que el subconjunto Puna/Quebrada excepto para la categoría “otro estado civil” que no presentó diferencias interregionales estadísticamente significativas. Al comparar los valores de las distintas categorías entre sí al interior de cada una de las regiones no se observaron diferencias significativas.

Talla

En la Tabla 18 se presentó la relación de las variables maternas con la talla promedio de los RN. Cuando se consideró la edad materna, la talla de los RN de madres adolescentes y con edad óptima presentaron diferencias significativas entre regiones siendo en promedio más largos los RN de Valle, seguidos por Puna, Ramal y Quebrada. Entre las mujeres añosas el promedio fue significativamente inferior en el subconjunto Quebrada/Ramal.

Al analizar las diferencias entre las distintas categorías a nivel intrarregional se encontró que la talla promedio de los RN de madres adolescentes de Puna y Ramal fue significativamente menor que la registrada en mujeres con edad óptima y añosas, mientras que no se observaron diferencias significativas en las regiones de Quebrada y Valle.

Tabla 18- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) de talla al nacer (cm) según variables componentes del capital materno por regiones geográficas.

Referencias: Diferencias Interregionales * ($p < 0.05$), Entre categorías de una misma región * señaladas en **negrita ($p < 0.05$)**

Variables	Categorías	Puna	Quebrada	Valle	Ramal	P Valor
Edad	Adolescente	49.6±2.9*	48.4±2.7*	50.5±2.9*	48.8±2.5*	0.05
	Optima	50.4±2.7*	48.8±2.8*	51±2.80*	49.1±2.4*	0.05
	Añosa	50.3±3.1	48.9±3.3*	50.9±30	49.0±2.8*	0.05
Estado nutricional materno	Adelgazada	50.3±2.3*	48.7±2.6	50.5±30*	48.5±2.5*	0.05
	Optimo	50.2±2.7*	48.6±2.9	50.9±2.7*	48.9±2.4	0.05
	Sobrepeso	50.5±2.6*	49.2±2.8	51.2±2.8*	49.3±2.3	0.05
	Obesidad	50.3±3.1*	49.5±3.1	51.2±2.7*	49.3±2.5	0.05
Paridad	Primípara	50.2±2.6*	48.2±2.3*	51±2.3*	48.8±2.3*	0.05
	Múltipara	50.3±2.7*	48.7±2.9*	51±2.8*	49.2±2.5*	0.05
Intervalo intergenésico	PIC	48.3±2.1*	47.1±3.8	50.5±3.8	49.4±2.7	-
	PIO	50±2.8*	48.2±3*	50.9±2.9*	49±2.3*	0.05
	PIL	50.4±2.7*	48.8±2.7*	51.1±2.8*	49.2±2.5*	0.05
Educación	Ninguno	50.2±2.8	48.6±2.6*	51.1±2.8	49.2±2.4*	0.05
	Primaria	50.2±2.8*	48.8±2.9*	50.8±2.9*	48.9±2.5*	0.05
	Secundaria	50.4±2.6*	48.6±3.2	50.8±2.8*	48.9±2.4	0.05
	Superior	50.8±2.5	48.8±2*	51.5±2.2	49.3±2.4*	0.05
Embarazo planeado	Si	50.2±2.9	48.8±2.8*	51±2.8*	49.1±2.5*	0.05
	No	50.3±2.7	48.7±2.8*	50.8±3	48.9±2.6*	0.05
Convivencia	Casada	50.6±2.9*	48.6±3.5	51±3*	48.9±2.7	0.05
	Unión estable	50.4±2.7*	48.8±2.8*	51±2.8*	49.1±2.4*	0.05
	Soltera	49.8±2.7*	48.5±2.9	50.7±2.9*	48.7±2.6	0.05
	Otro	48.7±2.2	49±1.4	51.5±2.5	49.3±1.8	-

Al relacionar la talla promedio con el estado nutricional preconcepcional materno se encontró que, independientemente de la condición nutricional, las madres residentes en las regiones Valle y Puna presentaron hijos con tallas significativamente mayores que las de Quebrada y Ramal. En las regiones de Puna y Quebrada el estado nutricional preconcepcional no incidió significativamente en la ~~variación de~~ la talla de los RN, mientras que en Valle y Ramal la talla promedio

alcanzada por los hijos de madres adelgazadas y con un estado nutricional óptimo fue significativamente inferior en comparación con las madres con sobrepeso y obesidad. Al considerar la paridad se observaron diferencias estadísticamente significativas en la talla promedio de los RN entre regiones, siendo las más bajas las de Quebrada y las más elevadas las de Valle. Los RN de madres multíparas fueron en promedio significativamente más largos en todas las regiones, excepto en Puna.

En cuanto a los intervalos intergenésicos, solo los embarazos con PIO y PIL exhibieron diferencias significativas entre regiones en la longitud promedio de los RN. Al interior de las regiones no se revelaron diferencias significativas entre períodos intergenésicos de distinta duración, a excepción de las madres de Puna con PIC cuyos RN tuvieron longitudes promedio menores que los hijos de madres con PIO y PIL.

Cuando se analizó la relación entre la talla promedio de los RN y el nivel educativo materno se observaron diferencias interregionales para todas las categorías. Las madres que no tuvieron instrucción formal, al igual que aquellas con educación superior, tuvieron hijos con tallas significativamente más bajas tanto en Quebrada como en Ramal. Los RN de mujeres con educación primaria exhibieron diferencias significativas en la talla promedio entre regiones mientras que las madres con estudios secundarios de Valle y Puna tuvieron RN con tallas significativamente mayores.

La planificación del embarazo incidió en la longitud promedio de los RN siendo siempre, en ambas categorías de esta variable, menores los valores de Quebrada y mayores los de Valle. Al comparar la talla promedio entre categorías se encontró que los RN de madres que si planificaron su embarazo tuvieron tallas significativamente mayores en regiones de Valle y Ramal que aquellas que no lo hicieron.

Al considerar el estado civil de las madres se observó que las mujeres casadas y solteras residentes en Puna y Valle tuvieron RN con tallas promedio significativamente mayores que las de Quebrada y Ramal. La talla de los RN hijos de mujeres en unión estable también presentaron diferencias significativas interregionales. No se observaron diferencias estadísticamente significativas de la

talla promedio entre las distintas categorías de estado civil al interior de ninguna de las regiones.

IMC

En la Tabla 19 se presentaron las relaciones entre las variables maternas categóricas con el IMC de los RN. Cuando se consideró la edad materna se observó que los valores más elevados de IMC de los RN corresponden a Ramal y los más bajos a Puna, aunque las diferencias no fueron significativas en ninguna de las categorías de esta variable. En la región Valle se observó un incremento del IMC de los RN conforme aumenta la edad materna con diferencias estadísticamente significativas entre las 3 categorías, mientras que en Ramal estas diferencias se encontraron entre el IMC promedio de los RN de madres adolescentes, significativamente inferiores que los correspondientes a madres con edades óptimas y añosas que no difirieron entre sí.

Tabla 19- Promedio (\bar{x}) y desvío estándar (DE) del IMC al nacer (kg/m^2) según variables componentes del capital materno por regiones geográficas

Variables	Categorías	Puna	Quebrada	Valle	Ramal	P Valor
Edad	Adolescente	12.3±1.4	13.3±1.7	12.5±1.5*	13.6±1.6*	0.05
	Óptima	12.4±1.4	13.5±1.8	12.9±1.5*	14±1.6	0.05
	Añosa	12.5±1.5	13.5±2	13±1.6*	14±1.9	0.05
Estado nutricional materno	Adelgazada	12±1.2*	13.1±1.7*	12.5±1.4*	13.5±1.6*	0.05
	Óptimo	12.3±1.4*	13.3±1.7*	12.7±1.4*	13.8±1.6*	0.05
	Sobrepeso	12.6±1.4*	13.6±1.7*	13±1.5*	14.2±1.6*	0.05
	Obesidad	12.5±1.6*	13.7±1.9*	13.2±1.5*	14.3±1.8*	0.05
Paridad	Primípara	12.2±1.4	13.6±1.6	12.7±1.3	13.9±1.5	-
	Múltipara	12.5±1.5*	13.7±1.8*	13±1.5*	14.1±1.7*	-
Intervalo intergenésico	PIC	13.5±1.6	14.1±2.7	12.7±1.7	14.1±1.7	-
	PIO	12.4±1.5	13.7±2*	12.9±1.5*	14±1.6*	0.05
	PIL	12.5±1.5	13.7±1.7*	13±1.5*	14.1±1.7*	0.05
Educación	Ninguno	12.5±1.5	13.6±1.8	12.9±1.5	14±1.6	-
	Primaria	12.3±1.4	13.3±1.8*	12.8±1.5	13.9±1.7*	0.05
	Secundaria	12.4±1.4	13.3±1.8*	12.8±1.5	13.9±1.8*	0.05
	Superior	12.6±1.3	13.8±1.5*	12.9±1.4	13.8±1.6*	0.05

<i>Embarazo planeado</i>	<i>Si</i>	12.5±1.4	13.5±1.7*	12.8±1.5	14±1.7*	0.05
	<i>No</i>	12.3±1.5	13.4±1.8*	12.8±1.5	13.9±1.7*	0.05
<i>Convivencia</i>	<i>Casada</i>	12.6±1.4	13.6±2*	12.9±1.5	14±1.8*	0.05
	<i>Unión estable</i>	12.4±1.5	13.5±1.8*	12.9±1.5	14±1.6*	0.05
	<i>Soltera</i>	12.3±1.4	13.3±1.6*	12.7±1.5	13.7±1.6*	0.05
	<i>Otro</i>	12.6±0.9	13.9±1.4*	12.9±1.5	13.5±1.3*	0.05

Referencias: Diferencias Interregionales * ($p < 0.05$), **Entre categorías de una misma región * señaladas en negrita ($p < 0.05$)**

El IMC de los RN mostró relación con el estado nutricional preconcepcional de la madre caracterizada por valores promedio significativamente mayores en Ramal, seguido por Quebrada, Valle y Puna. También se observó un aumento del IMC de los RN conforme al incremento en el IMC materno. Sin embargo, resultó significativo entre todas las categorías nutricionales únicamente en Valle. Mientras que en Ramal los hijos de madres adelgazadas y con estado nutricional adecuado tuvieron un IMC promedio menor en comparación con las madres con sobrepeso y obesidad.

Respecto a la paridad, el IMC promedio más elevado correspondió a Ramal y el menor a Puna, aunque las diferencias interregionales no fueron estadísticamente significativas. En todas las regiones las madres multíparas tuvieron RN con un IMC significativamente superior al de las primíparas.

Al analizar la relación del intervalo intergenésico y el IMC del RN se encontró que, en general, los valores más elevados fueron los de Ramal seguidos por los de Quebrada, Valle y Puna y las diferencias fueron estadísticamente significativas excepto para PIC. No se encontraron diferencias en los IMC entre las distintas duraciones de los intervalos intergenésicos (PIC, PIO y PIL) al interior de cada una de las regiones.

La relación entre la educación materna y el IMC promedio de los RN se caracterizó por diferencias interregionales significativas donde Ramal y Quebrada presentaron los IMC más elevados en RN de madres con instrucción primaria, secundaria y superior. Al evaluar las diferencias de IMC promedio entre categorías educativas maternas al interior de las regiones no se observaron variaciones significativas.

El IMC promedio de los RN no se vio influenciado por la **planeación** del embarazo ya que no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las 2 categorías de esta variable a pesar de la detección de variaciones interregionales significativas con valores más elevados en Ramal y Quebrada.

Al igual que con las demás variables componentes del capital materno que se analizaron anteriormente, al considerar el IMC promedio de los RN en función de la situación de convivencia de la madre, se observaron diferencias interregionales con los valores más elevados en Ramal y Quebrada. Si bien los hijos de las madres solteras en todas las regiones presentaron promedios más bajos de IMC estos no se diferenciaron significativamente con los otros estados de convivencia.

Prematurez

En la Tabla 20 se presentaron las prevalencias de RN prematuros según variables maternas y regiones geográficas. En general, las regiones de altura (Puna y Quebrada) presentaron menores porcentajes de prematurez que las tierras bajas (Valle y Ramal) aunque las diferencias fueron estadísticamente significativas entre Valle y Quebrada para los RN de madres adolescentes y entre Quebrada y Valle/Ramal para aquellos de mujeres de edad óptima. Al comparar las prevalencias de prematurez entre las distintas categorías de edad materna se encontraron situaciones diferentes en cada una de las regiones. En Puna las madres adolescentes presentaron la mayor proporción de RN prematuros aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas con respecto a las otras categorías de edad materna. En Quebrada, las madres añosas tuvieron una prevalencia significativamente mayor de RN prematuros con respecto a las otras categorías de edad. En Valle y Ramal las madres con edad óptima tuvieron prevalencias significativamente inferiores de RN prematuros con respecto a las madres adolescentes y añosas de estas regiones.

La relación entre el estado nutricional preconcepcional materno y la prematurez se caracteriza por la ausencia de diferencias estadísticamente significativas en la prevalencia de RN prematuros interregiones en ninguna de las categorías nutricionales consideradas. Al comparar las prevalencias de prematurez entre los distintos estados nutricionales al interior de cada región se observa que: a) en Puna y Quebrada no se presentan diferencias significativas entre ellos; b) en

la region Valle las madres adelgazadas exhibieron porcentajes de RN prematuros significativamente superiores a los de otras categorías del estado nutricional y c) en Ramal los RN prematuros de madres adelgazadas se diferenciaron significativamente solo de las madres con sobrepeso preconcepcional

Tabla 20- Prevalencia de prematuros según variables componentes del capital materno categóricas por regiones geográficas

Variables	Categorías	Puna		Quebrada		Valle		Ramal		P Valor
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Edad	Adolescente	65	6.1	36	4.6*	478	7.6*	220	7.1	0.05
	Optima	135	4.4	76	3.7*	1114	5.6*	502	5.6*	0.05
	Añosa	22	5.3	17	7.9*	176	8.1	84	8.7	-
Estado nutricional materno	Adelgazada	5	4.7	5	5.3	79	8.0*	38	8.9*	-
	Optimo	94	4.4	65	4.4	808	5.7	372	5.8	-
	Sobrepeso	28	3.9	18	3.9	264	4.9	123	4.6	-
	Obesidad	14	7.7	4	2.8	126	5.3	84	5.8	-
Paridad	Primípara	63	4.1	7	1.7*	109	2.8*	134	3.9*	-
	Múltipara	125	4.5	74	4.1*	996	5.8*	451	5.7*	0.05
Intervalo intergenésico	PIC	0	0.0	0	0.0	13	11.6*	3	4.5	-
	PIO	39	6.8*	21	5.8	223	7.2*	90	6.5	-
	PIL	90	4.2	48	3.6	629	5.4*	305	5.4*	0.05
Educación	Ninguno	0	0.0	1	2.5	8	4.5	4	4.6	-
	Primaria	86	4.4	32	3.5	316	5.0*	192	5.5	-
	Secundaria	112	5.4	79	4.7*	1245	6.6	529	6.6	0.05
	Superior	21	6.0	13	5.3	140	6.8	48	6.9	-
Embarazo planeado	Si	54	4.7	35	3.5*	476	5.6	258	5.8	0.05
	No	141	5.0	76	5.0	990	6.8*	401	6.7	-
Convivencia	Casada	13	3.6	8	4.5	138	6.4*	96	8.7*	0.05
	Unión estable	122	5.1	74	4.7	903	5.7*	408	5.4*	0.05
	Soltera	74	5.1	39	4.3	590	7.2*	237	7.5*	0.05
	Otro	0	0.0	0	0.0	2	3.0	0	0.0	-

Referencias: Diferencias Interregionales * (p <0.05), Entre categorías de una misma región * señaladas en negrita (p <0.05)

Al considerar la paridad se encontró que no existen diferencias interregionales significativas en cuanto a la prevalencia de RN prematuros de madres primíparas, aunque estas fueron superiores en Puna. Las madres multíparas de Valle y Ramal presentaron una prevalencia significativamente mayor de RN prematuros en comparación con aquellas de Quebrada y Puna. La única región que no presentó diferencias significativas en la proporción de RN prematuros de acuerdo a la paridad fue Puna, en el resto de las regiones las multíparas tuvieron una proporción significativamente mayor de RN prematuros.

Cuando se relacionó el intervalo intergenésico y la prevalencia de RN prematuros se observó que en las regiones de Puna y Quebrada no se encontraron PIC mientras que Valle registró una prevalencia de 11.6% de prematuridad en esta categoría aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas al igual que lo que ocurre con PIO. Las mujeres residentes en Valle y Ramal que declararon PIL tuvieron una prevalencia significativamente superior de RN prematuros con respecto a las de Quebrada. Al comparar los distintos intervalos intergenésicos al interior de cada región se encontró que en Puna la proporción de RN prematuros en la categoría PIO fue significativamente mayor que en PIL, mientras que en Valle las mayores prevalencias de RN prematuros correspondieron a PIC y PIO.

La prevalencia de prematuridad mostró comportamientos diferentes según el nivel educativo de las madres. Los valores fueron muy bajos entre quienes no recibieron educación formal y oscilaron entre 0% en Puna y 4.6% en Ramal, aunque las diferencias entre regiones no fueron estadísticamente significativas. El patrón observado entre las mujeres que alcanzaron educación primaria fue similar, aunque las prevalencias fueron mayores llegando a 3.5% en Quebrada y 5.5% en Ramal, sin diferencias significativas. Las madres con educación secundaria de Quebrada presentaron una proporción significativamente menor de RN prematuros en comparación con aquellas de Valle y Ramal. Si bien se observó un aumento de la prevalencia de prematuridad a medida que aumenta el nivel educativo de las madres en todas las regiones, estas diferencias sólo fueron significativas en la región Valle donde las madres con educación primaria tuvieron una proporción significativamente menor de RN prematuros que la registrada en madres con estudios secundarios y universitarios.

Las madres que planificaron su embarazo tuvieron una menor proporción de RN prematuros, aunque esta diferencia sólo fue estadísticamente significativa en la región Valle. A nivel regional la prevalencia de pretérminos fue significativamente menor en mujeres residentes en Quebrada que planificaron su embarazo.

La prevalencia de prematurez en función del estado civil mostró valores más bajos en las regiones situadas a mayor nivel altitudinal. Las mujeres casadas de Ramal presentaron una prevalencia de RN prematuros significativamente superior respecto a las madres que residían en otras regiones. La prevalencia de prematurez entre mujeres solteras de Valle y Ramal fue significativamente mayor a la de Puna y Quebrada. Cuando se analizaron las diferencias entre las distintas categorías de convivencia materna al interior de cada región se observó que las madres solteras de Valle presentaron una prevalencia de la prematurez significativamente superior a la registrada en mujeres que tenían unión estable, mientras que en Ramal fue esta última categoría la que mostró la proporción más baja de RN prematuros significativamente diferente de la correspondiente a madres casadas y solteras.

Tamaño al nacer

Recién nacidos pequeños para la edad gestacional (PEG)

En la Tabla 21 se presentaron las relaciones de las variables componentes del capital materno con las prevalencias de RN PEG. Al considerar la edad materna se observó que las mujeres de Puna y Quebrada en edad óptima tuvieron proporciones significativamente mayores de RN PEG en comparación con las mujeres de Valle y Ramal. Las adolescentes y añosas no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre regiones. Al interior de las regiones se observó que las madres adolescentes y añosas de Valle y Ramal tuvieron prevalencias significativamente mayores de RN PEG.

Tabla 21- Prevalencia de Pequeños para la Edad Gestacional según variables componentes del capital materno por regiones geográficas

Variables	Categorías	Puna		Quebrada		Valle		Ramal		P Valor
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Edad	Adolescente	65	6.1	42	5.4	310	4.9*	149	4.8*	-
	Optima	133	4.4*	112	5.5*	699	3.5	279	3.1	0.05
	Añosa	18	4.4	12	5.6	99	4.6	46	4.8	-
Estado nutricional materno	Adelgazada	6	5.7	10	10.5	51	5.2	20	4.7	-
	Optimo	109	5.2	80	5.4	560	3.9*	253	3.9*	0.05
	Sobrepeso	26	3.6	24	5.2*	151	2.8*	71	2.7*	0.05
	Obesidad	5	2.7	6	4.1	75	3.1	47	3.3	-
Paridad	Primípara	87	5.7*	21	5.0*	140	3.7*	133	3.9*	0.05
	Múltipara	108	3.9	83	4.6*	514	3.0	223	2.8	0.05
Intervalo intergenésico	PIC	0	0.0	0	0.0	5	4.5	1	1.5	-
	PIO	23	4.0*	11	3.0	76	2.5	26	1.9	0.05
	PIL	84	3.9	68	5.1*	374	3.2	178	3.2*	0.05
Educación	Ninguno	2	4.6	2	6.1	6	3.7	7	3.5	-
	Primaria	90	5.0	56	5.0*	238	3.9	124	3.6	0.05
	Secundaria	105	4.6*	83	3.7	742	4.0	292	4.3	0.05
	Superior	16	4.3	9	5.0	82	3.4	30	8.0	-
Embarazo planeado	Si	56	4.8	57	5.7*	300	3.5	158	3.6	0.05
	No	129	4.6	81	5.3*	604	4.2*	231	3.9	0.05
Convivencia	Casada	6	1.6	9	5.1	65	3.0	44	4.0	-
	Unión estable	117	4.8*	82	5.2*	602	3.8	244	3.2	0.05
	Soltera	85	5.8*	50	5.5	358	4.4*	136	4.3*	-
	Otro	1	7.7	0	0.0	2	3.0	1	4.5	-

Referencias: Diferencias Interregionales * (p <0.05), **Entre categorías de una misma región * señaladas en negrita (p <0.05)**

La relación entre la prevalencia de RN PEG y el estado nutricional preconcepcional materno presentó un comportamiento heterogéneo. Los porcentajes de RN PEG fueron significativamente menores en madres con una condición nutricional preconcepcional óptima en las regiones de Valle y Ramal. Los RN de madres con sobrepeso registraron una prevalencia significativamente elevada de PEG en Quebrada en comparación con Valle y Ramal. No se

observaron diferencias interregionales estadísticamente significativas en las prevalencias de RN PEG de madres adelgazadas y con obesidad. Al interior de las regiones generalmente se observó una tendencia decreciente en la prevalencia de RN PEG conforme aumentaba el IMC preconcepcional. En Valle y Ramal se registró una proporción significativamente menor de RN PEG en madres con sobrepeso, en relación a las que tuvieron un estado nutricional óptimo.

La prevalencia de RN PEG en función de la paridad mostró una proporción significativamente mayor de RN PEG ~~hijos~~ de madres primíparas en las regiones de altura (Puna y Quebrada) en comparación con Valle y Ramal. En el caso de madres múltiparas la mayor prevalencia, con diferencias significativas con las otras regiones, se presentó en Quebrada. **En todas las regiones las madres primíparas tuvieron proporciones significativamente mayores de RN PEG.**

La relación entre la prevalencia de RN PEG con la duración del intervalo intergenésico no mostró un patrón altitudinal diferencial. No se registraron RN PEG en madres que declararon un PIC residentes en Puna y Quebrada. En el caso de PIO las madres de Puna tuvieron una proporción significativamente mayor de RN PEG en relación a las madres de Ramal. Algo similar ocurrió para PIL, donde fueron las madres de Quebrada quienes tuvieron una prevalencia significativamente mayor de RN PEG en relación a las de Valle y Ramal. Al interior de las regiones, en general se observó un aumento de la proporción de RN PEG a medida que aumenta el intervalo intergenésico, aunque solamente en Ramal se observó una proporción significativamente mayor entre PIL y PIC.

En cuanto a la distribución y frecuencia de los RN PEG según el nivel educativo materno se encontró diferenciación interregional en las madres con educación primaria de Quebrada y secundaria de Puna. Las madres con educación primaria de Quebrada y aquellas con estudios secundarios de Puna tuvieron una proporción significativamente mayor de RN PEG. Mientras que los porcentajes de RN PEG de madres sin estudios formales y ~~quienes tuvieron~~ estudios superiores no presentaron diferencias entre regiones. No se observó un patrón claro en el comportamiento de la prevalencia de RN PEG entre las distintas categorías educativas maternas al interior de ninguna región.

La planificación del embarazo influyó en la ocurrencia de RN PEG de forma diferencial según la altura de residencia. Las mujeres de Puna y Quebrada presentaron proporciones más elevadas de RN PEG independientemente de la planificación del embarazo, siendo significativas únicamente las diferencias entre Quebrada y las restantes regiones. Solamente en el caso de la región Valle las mujeres que no planificaron su embarazo tuvieron prevalencias significativamente más elevadas de RN PEG.

Al considerar el comportamiento de la prevalencia de RN PEG según el estado civil materno Las madres en unión estable de Puna y Quebrada presentaron prevalencias significativamente mayores de RN PEG en comparación con las madres de Valle y Ramal. En todas las regiones las madres solteras tuvieron prevalencias más elevadas de RN PEG siendo significativas para Puna, Valle y Ramal.

Recién nacidos adecuados para la edad gestacional (AEG)

En la Tabla 22 se presentaron las relaciones de las variables maternas categóricas con las prevalencias de RN AEG. La prevalencia de RN AEG mostró diferencias interregionales significativas donde las madres adolescentes y añosas de Puna y Quebrada tuvieron porcentajes significativamente mayores mientras que las mujeres en edad reproductiva óptima de Ramal registraron la menor proporción en comparación con las otras regiones. En Valle y Ramal se observó una disminución significativa de la prevalencia de RN AEG conforme aumenta la edad materna, mientras que en Quebrada fueron las madres adolescentes quienes registraron proporciones significativamente mayores de RN AEG al compararlas con las otras categorías en tanto que en Puna no se observaron diferencias significativas en los porcentajes de RN AEG de acuerdo con la edad materna.

El estado nutricional preconcepcional materno también mostró diferencias en cuanto a la prevalencia de RN AEG en cada una de las regiones y categorías consideradas. Las madres en condiciones nutricionales óptimas, así como aquellas que registraron sobrepeso y obesidad residentes en las regiones Puna y Quebrada presentaron proporciones significativamente superiores de RN AEG en comparación con las de Valle y Ramal. No se observaron diferencias significativas en los porcentajes de RN AEG en Puna y Quebrada de acuerdo con el estado nutricional preconcepcional. Tanto en Valle como en Ramal se observó una

disminución significativa en la proporción de RN AEG conforme aumenta el IMC preconcepcional.

Tabla 22- Prevalencia de Adecuados para la Edad Gestacional según variables componentes del capital materno por regiones geográficas

Variables	Categorías	Puna		Quebrada		Valle		Ramal		P Valor
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Edad	Adolescente	948	88.7*	678	87.5*	5073	80.5*	2496	80.4*	0.05
	Optima	2691	88.1	1702	83.2	15182	75.9*	6673	73.9*	0.05
	Añosa	359	87.1*	180	83.3	1515	69.9*	675	69.9*	0.05
Estado nutricional materno	Adelgazada	95	89.6	81	85.3	798	80.7*	353	82.9*	-
	Optimo	1861	88.1*	1249	85.0	11250	78.8*	4991	77.9*	0.05
	Sobrepeso	627	87.0*	383	83.4	3888	72.6*	1934	72.5*	0.05
	Obesidad	166	90.7*	111	76.6	1658	69.5*	945	65.4*	0.05
Paridad	Primípara	1339	88.1	374	89.0*	3164	82.5*	2669	78.5*	0.05
	Múltipara	2469	88.5	1495	82.6	12597	73.8*	5793	72.8*	0.05
Intervalo intergenésico	PIC	16	100.0	6	85.7	80	71.4	47	71.2	-
	PIO	509	89.1	310	85.2	2300	74.2*	1031	74.6*	0.05
	PIL	1893	88.3	1094	81.5	8560	73.4*	4060	72.3*	0.05
Educación	Ninguno	37	88.3	33	83.4	138	75.8	65	75.1	-
	Primaria	1712	88.1	764	84.9*	4827	76.6*	2636	75.7*	0.05
	Secundaria	1839	86.6	1421	86.8*	14394	76.6*	6087	70.6*	0.05
	Superior	303	80.4	211	82.5*	1585	77.1*	494	74.7*	0.05
Embarazo planeado	Si	1003	86.5*	850	84.6*	6500	76.4	3278	74.3	0.05
	No	2489	88.7*	1279	83.6*	11132	76.7	4519	75.6	0.05
Convivencia	Casada	322	88.0*	145	81.9*	1571	73.1*	783	71.2*	0.05
	Unión estable	2109	87.3*	1314	83.1*	12005	75.5	5633	74.4	0.05
	Soltera	1295	88.9*	788	86.5*	6471	79.3	2486	78.9	0.05
	Otro	12	92.3	6	75.0	52	78.8	18	81.8	-

Referencias: Diferencias Interregionales * (p <0.05), **Entre categorías de una misma región * señaladas en negrita (p <0.05)**

Las categorías consideradas en la variable paridad, primípara y múltiparas, mostraron diferencias interregionales en la prevalencia de RN AEG correspondientes a cada una de ellas. Ambas categorías presentaron una

proporción significativamente menor de RN AEG en Valle y Ramal en comparación con Puna y Quebrada. En todas las regiones a excepción de Puna se observa una proporción significativamente mayor de RN AEG en madres primíparas.

El intervalo intergenésico mostró prevalencias más elevadas de RN AEG en las regiones de altura (Puna y Quebrada) en sus 3 categorías, aunque las diferencias fueron estadísticamente significativas solo para PIO y PIL. Todas las madres residentes en Puna que registraron PIC tuvieron RN AEG. En Puna y Quebrada se puede observar una tendencia decreciente en la proporción de RN AEG conforme aumenta el periodo intergenésico. En tanto Valle y Ramal no presentaron ningún patrón claro en torno a las prevalencias de RN AEG según la duración de este intervalo.

Al analizar la relación entre el nivel educativo materno y la prevalencia de RN AEG se observó que, independientemente del nivel alcanzado, las regiones de Puna y Quebrada presentaron los valores más elevados. Sin embargo, solamente en el caso de madres con estudios primarios, secundarios y universitarios la reducción en las proporciones de AEG acorde a la disminución de la altitud resultó significativa. Al interior de las regiones no se observó un patrón claro de diferenciación entre las prevalencias de RN AEG correspondientes a las categorías de la educación materna. Únicamente en Ramal las madres con educación secundaria tuvieron una proporción significativamente menor de RN AEG.

La prevalencia de RN AEG mostró diferencias interregionales en ambas categorías de planificación del embarazo evidenciando que las madres de Puna y Quebrada tuvieron una proporción significativamente mayor de RN AEG que las madres residentes en Valle y Ramal. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la prevalencia de RN AEG entre embarazos planeados y no planeados en ninguna de las 4 regiones.

Al considerar la relación entre el estado civil materno y la prevalencia de RN AEG también se observaron diferencias interregionales significativas. Las madres casadas, en unión estable y solteras de Puna y Quebrada registraron prevalencias significativamente elevadas de RN AEG en comparación con las madres de Valle y Ramal. Solamente en Valle y Ramal se presentaron diferencias significativas entre las distintas categorías donde fueron las mujeres solteras las que tuvieron una proporción significativamente más elevada de RN AEG.

Recién nacidos grandes para la edad gestacional (GEG)

En la Tabla 23 se presentaron las relaciones de las variables categóricas componentes del capital materno con las prevalencias de RN GEG. 

Tabla 23- Prevalencia de Grandes para la Edad Gestacional según variables componentes del capital materno por regiones geográficas

Variables	Categorías	Puna		Quebrada		Valle		Ramal		P
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Edad	Adolescente	56	5.2	55	7.1	921	14.6*	461	14.8*	0.05
	Óptima	232	7.6	232	11.3	4133	20.7*	2074	23.0*	0.05
	Añosa	35	8.5	24	11.1	554	25.6*	244	25.3*	0.05
Estado nutricional materno	Adelgazada	5	4.7	4	4.2	140	14.2*	53	12.4*	0.05
	Óptimo	143	6.8*	141	9.6*	2461	17.2*	1166	18.2*	0.05
	Sobrepeso	68	9.4*	52	11.3*	1313	24.5*	662	24.8*	0.05
	Obesidad	12	6.6*	28	19.3*	653	27.4*	453	31.3*	0.05
Paridad	Primípara	94	6.2	25	6.0	531	13.8*	600	17.6*	0.05
	Múltipara	214	7.7	232	12.8*	3951	23.2*	1945	24.4*	-
Intervalo intergenésico	PIC	0	0.0	1	14.3	27	24.1	18	27.3	-
	PIO	39	6.8*	43	11.8*	725	23.4*	325	23.5*	0.05
	PIL	167	7.8*	180	13.4*	2734	23.4*	1375	24.5*	0.05
Educación	Ninguno	7	7.1	5	10.5	35	20.4	15	21.4	-
	Primaria	137	6.9*	96	10.2	1299	19.4	752	20.6	0.05
	Secundaria	144	8.9*	170	9.5	3651	19.4	1658	25.1	0.05
	Superior	31	15.2	23	12.5	401	19.6	176	17.2*	-
Embarazo planeado	Si	100	8.6*	98	9.8	1705	20.0*	974	22.1*	0.05
	No	187	6.7*	169	11.1	2787	19.2*	1229	20.6*	0.05
Convivencia	Casada	38	10.4*	23	13.0	512	23.8*	272	24.7*	0.05
	Unión estable	189	7.8*	186	11.8	3286	20.7*	1697	22.4*	0.05
	Soltera	77	5.3	73	8.0	1335	16.4*	529	16.8*	0.05
	Otro	0	0.0	2	25.0	12	18.2	3	13.6	-

Referencias: Diferencias Interregionales * (p <0.05), **Entre categorías de una misma región * señaladas en negrita (p <0.05)**

Cuando se considera la edad materna se observa que las madres de Valle y Ramal **independientemente de la edad reproductiva**  tuvieron prevalencias

significativamente más elevadas de RN GEG con valores que duplican o triplican a los registrados en Puna y Quebrada. También se observó que la proporción de RN GEG aumentó conforme avanzaba la edad materna, aunque este incremento es estadísticamente significativo solamente en Valle y Ramal. Este comportamiento diferencial en la prevalencia de RN GEG entre las regiones situadas a menor altura (Valle y Ramal) y las de mayor altitud (Puna y Quebrada) también se observó al considerar las distintas categorías nutricionales maternas. Las menores proporciones de RN GEG se encontraron siempre en Puna y Quebrada con porcentajes de aumento que oscilaron entre 10% en mujeres adelgazadas (Quebrada vs Ramal) y casi 25% entre las madres con obesidad preconcepcional (Puna vs Ramal). Si bien la prevalencia de RN GEG aumenta a medida que se incrementa el IMC materno en todas las regiones, las diferencias no fueron estadísticamente significativas en ningún caso.

Cuando se relaciona la prevalencia de RN GEG con la paridad, nuevamente se identifica una clara tendencia al aumento de los nacimientos de RN GEG al disminuir la altura geográfica, aunque las diferencias fueron estadísticamente significativas solo en madres primíparas. En todas las regiones se observó una mayor proporción de RN GEG en madres múltiparas, siendo las diferencias significativas en Quebrada, Valle y Ramal.

Las prevalencias de RN GEG también presentaron diferenciación altitudinal en función del intervalo intergenésico. Independientemente de la duración del mismo, se registró un incremento conforme disminuye la altura geográfica, significativo particularmente para PIO y PIL. La comparación de los porcentajes de cada categoría al interior de las regiones no permitió identificar ningún patrón y las diferencias encontradas no fueron estadísticamente significativas.

La influencia del nivel educativo materno sobre la frecuencia y distribución de RN GEG también presentó un patrón de variación siguiendo el gradiente altitudinal. Las proporciones de RN GEG aumentaron al disminuir la altura geográfica en todas las categorías educativas analizadas, sin embargo, las diferencias interregionales resultaron significativas solamente para los niveles primario y secundario. Al comparar las proporciones de RN GEG entre las distintas categorías educativas al interior de cada región se identificaron patrones opuestos. En Puna y Quebrada, en general, la prevalencia aumenta con el aumento del nivel

educativo materno mientras que en Valle y Ramal se observa un comportamiento opuesto. En esta última región se observó una disminución significativa de RN GEG en madres con estudios universitarios en comparación con las madres con estudios secundarios.

En cuanto a la proporción de RN GEG según que el embarazo haya sido planeado o no también se observó una relación inversamente proporcional con la altura geográfica. Independientemente de la planificación del embarazo, las madres residentes en las regiones de Valle y Ramal tuvieron proporciones significativamente mayores de RN GEG en comparación a Puna y Quebrada. Además, Puna fue la única región que presentó diferencias significativas en la proporción de RN GEG entre las madres que planificaron su embarazo y aquellas que no lo planificaron.

La distribución regional diferencial de las prevalencias de RN GEG nuevamente aparece cuando se considera el estado civil de las madres. Las madres casadas, solteras y en unión estable residentes en Valle y Ramal presentaron porcentajes significativamente mayores que aquellas de Puna y Quebrada. En comparación con las madres solteras, las casadas y las que declararon una unión estable registraron proporciones significativamente más elevadas de RN GEG en Puna, Valle y Ramal.

Fenotipos nutricionales carenciales

Bajo Peso (BP) para la edad gestacional

En la Tabla 24 se exhibieron las relaciones de las variables categóricas maternas con las prevalencias de RN con BP. No se identifica un patrón de diferenciación regional entre estas prevalencias y ninguna de las categorías de edad materna. Sin embargo, si se observa que en todas las regiones las madres añosas presentaron mayores prevalencias de hijos con este fenotipo. Solo en la región Valle se identificaron diferencias estadísticamente significativas de las prevalencias de RN BP donde las madres adolescentes y añosas presentaron valores significativamente mayores que las madres con una edad reproductiva óptima de la misma región.

Al analizar la prevalencia de RN BP de acuerdo con el estado nutricional materno se encontró que no hay diferencias estadísticamente significativas ni entre

regiones ni entre las distintas categorías nutricionales maternas. Las madres con un estado  adecuado exhiben prevalencias decrecientes conforme disminuye la altura geográfica, aunque el descenso no fue significativo.

La relación entre la paridad y la prevalencia de RN BP no presentaron diferencias interregionales significativas ya que en madres primíparas el valor más alto asciende a 1.4% (Puna) y el menor es de 1.2% (en las otras 3 regiones)  mientras que entre las múltiparas la diferencia es un poco mayor oscilando entre 1.7% (Quebrada) y 1% en Ramal. Al comparar las prevalencias de RN BP entre estas dos categorías se encontró que las madres primíparas de Puna, Valle y Ramal registraron las mayores proporciones, mientras que en Quebrada fueron las múltiparas.

Cuando se  evalúa el comportamiento de la prevalencia de RN BP en función del intervalo intergenésico solo en Valle se encontraron RN con este fenotipo que se correspondieran con PIC. Las mujeres de Puna con un PIO presentaron prevalencias de RN BP significativamente superiores en comparación con Ramal. Tanto en Quebrada como en Ramal se observó un aumento de la proporción de RN BP a medida que se extiende el intervalo intergenésico, sin embargo, el incremento solo fue significativo en Ramal donde las madres con PIL presentaron prevalencias significativamente más elevadas.

La educación materna no exhibió ningún patrón identificable en la distribución de RN BP ya que no se observaron diferencias estadísticamente significativas ni entre las 4 regiones geográficas jujeñas ni entre las categorías educativas consideradas. Las mayores proporciones de RN BP se presentaron en las mujeres que tuvieron estudios superiores en Puna, Quebrada y Valle, mientras que en Ramal la proporción más elevada correspondió a mujeres que alcanzaron estudios secundarios.

Tampoco se encontraron diferencias significativas en la prevalencia de RN BP en función de la planificación del embarazo. A nivel regional los rangos de variación en ambas categorías de esta variable fueron muy bajos, entre las mujeres que planificaron su embarazo las prevalencias de RN BP oscilaron entre 1.8% (Quebrada) y 1.3% (Ramal), mientras que para quienes no lo planificaron los valores fueron de 1.6% (Valle) y 1.4% (Quebrada y Ramal). Las mujeres que

planificaron su embarazo en Puna y Quebrada presentaron proporciones mayores de RN BP, mientras que lo contrario ocurrió en Valle y Ramal.

El estado civil materno tampoco presentó una relación clara con la distribución y frecuencia de RN BP. No se registraron diferencias estadísticamente significativas ni entre regiones ni entre las categorías de convivencia de las madres. Las mujeres casadas y en unión estable de Quebrada y las solteras de Puna tuvieron las mayores prevalencias de RN BP.

Tabla 24- Prevalencia de Bajo Peso para la Edad Gestacional según variables componentes del capital materno por regiones geográficas

Variables	Categorías	Puna		Quebrada		Valle		Ramal		P Valor
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Edad	Adolescente	16	1.5	9	1.2	124	2.0*	42	1.4	-
	Optima	47	1.5	36	1.8	259	1.3	103	1.1	-
	Añosa	8	1.9	5	2.3	46	2.1*	23	2.4	-
Estado nutricional materno	Adelgazada	3	2.8	1	1.1	19	1.9	4	.9	-
	Optimo	35	1.7	22	1.5	206	1.4	76	1.2	-
	Sobrepeso	9	1.2	10	2.2	54	1.0	29	1.1	-
	Obesidad	4	2.2	1	0.7	36	1.5	21	1.5	-
Paridad	Primípara	22	1.4	5	1.2	46	1.2	42	1.2	-
	Múltipara	34	1.2	30	1.7	194	1.1	83	1.0	-
Intervalo intergenésico	PIC	0	0.0	0	0.0	2	1.8	0	0.0	-
	PIO	9	1.6*	3	0.8	20	.6	4	.3	0.05
	PIL	25	1.2	25	1.9	147	1.3	72	1.3*	-
Educación	Ninguno	1	1.4	1	1.6	3	1.6	1	1.3	-
	Primaria	28	1.9	15	1.4	103	1.5	45	1.3	-
	Secundaria	39	.6	23	1.6	276	1.4	103	1.7	-
	Superior	2	2.2	4	2.5	29	1.7	12	1.1	-
Embarazo planeado	Si	19	1.6	18	1.8	115	1.4	57	1.3	-
	No	43	1.5	22	1.4	227	1.6	81	1.4	-
Convivencia	Casada	3	.8	5	2.8	22	1.0	18	1.6	-
	Unión estable	40	1.7	28	1.8	227	1.4	95	1.3	-
	Soltera	26	1.8	8	0.9	134	1.6	36	1.1	-
	Otro	0	0.0	0	0.0	2	3.0	1	4.5	-

Referencias: Diferencias Interregionales * (p <0.05), **Entre categorías de una misma región * señaladas en negrita (p <0.05)**

Acortados (baja longitud/talla para la edad gestacional)

En la Tabla 25 se presentaron las relaciones de las variables maternas categóricas con las prevalencias de RN acortados. Cuando se considera la edad materna se advierte que las madres de Quebrada, independientemente de su edad, tuvieron siempre prevalencias significativamente más elevadas de RN acortados en comparación con las otras regiones de Jujuy. Al interior de las regiones, particularmente en Puna y Valle, las madres adolescentes tuvieron proporciones significativamente mayores de RN acortados cuando se compararon con aquellas con una edad reproductiva óptima.

Tabla 25- Prevalencia de Acortados para la Edad Gestacional según variables componentes del capital materno por regiones geográficas

Variables	Categorías	Puna		Quebrada		Valle		Ramal		P Valor
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Edad	Adolescente	58	5.4*	119	15.4*	123	2.0*	195	6.3	0.05
	Optima	98	3.2	259	12.7*	274	1.4	546	6.0	0.05
	Añosa	22	5.3	29	13.4*	32	1.5	66	6.8	0.05
Estado nutricional materno	Adelgazada	1	0.9	11	11.6*	20	2.0*	41	9.6*	0.05
	Optimo	69	3.3	198	13.5*	211	1.5	417	6.5	0.05
	Sobrepeso	28	3.9	55	12.0*	71	1.3	139	5.2	0.05
	Obesidad	6	3.3	9	6.2*	31	1.3	82	5.7*	0.05
Paridad	Primípara	61	4.0*	72	17.1*	46	1.2*	261	7.7*	0.05
	Múltipara	99	3.5*	249	13.8*	219	1.3*	447	5.6*	0.05
Intervalo intergenésico	PIC	2	12.5*	2	28.6*	1	0.9	3	4.5	0.05
	PIO	28	4.9	57	15.7*	41	1.3	62	4.5	0.05
	PIL	69	3.2	175	13.0	158	1.4	321	5.7	-
	Ninguno	1	4.1	4	14.7	1	1.3	7	6.1	-
Educación	Primaria	79	3.7	135	12.7*	84	1.6	216	6.4	0.05
	Secundaria	77	3.4	212	13.2*	302	1.4	516	5.1	0.05
	Superior	12	2.2	32	10.0*	28	0.6	36	8.0	0.05
Embarazo planeado	Si	47	4.1	110	10.9*	108	1.3	282	6.4	0.05
	No	100	3.6	210	13.7*	246	1.7	383	6.4	0.05
Convivencia	Casada	14	3.8	18	10.2*	21	1.0	71	6.5	0.05
	Unión estable	71	2.9	212	13.4*	230	1.4	449	5.9	0.05
	Soltera	75	5.1*	130	14.3*	143	1.8*	223	7.1	0.05
	Otro	1	7.7	0	0.0	0	0.0	1	4.5	0.05

Referencias: Diferencias Interregionales * (p <0.05), Entre categorías de una misma región * señaladas en negrita (p <0.05)

 Si se analiza la distribución de las prevalencias de RN acortados según el estado nutricional preconcepcional materno se observó que, independientemente de la condición nutricional, las madres de Quebrada y Ramal presentaron prevalencias significativamente elevadas de RN acortados en comparación con las otras regiones. Las diferencias fueron estadísticamente significativas en Quebrada para todas las categorías de estado nutricional y en Ramal para las madres adelgazadas y obesas. Al comparar la proporción de RN acortados entre las diferentes categorías nutricionales al interior de cada región se encontró que solamente en Valle las madres adelgazadas tuvieron porcentajes de RN acortados significativamente mayores en comparación con las madres con sobrepeso y obesidad.

Con respecto a la paridad la mayor proporción de RN acortados se registró en Quebrada, seguida por Ramal, Puna y Valle, observándose diferencias interregionales estadísticamente significativas independientemente de si la madre era primípara o multípara. Si bien en Puna, Quebrada y Ramal la prevalencia de RN acortados fue mayor en las madres primíparas, las diferencias fueron significativas solo en esta última región.

La frecuencia y distribución de RN acortados en función de la duración del intervalo intergenésico presentó diferencias interregionales ~~en 2 categorías de esta variable~~. Las madres de Puna y Quebrada con PIC registraron proporciones de RN acortados significativamente más elevadas en comparación con las de Valle. Por otro lado, las mujeres de Quebrada con PIO presentaron diferencias estadísticamente significativas en la prevalencia de RN acortados con respecto a las otras regiones. En las regiones de Puna y Quebrada se observó una relación inversamente proporcional entre la duración del intervalo intergenésico y la proporción de RN acortados, mientras que lo contrario se observó en Valle y Ramal.

En cuanto al comportamiento de las prevalencias de RN acortados según el nivel educativo materno se observó que, las madres con educación primaria, secundaria o superior de Quebrada tuvieron una prevalencia significativamente mayor de RN acortados en comparación con las otras regiones. Al comparar la proporción de RN acortados entre los diferentes niveles educativos alcanzados por las madres, no se observaron tendencias claras al interior de las regiones.

La planificación del embarazo incidió significativamente en la prevalencia de RN acortados entre regiones, y Quebrada continúa concentrando la mayor proporción de este fenotipo. No se observó un patrón en cuanto a qué categoría presenta las mayores prevalencias de RN acortados.

Finalmente, con respecto a la convivencia tanto las madres casadas, en unión estable como las solteras de Quebrada presentaron prevalencias significativamente mayores de RN acortados, seguidas por Ramal, Puna y Valle. Las madres solteras de Puna y Valle tuvieron las mayores proporciones de RN acortados en comparación con las casadas.

Emaciados (bajo IMC para la edad gestacional)

En la Tabla 26 se presentaron las relaciones de las variables componentes del capital materno con las prevalencias de emaciados. Cuando se analiza la relación con la edad materna se observa que las mayores prevalencias de RN emaciados, independientemente de la categoría etaria, se reportaron en las regiones de Puna y Valle, las que se diferenciaron significativamente de Quebrada y Ramal. Si bien excepto en Puna la proporción de RN emaciados disminuye a medida que aumenta la edad materna, las diferencias fueron estadísticamente significativas en Valle donde las madres adolescentes presentaron una prevalencia significativamente más elevada de RN emaciados, mientras que en Ramal los mayores valores se encontraron en madres adolescentes y añosas.

Independientemente de su estado nutricional preconcepcional las madres de Ramal tuvieron las prevalencias más bajas de RN emaciados, mientras que las más elevadas se observaron en Puna. Tanto las mujeres adelgazadas como aquellas con obesidad presentaron una disminución en las prevalencias del fenotipo emaciado conforme disminuía la altura geográfica, siendo las diferencias significativas solo para las madres obesas. Las madres residentes en Valle y Ramal presentaron un descenso en la proporción de RN emaciados conforme aumentaba el IMC, pero este aumento solo fue significativo para las mujeres de Valle.

Tabla 26- Prevalencia de Emaciados para la Edad Gestacional según variables componentes del capital materno por regiones geográficas

Variables	Categorías	Puna		Quebrada		Valle		Ramal		P Valor
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Edad	Adolescente	109	10.6*	36	4.8	447	7.4*	74	2.4*	0.05
	Optima	322	10.9*	81	4.1	1045	5.4*	143	1.6	0.05
	Añosa	45	11.2*	7	3.4	106	5.1*	27	2.9*	0.05
Estado nutricional materno	Adelgazada	15	14.7*	8	8.5	71	7.4*	9	2.1	0.05
	Optimo	236	11.6*	61	4.3	861	6.2*	124	2.0	0.05
	Sobrepeso	58	8.3*	17	3.8	234	4.5*	45	1.7	0.05
	Obesidad	19	10.6*	9	6.4*	98	4.2*	21	1.5*	0.05
Paridad	Primípara	202	13.8*	15	3.6	252	6.7*	53	1.6	-
	Múltipara	259	9.6*	58	3.3	752	4.6*	121	1.6	-
Intervalo intergenésico	PIC	1	6.3*	0	0.0	3	3.0*	0	0.0*	0.05
	PIO	51	9.2*	6	1.7*	120*	4.0*	18	1.3*	0.05
	PIL	207	9.9*	47	3.6*	501*	4.4*	94	1.7*	0.05
Educación	Ninguno	3	10.8*	2	3.8*	9	6.0*	2	1.8	0.05
	Primaria	203	11.5*	34	4.1*	369	5.9*	62	1.9	0.05
	Secundaria	231	10.7*	67	6.4*	1063	5.1*	152	2.8	0.05
	Superior	36	6.7*	15	5.4*	101	5.3*	19	2.4	0.05
Embarazo planeado	Si	112	10.0*	36	3.7	450	5.5	79	1.8	0.05
	No	314	11.6*	72	4.8	858	6.1	130	2.2*	0.05
Convivencia	Casada	25	7.0*	6	3.5	95	4.6*	25	2.3*	0.05
	Unión estable	269	11.5*	66	4.3	848	5.5	135	1.8	0.05
	Soltera	160	11.4*	39	4.4	534	6.8	62	2.0	0.05
	Otro	1	7.7	0	0.0	5	7.7	0	0.0	-

Referencias: Diferencias Interregionales * (p <0.05), **Entre categorías de una misma región * señaladas en negrita (p <0.05)**

Al considerar la paridad se observó que, si bien no se registraron diferencias estadísticamente significativas, las prevalencias de RN emaciados más elevadas **tanto en madres primípara como múltipara** se encontraron en Puna y Valle seguidos por Quebrada y Ramal. Al Interior de las regiones se observó un descenso en la proporción de RN emaciados cuando la madre **es** múltipara, pero ese descenso solo fue significativo en las regiones Puna y Valle.

Cuando se **analiza** la relación entre el intervalo intergenésico y la prevalencia de RN emaciados se **observa** que en PIC los valores oscilaron entre 0% (Quebrada y Ramal) a 6.3% (Puna). Para las otras dos categorías, PIO y PIL, las mujeres de Puna, seguidas por las de Valle y Quebrada tuvieron proporciones de RN emaciados significativamente más elevadas que las de Ramal. En todas las regiones se **advierde** que el aumento del periodo intergenésico se condice con el aumento en la proporción de RN emaciados, pero este aumento no fue estadísticamente significativo.

En cuanto al comportamiento de la prevalencia de RN emaciados en función del nivel educativo materno se observó que las madres residentes en Puna, Valle y Quebrada, independientemente de su nivel de instrucción, tuvieron proporciones significativamente elevadas de RN emaciados. En la región Valle se observó que la prevalencia de RN emaciados **disminuye** conforme **aumenta** el nivel educativo mientras que en las restantes regiones ocurre lo contrario, aunque las diferencias de prevalencia entre niveles no fueron estadísticamente significativas.

En cuanto a la planificación del embarazo persisten las prevalencias significativamente elevadas de RN emaciados en Puna con valores que duplican y triplican a los de las otras regiones. Al interior de todas las regiones la planificación del embarazo se tradujo en una reducción porcentual de los RN emaciados, siendo significativa solo para Valle.

Finalmente, al considerar el estado civil materno se observó que las mujeres solteras y aquellas en unión estable de Puna tuvieron prevalencias significativamente más elevadas de RN emaciados. En tanto las casadas de Puna y Valle presentaron una tendencia similar y la proporción de RN emaciados se diferenció significativamente de Ramal. Al comparar las proporciones de RN emaciados entre las distintas categorías de convivencia se registró un porcentaje de RN emaciados significativamente mayor entre las madres casadas de Valle que en aquellas madres solteras y en unión estable de la misma región.

Modelos mixtos aditivos generalizados para el peso, talla e IMC de los RN en función del Capital Materno.

Luego del análisis de las variables de acuerdo con los modelos mixtos aditivos generalizados (GAMM) y aplicando el Criterio de Información de Akaike, las variables que se retuvieron para explicar la variación de la antropometría fetal fueron: edad gestacional, sexo del RN, edad materna, peso, talla e IMC maternos, paridad, intervalo intergenésico, planificación del embarazo, nivel educativo y tipo de convivencia materna y %NBI (Tablas 27-29).

Las variables que tuvieron un efecto positivo en ambos pisos altitudinales fueron el sexo masculino (112g en TB y 70g en TA), el peso materno preconcepcional (7g por kg de peso materno en TB y TA) y la talla materna (4.5 g por cm en TB y 8.3 g por cm en TA). En tanto que la primiparidad tuvo un efecto negativo en el peso al nacer tanto en TB (-68g) como en TA (-105g).

En TB contribuyeron positivamente al peso al nacer que la madre tenga edad óptima (59g), añosas (74g) y el %NBI que incrementó en 1 g por cada unidad porcentual. Sin embargo, la educación superior materna afectó negativamente el peso al nacer (-96g).

En TA se evidenció un efecto negativo y significativo en el peso al nacer por parte de las madres solteras (-72g) y con otro estado civil (-554g).

En TB, no se observaron efectos del intervalo intergenésico, la planificación del embarazo, el estado civil y el IMC preconcepcional sobre el peso del RN. En TA, los componentes del capital materno que no mostraron efectos sobre el peso del RN fueron la edad gestacional, la edad materna, el IMC preconcepcional, el intervalo intergenésico, la planificación del embarazo, el nivel educativo y el %NBI (Tabla 27).

Tabla 27- Modelo Mixto Aditivo Generalizado (GAMM) para el peso (kg) del RN en tierras bajas (TB) y tierras altas (TA)

Efectos Mixtos		TB		TA		
		B	IC (95%)	B	IC (95%)	
Edad Gestacional		-0.003	(-0.006 - -0.001)**			
Sexo	Mujer	0		0		
	Varón	0.112	(0.098 - 0.127)***	0.07	(0.033 - 0.106)***	
Edad Materna	Adolescente	0				
	Optima	0.059	(0.031 - 0.086)***			
	Añosa	0.074	(0.04 - 0.109)***			
Antropometría Materna	Peso	0.007	(0.006 - 0.008)***	0.007	(0.005 - 0.008)***	
	Talla	0.451	(0.302 - 0.6)***	0.837	(-0.067 - 1.742)*	
Preconcepcional		IMC				
Paridad	Múltipara	0		0		
	Primípara	-0.068	(-0.123 - -0.013)*	-0.105	(-0.217 - 0.008)*	
Intervalo Intergenésico	PIC			0		
	PIO			0.035	(-0.241 - 0.312)	
	PIL			0.088	(-0.186 - 0.363)	
Embarazo Planeado	No					
	Si					
Nivel Educativo	Ninguno		0			
	Primaria		-0.042	(-0.12 - 0.037)		
	Secundaria		-0.065	(-0.144 - 0.014)		
	Superior		-0.096	(-0.179 - -0.014)*		
Convivencia	Casada			0		
	Otro			-0.554	(-0.992 - -0.117)*	
	Soltera			-0.072	(-0.139 - -0.005)*	
	Unión Estable			-0.012	(-0.069 - 0.045)	
% NBI		0.001	(0 - 0.002)*			

Nivel de significación: ****, p=0; ***, p<0.001; **, p<0.01; *, p<0.05.

Tabla 28- Modelo Mixto Aditivo Generalizado (GAMM) para la **talla** (cm) de RN en tierras bajas (TB) y tierras altas (TA)

Efectos Mixtos		TB		TA	
		B	IC (95%)	B	IC (95%)
Edad Gestacional		-0.015	(-0.033 - 0.003)		
Sexo	Mujer	0		0	
	Varón	0.645	(0.566 - 0.725)***	0.46	(0.23 - 0.689)***
Edad Materna	Adolescente	0		0	
	Optima	0.29	(0.137 - 0.443)***	0.49	(0.014 - 0.966)*
	Añosa	0.271	(0.076 - 0.466)**	0.575	(-0.005 - 1.155).
Antropometría Materna	Peso				
	Talla	2.51	(2.066 - 2.954)***	3.978	(1.972 - 5.984)***
Preconcepcional	IMC	0.026	(0.018 - 0.034)***	0.053	(0.022 - 0.084)***
Paridad	Múltipara	0			
	Primípara	-0.882	(-1.209 - -0.554)***		
Intervalo Intergenésico	PIC	0		0	
	PIO	0.018		1.048	(-0.69 - 2.786)
	PIL	-0.095		1.343	(-0.38 - 3.065)
Embarazo Planeado	No	0			
	Si	-0.103	(-0.184 - -0.022)*		
Nivel Educativo	Ninguno	0			
	Primaria	-0.315	(-0.786 - 0.156)		
	Secundaria	-0.517	(-0.989 - -0.045)*		
	Superior	-0.614	(-1.104 - -0.123)*		
Convivencia	Casada			0	
	Otro			-3.882	(-7.493 - -0.27)*
	Soltera			-0.626	(-1.052 - -0.199)**
	Unión Estable			-0.217	(-0.584 - 0.151)
% NBI		-0.043	(-0.048 - -0.038)***	-0.048	(-0.073 - -0.023)***

Nivel de significación: '****', p=0; '***', p<0.001; '**', p<0.01; y '*', p<0.05.

En cuanto a la talla de los RN (Tabla 28) se observó un efecto positivo y significativo del sexo masculino (0.6 y 0.5cm), una edad materna optima (0.3 y 0.5 cm), añosa (0.2 y 0.6 cm), la talla materna (2.5 y 4 mm por cm) y el IMC (2 y 6 mm por unidad del IMC materno) tanto en TB como en TA. Por otra parte, en ambos pisos altitudinales el %NBI contribuyó negativamente y de manera similar a la talla al nacer.

En TB la primiparidad (-0.8 cm), la planificación del embarazo (-0.1 cm) educación materna secundaria (-0.5 cm) y superior (-0.6 cm) ejercieron un efecto negativo en la longitud al nacer. En tanto que en TA el estado civil soltera (-0.6 cm) y las que reportaron otro tipo de convivencia (-3.8 cm) afectaron negativamente a la talla de los RN.

En TB y TA el peso y la talla preconcepcional mostraron un efecto positivo en el IMC del RN (Tabla 29). El peso contribuyó en 0.019 kg/m² y 0.014 kg/m². En tanto que la talla aportó 0.93 kg/m² en TB y 2.1 kg/m² en TA. El %NBI también ejerció un efecto positivo en el IMC del RN tanto en TB como en TA (0.035 kg/m² y 0.029 kg/m², respectivamente).

Respecto al estado civil, las madres solteras contribuyeron negativa y significativamente en 0.1 kg/m² en el IMC del RN de TB. Finalmente, en TA la planificación del embarazo tuvo un efecto positivo en el IMC.

Las variables maternas que tuvieron efectos significativos en las dimensiones antropométricas de los RN independientemente de la altura geográfica fueron el peso y talla en tanto que los otros componentes variaron dependiendo de la dimensión analizada.

Tabla 29- Modelo Mixto Aditivo Generalizado (GAMM) para el IMC (kg/m²) de RN en tierras bajas (TB) y tierras altas (TA)

<i>Efectos Mixtos</i>		<i>TB</i>		<i>TA</i>	
		B	IC (95%)	B	IC (95%)
<i>Edad Gestacional</i>		-0.013	(-0.024 - -0.002)*		
<i>Sexo</i>	Mujer	0			
	Varón	0.073	(0.024 - 0.122)**		
<i>Edad Materna</i>	Adolescente				
	Optima				
	Añosa				
<i>Antropometría Materna</i>	Peso	0.019	(0.017 - 0.021)***	0.014	(0.007 - 0.021)***
	Talla	0.93	(0.505 - 1.356)***	2.103	(0.996 - 3.21)***
<i>Preconcepcional</i>	IMC				
<i>Paridad</i>	Multipara				
	Primípara				
<i>Intervalo Intergenésico</i>	PIC				
	PIO				
	PIL				
<i>Embarazo Planeado</i>	No			0	
	Si			0.138	(-0.007 - 0.283).
<i>Nivel Educativo</i>	Ninguno				
	Primaria				
	Secundaria				
	Superior				
<i>Convivencia</i>	Casada	0			
	Otro	-0.227	(-0.644 - 0.191)		
	Soltera	-0.101	(-0.197 - -0.005)*		
	Unión Estable	-0.001	(-0.081 - 0.079)		
<i>%NBI</i>		0.035	(0.032 - 0.039)***	0.029	(0.015 - 0.043)***

Nivel de significación: '****', p=0; '***', p<0.001; '**', p<0.01; y '.', p<0.05.

DISCUSIÓN

El peso al nacer es un importante indicador de salud pública que refleja las condiciones de salud fetal y neonatal, determina la posibilidad del RN de sobrevivir y tener un crecimiento sano. Este indicador está condicionado por múltiples factores biológicos, sociales, económicos y ambientales que componen el capital materno.

El objetivo general de esta tesis fue analizar en binomios madre/hijo la relación entre el tamaño al nacer y los factores maternos biológicos, sociales y ambientales en la provincia de Jujuy entre 2009 y 2014. Para cumplirlo, una de las etapas fue la descripción y análisis del comportamiento de las variables fetales y maternas separadamente. Esto contribuyó a responder a los dos primeros objetivos específicos consistentes en “Categorizar a los RN en fenotipos nutricionales considerando la EG y el sexo” y “Caracterizar a las madres a través de diversos indicadores biológicos, sociales, ambientales y obstétricos” y que se presentan y discuten a continuación. Luego se continuará con la etapa del estudio ecológico que analiza la relación entre las variables maternas y fetales con los indicadores socioeconómicos y geográficos y responde los restantes objetivos específicos que buscan “Determinar la asociación entre factores maternos y el tamaño al nacer” y “Relacionar los resultados obtenidos con indicadores demográficos y socioeconómicos departamentales”.

Capítulo IX: Caracterización de los RN

Antropometría neonatal

El peso promedio de los RN jujeños (3.30 kg) (Tabla 4) fue 100 g superior al reportado por Zimmer Sarmiento et al. (2013) en RN del Hospital Público Materno Infantil de la Ciudad de Salta. En tanto que otro estudio (Rodríguez et al., 2019) realizado en la misma ciudad con una cohorte 2008-2016 registró pesos promedio al nacer inferiores al de los RN jujeños que se observan en la Tabla 5 (3.28 kg en varones y 3.16 kg en mujeres). Si bien las provincias de Salta y Jujuy comparten características geográficas, poblacionales y culturales similares, estas diferencias podrían deberse a que ambos estudios salteños utilizaron la base de datos del Hospital Público Materno Infantil el cual recibe derivaciones de parturientas que generalmente presentan embarazos de riesgo que podrían comprometer el tamaño de sus RN.

En cuanto al análisis regional y departamental (Tabla 8) se observó un aumento del peso promedio al nacer conforme disminuía la altura geográfica. Se observó una variación menor del peso promedio en RN de las regiones de Puna/Quebrada y Valle/Ramal, en tanto que las mayores diferencias se observaron al comparar el peso de los RN de Quebrada y Valle donde se registró una diferencia promedio cercana a los 150g. Estos hallazgos se condicen con los antecedentes bibliográficos (Dipierrri et al., 1992; Alvarez et al., 2002; Alfaro et al., 2008; Revollo et al., 2017; Martínez et al., 2018) que sugieren que los efectos de la altura sobre el peso al nacer se evidencian a partir de los 2500msnm (Hutter et al., 2010).

Como en otros estudios en la población jujeña se observa un descenso significativo del peso al nacimiento con la altura geográfica (Haas et al., 1977; Hass et al., 1980; Moore, 1990; Zamudio et al., 1993; Wiley, 1994; Julian et al., 2011; Soria et al., 2013; McClung, 2013), un patrón típico de crecimiento del modelo andino de adaptación a la altura (Beall, 1981). Dado que este efecto altitudinal sobre el peso al nacimiento no puede explicarse por las características maternas o socioeconómicas (primiparidad, baja estatura materna, bajo estatus socioeconómico) tal como también se demuestra en esta tesis, la altura geográfica y la hipoxia hipobárica asociada a la misma pueden considerarse un factor de riesgo independiente para la disminución del peso fetal durante el tercer trimestre del

embarazo (Dino A Giussani et al., 2001; Jensen y Moore, 1997; Julian et al., 2011). Según Moore (2003), las adaptaciones multigeneracionales en las poblaciones andinas de gran altitud permiten mayores flujos sanguíneos en las arterias uterinas y protegen contra el retraso del crecimiento intrauterino asociado a la altitud. Asimismo, los estudios de polimorfismo de un solo nucleótido y de secuenciación del genoma completo realizados en poblaciones tibetanas y andinas indican que múltiples regiones genéticas probablemente implicadas en la adaptación a la altitud han sufrido una selección positiva reciente (Julian y Moore, 2019; Simonson, Yang, Huff, Yun, Qin, Witherspoon, Bai, Lorenzo, Xing, Jorde, Prchal y Ge, 2010). Estas características fisiológicas y genéticas específicas no han sido aún examinadas en las poblaciones jujeñas, pero probablemente puedan extenderse a las mismas dado que comparten, por su localización, con otras poblaciones andinas el mismo patrón andino de adaptación a la hipoxia de gran altitud (Beall, 2007). Por otra parte, estas características fisiológicas y genéticas podrían estar en las bases o fundamentos biológicos del modelo de capital materno aplicado al mundo andino.

Todos los estudios sobre la relación del peso al nacer con la altitud geográfica en poblaciones andinas, previamente mencionados, y otras poblaciones (tibetanas y etíopes) sugieren que la hipoxia es, con mucho, el parámetro más importante responsable del bajo peso al nacer a gran altitud (Beall, 2000).

A diferencia del peso al nacer no se observó un patrón altitudinal claro de la talla al nacer. Los RN de Quebrada que tuvieron una talla promedio semejante a los de Ramal, fueron 1cm más cortos que los de Puna (Tabla 8). La variación intersexual de la talla con respecto a la región de residencia de la madre no mostró diferencias elevadas entre regiones variando en promedio 0.6 cm. Estos resultados difieren de lo reportado por Hass et al., (1980) quienes describieron que la longitud al nacer variaba en 0.8 cm, aproximadamente, en las regiones de menor altitud y 0.3 cm en las de mayor altitud. Estos autores atribuyeron las diferencias a las características étnicas de las poblaciones residentes a mayor altitud y a los procesos adaptativos de las mismas que llevan milenios de exposición al estrés hipóxico, y que serán considerados más adelante.

Al ser la talla del RN una medición escasamente usada y al no formar parte de los registros obligatorios de la Dirección de Estadísticas e Información en Salud (Ministerio de Salud, Argentina) existen en nuestro país escasos antecedentes que

analicen esta dimensión antropométrica (Lejarraga y Fustiñana, 1986). Pocos estudios realizados en poblaciones de altura han reportado una disminución de la longitud al nacimiento con la altura geográfica (Hass et al., 1980), y en general este parámetro antropométrico del RN ha recibido menos atención que el peso al nacimiento. En esta tesis, primer estudio que analiza el comportamiento de la talla al nacer en RN de la provincia de Jujuy se encontró que esta variable se muestra menos sensible al estrés ambiental de la hipoxia hipobárica y claramente se observa un efecto diferencial de las condiciones intrauterinas adversas (capital materno), más marcado en el peso al nacimiento. Estas diferencias podrían obedecer al hecho de que mientras el crecimiento longitudinal es lineal, el aumento de peso fetal absoluto es exponencial con el avance de la gestación. Por lo tanto, las condiciones intrauterinas y ambientales subóptimas pueden afectar al peso del RN más que a su longitud, dando lugar a un bebé delgado para su longitud.

A nivel neonatológico, actualmente no existe consenso sobre cuál es el mejor índice de proporcionalidad para evaluar la composición corporal del RN y mucho menos en condiciones de altura. Con el objetivo de determinar el mejor indicador de composición corporal en RN de la provincia de para Jujuy se amplió la muestra utilizada en esta tesis (SIP Gestión 1996-2002 / 2009-2014) y se analizó la relación peso/talla (kg/m), el IMC (kg/m^2) y el índice ponderal (kg/m^3). Luego de aplicar los diversos criterios (Benn, 1971; Cole et al., 1997; Ferguson et al., 2018; Olsen et al., 2015) se concluyó que el mejor indicador para conocer la composición corporal en RN jujeños, independientemente de la altura geográfica, era el IMC por edad gestacional (Martínez et al., 2021).

A nivel regional los RN de Quebrada y Ramal exhiben los valores promedios más elevados del IMC (Tabla 11). La variación podría explicarse desde la simetría. Los RN no simétricos son aquellos que poseen un peso reducido en comparación con la talla o una talla reducida y un peso adecuado. Los primeros tendrían una restricción energética en el último trimestre del embarazo por lo que su longitud no se vio afectada. Los segundos son producto de embarazos con restricciones energéticas que datarían desde el inicio del embarazo y que habrían afectado principalmente a la talla, pero por un proceso de amortiguación materna el peso no se vería afectado (Langley-Evans, 2004).

Prematurez

Para realizar una correcta evaluación antropométrica de un RN resulta imprescindible considerar su edad gestacional y si se trata de un niño que ha completado el período de gestación o ha nacido antes de tiempo, sin embargo, son pocos los estudios nacionales que reportaron prevalencias provinciales de RN pretérmino. La prevalencia de RN prematuros en la provincia de Jujuy que es de 5.9% (Fig. 21) fue inferior a la reportada por Blencowe et al., (2012) para América Latina en el año 2010 (8.4%). Al analizar estadísticas nacionales también se observa que Jujuy exhibe proporciones menores en comparación al resto del país (8%) (DEIS, 2012). Weaver et al., (2015) describieron un incremento en la proporción de RN pretérmino de las provincias de Corrientes y Santiago del Estero, sin embargo, la prevalencia final de RN pretérmino (4.7%) fue inferior en comparación con los RN jujeños. En tanto que Couceiro et al., (2018) informaron una proporción del 5.2% de prematuros para el Hospital Público Materno Infantil de la ciudad de Salta. Estas discrepancias entre las proporciones provinciales y el promedio nacional hablan de la heterogeneidad y la complejidad de los eventos obstétricos en Argentina que se relacionarían con condiciones socioeconómicas, el acceso a los servicios de salud y particularmente con la calidad del control prenatal que permitiría la identificación de factores de riesgo que condicionen la duración de la gestación.

Los RN pretérmino varones tuvieron prevalencias más elevadas a nivel provincial, en todas las regiones y en la mayoría de los departamentos jujeños (Fig. 21). Estos resultados se condicen con la literatura (Ingemarsson, 2003; Blencowe et al., 2012). Blencowe et al., (2012) señaló que, a nivel mundial, el parto prematuro es más común en RN de sexo masculino y que aproximadamente el 55% de todos los nacimientos prematuros son varones. Esta proporción se asoció con un mayor riesgo de mortalidad fetal, neonatal y discapacidades en el futuro (Ingemarsson, 2003) . Sin embargo, los valores de Jujuy difieren de los reportados por Couceiro et al., (2018) quienes describieron una mayor proporción de RN mujeres pretérmino en la provincia de Salta (50.4%).

Ingemarsson (2003) indagó acerca de las diferentes causas de las elevadas tasas de mortalidad observadas en RN prematuros varones. El autor sugirió que la liberación de catecolaminas durante el trabajo de parto era un importante

mecanismo de defensa de la hipoxia fisiológica fetal. Las niñas prematuras tienen niveles de catecolaminas significativamente más altos que los hombres, lo que puede explicar el mejor resultado en las mujeres después de un evento hipóxico. Las muertes que ocurren como consecuencia del síndrome de dificultad respiratoria son mayores en los RN prematuros masculinos y su recuperación cognitiva de la hemorragia intracraneal perinatal es más lenta. También existe evidencia que las mujeres tienen mejores resultados que los hombres en el período perinatal, particularmente después del parto prematuro (Ingemarsson, 2003).

En cuanto a las categorías de prematurez (Figs. 22, 23 y 24), los valores encontrados en este trabajo resultaron inferiores a los descritos por el Institute of Medicine (EE.UU.) y Committee on Understanding Premature Birth and Assuring Healthy Outcomes, (2007). En tanto que las prevalencias promedio descritas por Couceiro et al., (2018) fueron mayores a las encontradas en los RN jujeños en las categorías prematuro extremo (0.35%) y muy muy prematuro (0.84%) pero inferiores en los RN prematuros moderados (3.99%).

Habiendo caracterizado, de forma separada, la antropometría y la prematurez en los RN jujeños entre 2009 y 2014, a continuación, se analizará la relación entre ambas mediante la evaluación del tamaño al nacer.

Tamaño al Nacer

Como se mencionó en el Capítulo I el tamaño al nacer es una variable construida a partir de la relación del peso del RN y su EG considerando los puntos de corte del estándar INTERGROWHT-21st en función de los cuales se establecen 3 categorías: Pequeños para la Edad Gestacional (PEG), Adecuados para la Edad Gestacional (AEG) y Grandes para la Edad Gestacional (GEG) (Fig. 25, 26, 27).

Hasta no hace mucho tiempo el parámetro de evaluación del tamaño al nacer estaba representado por el BPN (< 2500 g) (OMS 2017) independientemente de la EG del RN. El BPN incluye a RN pretérmino y también a RN a término, pero PEG. Internacionalmente, no existe consenso sobre estándares y/o referencias de peso al nacer por edad gestacional para evaluar PEG en pretérmino. En esta tesis se utilizó el estándar INTERGROWTH-21st que incluye datos de peso, talla e IMC de RN con EG entre 24 y 42 semanas permite detectar la presencia de RN PEG aun

en RN a término y que recientemente fue recomendado para la evaluación del tamaño al nacer y del crecimiento posnatal de los recién nacidos prematuros en Argentina (Del Pino et al., 2020)

A diferencia de los RN AEG y GEG, los PEG son una fracción que requiere cuidados particulares debido a que el peso alcanzado es sensiblemente inferior al esperado para el tiempo de gestación transcurrido. PEG es un indicador de retardo del crecimiento intrauterino y, conjuntamente con la prematurez, constituye un factor de riesgo de mortalidad fetal, neonatal e infantil y consecuencias negativas para la salud a largo plazo (Barker et al., 1989; Christian et al., 2013). Por este motivo, en los RN pretérmino resulta imperativo considerar la EG para conocer aspectos propios de la fisiología en edades gestacionales tempranas y decidir la complejidad de atención que recibirán estos RN.

Por los motivos que se mencionaron anteriormente las prevalencias de RN PEG generalmente son reportadas para RN pretérmino. Para América Latina y el Caribe, Lee et al., (2013) estimaron una prevalencia de RN PEG y pretérmino del 12.5% y, para Argentina del 11.3%. Otro estudio señaló que, en 2004, la prevalencia de RN PEG argentinos independientemente de su EG fue del 10.9% (Shah et al., 2011). Revollo et al., (2017) evaluaron RN argentinos (término y pretérmino) con el estándar INTERGROWTH-21st y con una referencia local (Urquia et al., 2011) describiendo prevalencias de RN PEG cercanas al 15% con el estándar y del 20% con la referencia para la región del Noroeste argentino. En este mismo trabajo se encontró una elevada proporción de RN PEG a término (8%) que no recibirían cuidados especializados por parte del sistema de salud ya que tienen pesos al nacer superiores a los 2500 g límite empleado para definir el BPN (Revollo et al., 2017). Couceiro et al., (2014) valoraron a más de 40000 RN salteños con las gráficas y puntos de corte propuestos por Lubchenco et al., (1963) e informaron una prevalencia de RN PEG del 10.3%. En estudios posteriores Couceiro et al., (2018) al evaluar una submuestra de RN pretérmino con las curvas de crecimiento de Fenton y Kim, (2013) indicaron una prevalencia del 38% RN PEG. En un estudio retrospectivo, Barsimanto (2017) analizó el peso al nacimiento de escolares con las curvas de Fenton y Kim, (2013) del departamento de Palpalá reportando una prevalencia de RN PEG del 11.4%.

Los valores de PEG hallados en la presente tesis (4%) son inferiores a los antecedentes mencionados. Las diferencias con la literatura pueden atribuirse a que, para calcular la prevalencia de PEG, en el estudio de Lee et al. (2013) se utilizó la referencia de Alexander et al., (1999) que empleaba, además de procedimientos de alisamiento de percentilos no lineal, una técnica para identificar y excluir casos con incompatibilidad biológica, a la elección de las curvas de crecimiento, criterios de inclusión y exclusión (por ejemplo, en esta tesis no se incluyeron nacimientos gemelares).

Las regiones de Quebrada y Puna exhibieron prevalencias elevadas de RN PEG (Fig. 25). Esto coincide con lo observado en la variación regional del peso al nacer y no necesariamente se debería a que los RN de TA padezcan una restricción en el crecimiento fetal, sino que son constitutivamente más pequeños. La proporción de RN varones PEG duplicó a las mujeres en todas las regiones y departamentos de la provincia si bien en las TA esto se podría explicar por el efecto protector de la placenta, y de la liberación de catecolaminas durante el parto mencionado previamente (Bushnik et al., 2017).

En el otro extremo de la distribución de los tamaños al nacer, los RN GEG generalmente no son analizados por las estadísticas vitales principalmente porque estos RN no presentan riesgo inmediato asociado a la mortalidad infantil. Al ser el peso el principal indicador de salud estos RN son omitidos por los sistemas de salud sin considerar su historia obstétrica y riesgos futuros durante la vida adulta.

A nivel nacional no existen estudios que aborden esta categoría de tamaño al nacer, pero sí la macrosomía. Un RN macrosómico se define por un peso al nacer superior a los 4000 g o 4500 g (The American College of Obstetricians y Gynecologists, 2016). Esta categoría, independiente de la edad gestacional, incluirá únicamente a RN a término y desestimará a otros RN que podrían tener un peso alto para su EG.

En las últimas décadas se ha detectado, en numerosos países, un aumento en la prevalencia de GEG y Macrosomía. No obstante, no se conocen las prevalencias nacionales de estas categorías para la mayoría de los países sudamericanos, solo se dispone de datos referidos a determinados hospitales (Kac y Velásquez-Meléndez, 2005; Koyanagi et al., 2013; Garmendia et al., 2018). Utilizando el P90 de una referencia en la Región Metropolitana de Chile la

prevalencia de GEG es del 12% (Garmendia et al., 2018). En Brasil, independientemente del estado nutricional materno, la prevalencia de macrosomía es del 4% (Kac y Velásquez-Meléndez, 2005). De acuerdo con Koyanagi et al., (2013) en Argentina y Ecuador, sobre 10502 y 12259 nacimientos, la prevalencia de peso al nacimiento de RN ≥ 4000 g fue del 6.9% y 7.1% respectivamente. Couceiro et al., (2018) reportan, para el Hospital Público Materno Infantil de Salta, una prevalencia de RN macrosómicos del 4.7%. Las prevalencias de GEG (Fig. 27) en este estudio (18.4%), independientemente del sexo, mostraron una tendencia decreciente al aumentar la altura geográfica. Puna y Quebrada tuvieron las menores proporciones de RN GEG (Fig. 31).

Las mayores proporciones de PEG y AEG y las menores de GEG en TA (Puna y Quebrada) responderían a mecanismos de adaptación propios de los ecosistemas de altura y a la influencia de características biológicas adquiridas a través del tiempo. Existiría un peso óptimo, en función de la duración de la gestación, para nacer en diferentes ambientes. Las bajas prevalencias de GEG responderían a un proceso adaptativo que Beall, (1981) denominó “peso óptimo”. Según esta teoría, el peso óptimo es menor en las poblaciones de altura, de modo tal que, por ejemplo, la mayor incidencia de PEG en estas poblaciones sería el resultado de la selección natural y representaría, más que un problema o restricción, una adaptación particular a un ambiente extremo. Esta hipótesis también coincide con la duración de la gestación en donde el peso óptimo sería alcanzado tempranamente (a las 37 semanas) (Alvarez et al., 2002b). Estos procesos adaptativos son reconocidos por los estándares internacionales (WHO, 2006; INTERGROWTH 21-st, 2015) que utilizan como criterio de inclusión a las madres que residen a menos de 1500 msnm

Debido a las características del estándar INTERGROWTH 21-st y la reciente recomendación de su empleo para evaluar a los RN argentinos que se mencionaron previamente, también se lo empleó en esta tesis para evaluar el estado nutricional de los RN jujeños mediante fenotipos nutricionales carenciales.

Fenotipos Nutricionales Carenciales

Estos fenotipos relacionan el peso, la talla/longitud y el IMC con la EG de los RN considerando como punto de corte al percentilo 3 del estándar

INTERGROWHT-21st para definir 3 categorías: Bajo peso (BP)  cortado y Emaciado.

El BP es un fenotipo que recientemente ha empezado a ser analizado. Campbell et al., (2012) analizaron la prevalencia de este fenotipo en RN canadienses a término y le dio el nombre de PEG severo. Posteriormente Zeitlin et al., (2017) estudiaron este fenotipo en prematuros de la Unión Europea. En tanto que, en nuestro país, Revollo et al., (2017) introdujeron el nombre de BP como una extensión, hacia el peso, del modelo originalmente propuesto por Victora et al., (2015), para la longitud e IMC de los RN, categoría que también resulta más específica y superadora del concepto de BPN (<2500 g) de la OMS (de Onis, 2007).

La prevalencia de 1.5% encontradas en esta tesis (Fig. 28) fue similar a la reportada por Campbell et al., (2012) que alcanzó el 1.7% de RN BP evaluados con una referencia local. Mientras que fueron inferiores a los informados por Revollo et al., (2017) para el Noroeste argentino, con valores cercanos al 6%. La baja incidencia del fenotipo BP en toda la provincia no mostró diferencias interregionales ni departamentales significativas. Ninguno de los estudios antes mencionados realizó un análisis por sexo, solamente Zeitlin et al., (2017) reportaron prevalencias superiores de RN prematuros de sexo masculino BP en poblaciones europeas, resultados que coinciden con los obtenidos en el presente trabajo de tesis.

El fenotipo BP ~~definido al clasificar a los RN con el punto de corte peso para la EG < al pc 3 puede~~ responder a distintas adaptaciones fisiológicas y metabólicas, por ejemplo, una pequeña masa corporal materna. Campbell et al., (2012) advierten que no se puede suponer que las razones fisiológicas para el crecimiento fetal comprometido estén libres de asociación con otros resultados adversos del embarazo y que los RN BP necesitarían estudios clínicos adicionales para conocer las causas del retardo en el crecimiento fetal.

Son escasos los estudios que evalúan el acortamiento al nacer. Generalmente, este fenotipo es más estudiado en niños mayores de 2 años ya que es un indicador de restricción alimentaria difícilmente modificable (Román et al., 2015b).

Victora et al., (2015) analizaron la prevalencia de RN acortados incluidos en el estudio multicéntrico de INTERGROWTH-21st. Estos investigadores informaron

prevalencias similares a las halladas en esta tesis (3.8%) (Fig. 29). Otro estudio realizado en Bangladesh y que incluyó solamente a RN a término evaluados con el estándar de la OMS (WHO, 2006) con puntos de corte de -2 PZ, reportó una prevalencia de RN acortados del 18 al 20% (Mridha et al., 2016).

Al analizar los resultados obtenidos en esta tesis (Fig. 30), llama la atención la elevada proporción de RN acortados en Quebrada y, particularmente, en el departamento de Tilcara. Esto podría deberse a una elevada proporción de migrantes que recientemente llegaron a esta región y que no pudieron adaptarse a las condiciones de altura, no solamente reduciendo el peso de los RN como se describiera anteriormente sino también su longitud. Otro motivo podría ser simplemente un error en la medición o el registro del dato de la talla al nacer. Las prevalencias de RN acortados no presentaron patrones intersexuales claros a nivel regional y departamental.

Según Victora et al., (2015) la emaciación es el reflejo de una pérdida del peso reciente en el útero. Son pocos los estudios que utilizaron el IMC para evaluar a los RN y su utilización generalmente está ligada a estudios auxológicos que no tienen una aplicación clínica. En esta tesis, las mayores proporciones de emaciados fueron registradas en Puna para ambos sexos, particularmente en los departamentos de Yavi y Santa Catalina (Fig. 30). Al parecer la talla de los RN de estos departamentos se preservó, pero existió una restricción en el último periodo de la gestación lo que provocó una reducción del IMC.

Existen muy pocos antecedentes que evalúen la emaciación en RN. Por este motivo las prevalencias a nivel provincial encontradas en esta tesis y que ascienden al 5.1%, sólo han podido ser comparadas con: a) las informadas por Victora et al., (2015) que resultaron inferiores ya que alcanzan el 3.8%; y b) las reportadas por Mridha et al., (2016), para la población de RN a término de Bangladesh y que son significativamente superiores con un 32-34% de RN emaciados.

La escasez de información, tanto a nivel nacional como internacional, de la aplicación del estándar INTERGROWTH-21st para evaluar las condiciones de salud fetal y neonatal refuerza el valor de los resultados obtenidos en esta tesis que constituye el primer antecedente para la provincia de Jujuy.

Capítulo X: Caracterización del Capital Materno

El capital materno se define como todos los aspectos del fenotipo materno, ya sean somáticos o conductuales, que permiten una inversión diferencial en la descendencia (Wells, 2010). Como se mencionó en el Capítulo II, el capital materno incluye: (1) El capital "líquido", que puede ganarse y perderse en períodos de tiempo relativamente cortos (reservas de energía o micronutrientes, o conocimientos que ayudan a la adopción de comportamientos que maximicen la aptitud física) y (2) el capital "no líquido", que puede ganarse y perderse en plazos mucho más largos (Fig. 5).

En general, los componentes del capital materno siguen también una distribución regional diferencial y las características de cada variable se discuten a continuación.

Edad materna

En comparación a las embarazadas de las tierras bajas, las embarazadas de las tierras altas, particularmente las de Puna, se caracterizan por presentar una mayor prevalencia de madres adolescentes y añosas, solteras, primíparas, analfabetas o con un nivel de instrucción bajo, que habían planeado su embarazo con periodos intergenésicos cortos y con menor prevalencia de adelgazamiento, obesidad y sobrepeso (Fig. 31- 40).

Si bien la edad promedio de las madres jujeñas es muy semejante entre regiones (Tabla 13), se observan, ~~en todas las regiones~~ diferencias en la proporción de los distintos grupos de edad, predominando el de madres adolescentes especialmente en las tierras altas. Desde los trabajos seminales de Pantelides et al., (2007) sobre fecundidad adolescente en Argentina y pese a que el embarazo en este grupo de edad se ha convertido en uno de los principales problemas de muchos países de Latinoamérica, se ha avanzado muy poco en las investigaciones epidemiológicas. De acuerdo a la información censal de 2001, la tasa de fecundidad en la población de 10-14 años (embarazo adolescente precoz) de la provincia de Jujuy era de 2.0 -2.9‰ y en el país de 1.8‰ (Pantelides y Binstock, 2007).

De acuerdo al Ministerio de Salud (2017-2019) en la Argentina, el 15 % de los nacimientos que se produjeron en el año 2015 correspondió a madres adolescentes menores de 19 años, lo cual constituye un riesgo para la salud y un hecho que compromete enormemente sus trayectorias de vida y posibilidades de integración social a través del estudio o el trabajo. Esta situación, incide directamente sobre el capital materno a la vez que favorece la transmisión intergeneracional de la pobreza. El problema es más grave aún porque en casi el 70% de estos embarazos adolescentes, el mismo no fue planificado. Para la provincia de Jujuy el porcentaje de embarazo no intencional en adolescentes <19 años fue de 76.1% y en el país de 68.1% (Ministerio de Salud 2017-2019).

Un estudio poblacional, observacional y prospectivo (Global Network's Maternal Newborn Health Registry, MNHR), realizado en 7 zonas geográficas definidas en seis países de ingresos medios-bajos (Kenia, Zambia, India, Pakistán, Guatemala y Argentina) informa que, sobre un total de 269.273 embarazos inscritos desde 2010 hasta 2013, el 0.14% se produjo en niñas >15 años y el 11.9% fueron en adolescentes de 15 a 19 años (con un mínimo de 2% en Pakistán y un máximo de 26% en Argentina). Claramente la prevalencia de madres adolescentes en esta tesis (24.9%) está más cerca de las cifras publicadas por Althabe et al. (2015), que las proporcionadas por el Ministerio de Salud (2017-2019) para Jujuy (19% para adolescentes de 15 a 19 años y 0.5% para adolescentes <14 años).

El embarazo en la adolescencia es producto de una serie de factores que interactúan entre sí, y es a la vez causa y consecuencia de la vulneración de derechos. En la incidencia del embarazo adolescente se identifican determinantes estructurales (nivel y distribución del ingreso, pobreza, desigualdad, educación, capital social, posibilidad de acceso a la salud y a métodos anticonceptivos, desigualdades étnicas y de género) y sociales o "de proximidad", relacionados con las circunstancias de la vida cotidiana de las adolescentes (Ministerio de Salud 201-2019). Estos factores explicativos interactúan entre sí de forma compleja y en diferentes niveles, individual, familiar, escolar, comunitario y nacional dando lugar así a la variación espacial de la incidencia de embarazos adolescentes. Sin embargo, todos los factores previamente enunciados se encuentran actuando potencialmente en la provincia de Jujuy y particularmente en las regiones de altura.

En el otro extremo de la distribución etaria de las embarazadas jujeñas se encuentran las madres añosas también con porcentajes elevados en la Puna (9.4%) (Tabla 13). El embarazo en edades tardías es una condición que ha aumentado en los últimos años. En Estados Unidos de América, en el decenio 1991-2001, el número de embarazos aumentó un 36% en el grupo de 35 a 39 años, y un 70% en el grupo de 40 a 44 años (Chamy et al., 2009). En los países desarrollados la postergación de la maternidad está relacionada con nuevas perspectivas laborales y profesionales de las mujeres y con problemas reproductivos como la infertilidad. La reproducción a edades avanzadas está claramente relacionada al comportamiento de la fecundidad y su incidencia sobre la estructura, organización y funcionamiento de las familias, así como a otros fenómenos socioculturales que se asocian con los cambios familiares, especialmente los referidos a la transformación en los papeles sociales y laborales de las mujeres (Arriagada, 2004).

Antropometría y estado nutricional materno

Considerando las mediciones antropométricas maternas es necesario aclarar que el peso formaría parte del capital “líquido” mientras que la talla estaría incluida dentro del capital “no líquido”.

Las medidas antropométricas maternas presentan claramente una relación inversa con la altura geográfica. Independientemente de las categorías de edad materna, las madres de Puna y Quebrada presentaron peso y talla promedio inferiores a las de Valle y Ramal (Tablas 14 y 15). Las embarazadas del departamento Cochínoca (altitud promedio 3552 msnm) presentaron un peso promedio de 55.05 kg, mientras que las de Ledesma (altitud promedio 1519 msnm) pesaron 59.99 kg. La talla departamental promedio más baja (151 cm) se encontró en Rinconada (altitud media de 3851 msnm) y la más alta (156 cm) también en Ledesma. Coherentemente, el IMC sigue el mismo patrón de distribución regional que la talla y el peso, excepto en embarazadas adolescentes, reflejando así la sensibilidad de este indicador de proporcionalidad corporal tanto al efecto de altura geográfica como el aumento de la edad materna (Tablas 14 y 15). El patrón de distribución de la antropometría materna coincide con el observado en los RN previamente examinado y con otros antecedentes antropométricos de la población

jujeña (Alvarez et al., 2002a; Grandi et al., 2013; Román et al., 2015b; Martínez et al., 2019).

Eveleth y Tanner (1976) dan cuenta de la extraordinaria variabilidad interpoblacional y geográfica de la forma y el tamaño corporal establecida por la antropometría. Esta variabilidad interpoblacional en el crecimiento humano se debe tanto a la adaptación a las condiciones ecológicas como a la desigualdad socioeconómica, la exposición a patógenos, contaminación o malnutrición. Los cambios en el crecimiento a través de generaciones, particularmente de la talla, reflejan la eco-sensibilidad de los parámetros antropométricos sirviendo, así como indicadores de un entorno social, económico y cultural cambiante (Wells, 2017).

Eveleth y Tanner (1976) señalan que las respuestas del organismo ante un ambiente extremo (temperatura y altura geográfica) son fisiológicas, pero limitadas genéticamente y que el análisis del patrón de crecimiento abarca estos dos aspectos de la adaptabilidad. Komlos (1989, 1994) integra los conocimientos sobre la talla humana, el crecimiento de la población y los niveles de desarrollo económico y demuestra la utilidad y la importancia de esta para comprender las causas y consecuencias del cambio económico y social. Komlos (1994) identificó que el objetivo de la Antropometría Histórica era entender el desarrollo económico en el sentido amplio y que las medidas antropométricas eran útiles para obtener una imagen más amplia del nivel de vida alcanzado por las poblaciones en distintos espacios temporales y geográficos (Bogin, 1997; Wells, 2017). La Historia Antropométrica ha reconocido el valor del estado nutricional basado en la estatura de los individuos, considerando el concepto de nutrición neta que determina la estatura del adulto, entendiéndose esta como la diferencia entre la ingesta de energía y nutrientes y el gasto energético generado por la morbilidad y el ejercicio físico durante la infancia (Pérez de Perceval Verde et al., 2016). Desde entonces, el servicio militar obligatorio ha sido una muy buena fuente de datos para la Historia Antropométrica con el fin de analizar la tendencia secular de la estatura de los hombres adultos, mientras que la estatura de las mujeres adultas fue sistemáticamente menos documentada (Koepke et al., 2018; Agrelo et al., 1999; NCD-RisC, 2016). Los registros antropométricos en embarazadas vienen a superar esa falencia en la disponibilidad de información antropométrica comparada con la de los hombres a través de los datos militares. Sin embargo, pese a la abundancia

y disponibilidad de esta información antropométrica de las embarazadas, la misma no ha sido explorada ni explotada con la misma intensidad que en el sexo masculino.

Los análisis genómicos han demostrado que innumerables genes participan en el control de la expresión de la estatura, mientras que los estudios de gemelos a gran escala han proporcionado estimaciones elevadas de la heredabilidad de la estatura, mayor en hombres que mujeres (mujeres: 0.68-0.84; hombres: 0.89-0.93). Sin embargo, el gran número de genes implicados confirma que el crecimiento no es un proceso predefinido e inmutable. Más bien, los resultados del crecimiento somático son la consecuencia de complejas interacciones entre el potencial genético de un individuo y el compromiso o stress nutricional y de salud experimentados durante el crecimiento y el desarrollo (Vercellotti et al., 2014).

Diversas investigaciones indican que tanto en sus expresiones urbanas como rurales la pobreza del Norte Grande (integrado por las provincias del NOA y NEA) es la más crítica del país y a esta caracterización general no escapan las regiones de altura jujeñas, en donde las condiciones socioeconómicas desfavorables se agudizan por el aislamiento propio de los ambientes extremos de altura (Bolsi et al., 2005). Efectivamente los departamentos de las tierras altas jujeñas registran porcentajes elevados de NBI (Fig. 40) y de mortalidad infantil (Chapur et al., 2017).

La influencia de los factores socioeconómicos, ambientales y étnicos sobre la antropometría materna jujeña pueden evidenciarse mejor cuando se compara la talla de las madres jujeñas con mujeres argentinas contemporáneas procedentes de otras regiones argentinas con trayectorias socioeconómicas y de poblamiento diferentes. Como se advirtió no existen muchos antecedentes antropométricos en mujeres argentinas. Agrelo et al. (1999) analizaron la talla de 513 mujeres de 18 a 40 años de edad, madres de niños incluidos en el estudio CLACYD (Córdoba: lactancia, alimentación, crecimiento y desarrollo) separadas en dos estratos sociales, alto y bajo. La talla promedio (Tabla 14) fue de 157.9 ± 6.1 cm, en el estrato social alto fue de 159.7 ± 5.9 cm, y 156.2 ± 6.4 cm en el bajo. El otro antecedente proviene de un estudio nutricional transversal en Rosario (2012-2013), a partir de una muestra de 1194 mujeres de 18-70 años de edad (Zapata et al., 2016). En este estudio las mujeres se dividieron en 3 grupos de edad: 18-30 años (161.5 ± 6.0 cm),

31-50 años (159.8 ± 6.7 cm) y 51-70 años (158.2 ± 6.4 cm). La talla de las mujeres jujeñas (155 ± 6.0 cm) resultó ser inferior a las madres cordobesas y con valores semejantes a las del estrato social bajo, en tanto que en comparación con las rosarinas fueron inferiores  a todos los grupos de edad. Tal como lo demuestra el estudio NCD-RisC (2016) la talla de las embarazadas jujeñas se asemeja más a  la de los países andinos: Perú (153 cm) (Ramírez, 2016), Ecuador (155 cm) (Freire et al., 2014) y Bolivia (155 cm) (Botti et al., 2009). De acuerdo a los datos antropométricos de prácticamente todos los países americanos, excluyendo a Estados Unidos, incluidos en el estudio NCD-RisC (2016) la talla promedio de las mujeres de este continente sería de  171.7 cm. El estudio de Zapata et al. (2016) proporciona también información sobre el peso de las mujeres rosarinas siendo el mismo en promedio independientemente de la edad de 67.9 ± 15.5 Kg, superior al de las embarazadas jujeñas. Sin embargo, esta comparación tiene que tomarse con precaución dado que el peso corporal, al formar parte del capital líquido, es sensible a situaciones ambientales que pueden ser transitorias y cambiantes. 

En base a estas consideraciones se concluye que la antropometría de las madres jujeñas, particularmente la talla, reflejaría las interacciones socioeconómicas, ambientales y étnicas propias de los ambientes de altura y los procesos adaptativos que han tenido lugar durante milenios. En este sentido no se puede descartar el concepto de “herencia biosocial” planteado por Hoke y McDade (2014) para pensar en la talla alcanzada y los efectos intergeneracionales de la adaptación a la altura y la marginación económica y social en el contexto de las poblaciones de altura en los Andes. Como se analizará más adelante, en el marco de la teoría del capital materno, las características antropométricas maternas aparentemente desfavorables de las madres jujeñas de altura, lejos de tener un efecto deletéreo sobre el RN ejercerían un efecto protector sobre el mismo (Martínez et al., 2021).

En total correspondencia con el análisis de la talla promedio, la distribución de la baja talla materna (Fig. 34) muestra una relación directa con la altura geográfica es decir que a mayor altura se registra una mayor proporción de embarazadas con talla baja (≤ 1.50 m), de modo tal que en la Puna casi el 30% de las embarazadas presentan este fenotipo.

El punto de corte empleado para definir la baja talla materna amerita un análisis crítico ya que la construcción de estándares utiliza criterios restrictivos que excluyen a las madres con talla baja (≤ 1.50 m) y un IMC ≤ 18.5 y >30 kg/m² (Villar et al., 2013) sobre la base del impacto sobre el crecimiento fetal de la talla que reflejaría, más adecuadamente, el potencial genético materno. La formulación de este criterio arbitrario ignora la variabilidad y plasticidad del crecimiento humano y el carácter adaptativo del mismo, particularmente evidente en las poblaciones de altura, en donde no siempre la talla materna ≤ 1.50 m es indicativa de un estado patológico o de una falta adecuación a la norma.

El estado nutricional es un reflejo de las características antropométricas de las embarazadas de las tierras altas previamente analizadas y que condicionan, especialmente en la Puna, una menor prevalencia de malnutrición por déficit y exceso (Fig. 33). Esta caracterización nutricional antropométrica se realizó a partir del IMC que presentó valores promedio más bajos en las tierras altas (Tabla 14).

Las prevalencias de obesidad pregestacional reportadas en esta tesis son las primeras para la población jujeña debido a que existen escasos antecedentes para población adulta de Jujuy. Lomaglio et al. (2015) analizaron el estado nutricional con el IMC en 881 individuos (526 mujeres y 355 varones) sanos de distintas localidades de Jujuy y Catamarca separados en dos grupos de edad (20-39 años y 40-60 años). Las prevalencias de obesidad y los pliegues se compararon con la referencia CDC (2003-2006) (McDowell et al., 2008). Las mujeres del NOA presentaron valores inferiores de peso, talla y con menor tejido adiposo (tanto en el abdomen como en las extremidades) que las de referencia. La prevalencia de obesidad en este estudio en las mujeres de 20-39 años fue de 15.1% y en las de 40-60 años de 29.8%. Las madres de esta tesis exhibieron prevalencias inferiores de obesidad preconcepcional (10.6%) aunque al considerar a todas las que presentaron exceso de peso la prevalencia alcanzaría un 34%. Bejarano et al. (2013) establecieron, con el IMC, una prevalencia de obesidad del 20.4% en mujeres de La Quiaca, la ciudad más importante de la región Puna.

Otra fuente de información sobre la prevalencia de obesidad en población general es proporcionada por la Encuesta Nacional de Factores de Riego (ENFR). Los datos de la 2da (2009) y 3era (2013) edición de la ENFR, periodo de estudio de esta tesis, revelan un aumento en la prevalencia de exceso de peso del 53.4 al

57.9%. Los últimos datos de la 4ta ENFR (2019) revelan que la población jujeña tiene un 68% de individuos con sobrepeso y obesidad, esta proporción es mayor que el promedio del país (61.6%). Se observó una mayor proporción del indicador entre varones (43.3% vs. 31.3% mujeres) y un aumento de la prevalencia a mayor edad semejante a lo observado por Lomaglio et al. (2015) en adultos del NOA (Ministerio de Salud/ INDEC, 2015).

Un relevamiento sobre la prevalencia de obesidad en pregestantes peruanas proporciona información sobre la prevalencia de este indicador de acuerdo a la altura geográfica. La comparación resulta oportuna porque la población peruana y la jujeña comparten ancestros originarios y ambas pertenecen culturalmente al mundo andino. Se trata de un estudio que incluyó a 285834 mujeres provenientes del Sistema de Información del Estado Nutricional del Instituto Nacional de Salud del Perú. Si bien a nivel nacional el 16.1% de las gestantes peruanas presentaron obesidad, la prevalencia disminuye con el aumento de la altura geográfica de modo tal a los 3500 msnm la prevalencia fue del 12.8% (Munares et al., 2013). Al igual que lo observado en las embarazadas analizadas en esta tesis.

En la actualidad IMC constituye una medida universalmente aceptada del grado de sobrepeso y obesidad y los puntos de corte para definirlos son aplicados a todas las poblaciones independientemente de su origen étnico/cultural. En efecto, en los estudios epidemiológicos de sociedades desarrolladas el esquema de evaluación del exceso de peso se ha simplificado y se utilizan los puntos de corte de 25 kg/m² (sobrepeso) y 30 kg/m² (obesidad) con fines descriptivos. Sin embargo, en poblaciones asiáticas con baja talla y adelgazadas se han criticado estos puntos de corte porque tenderían a sobrestimar la prevalencia de obesidad en individuos asiáticos (Seidell, 2001).

En los ambientes de altura los individuos tienden a presentar talla total y talla sentada menores que las registradas a nivel del mar, tal como se observa para la talla en las embarazadas en este trabajo (Tabla 14), en soldados jujeños (Bejarano et al. 2009) y en niños y adolescentes del noroeste argentino procedentes de alturas superiores a 3000 msnm (Catamarca y Jujuy) que además presentan una disminución de la longitud del miembro inferior, y un aumento relativo del segmento superior (Lomaglio et al., 2010). En niños y adolescentes la talla explica un 22% de la variación del IMC (Butte et al., 2007; Metcalf et al., 2011), particularmente, las

variaciones de la longitud de los miembros inferiores y de la talla sentado pueden afectar la determinación del IMC (Deurenberg et al., 1999). Por este motivo, en los ambientes de altura, los niños en los extremos de la distribución, muy altos o muy bajos, pueden ser incorrectamente clasificados en los fenotipos sobrepeso y obesidad.

Las variables hasta aquí analizadas (edad, antropometría y estado nutricional materno) muestran un patrón de distribución con heterogeneidades regionales que se repiten al considerar otros componentes del capital somático y del capital social.

Paridad, periodo intergenésico y planificación del embarazo

Estas variables del capital materno proporcionan información sobre las características reproductivas de las poblaciones (Fig. 35, 36 y 38). Particularmente la paridad es un marcador de cuánto ha invertido ya la madre en otros fetos, y podría indicar, a través de un mayor tamaño de la familia, una mayor competencia por los recursos entre la nueva descendencia. La planificación familiar y el intervalo entre los embarazos están estrechamente relacionados. Un intervalo más largo puede proporcionar más tiempo a la madre para reponer su capital líquido (grasa, micronutrientes) tras un embarazo anterior. A su vez, la planificación del embarazo otorgaría a la madre un cierto "control" sobre el intervalo entre partos y la ayudaría a no reproducirse en condiciones sub-óptimas.

Los antecedentes sobre este tema en las poblaciones jujeñas son prácticamente inexistentes y los aspectos de la reproducción humana en el mundo andino han sido objeto de grandes debates basados en una escasa información empírica (Gonzalez, 2007). La capacidad reproductiva constituye un indicador particularmente sensible del éxito o fracaso adaptativo de los individuos y poblaciones (Clegg y Harrison, 1971). Desde esta perspectiva se ha planteado el interés de indagar en qué medida la hipoxia de altura puede reducir la fertilidad y afectar la reproducción humana (González, 2007). Sin embargo, los resultados de estos trabajos y los datos demográficos de países andinos indicarían que la fertilidad en las poblaciones de altura es alta, e incluso mayor, que las de las poblaciones localizadas más próximas al nivel del mar (Clegg y Harrison, 1971; Gonzales, 2007). 

La observación más relevante respecto a la reproducción femenina obtenida en esta tesis es que las tierras altas presentan, en comparación a las de tierras bajas, un elevado porcentaje de madres primíparas y de PIL. En otras palabras, un elevado porcentaje de madres que recién inician el periodo reproductivo y otras que han alargado el lapso transcurrido entre los embarazos. El elevado porcentaje de primíparas en las tierras altas podría explicarse por el elevado porcentaje de madres adolescentes en las regiones de Puna y Quebrada. De acuerdo a UNICEF (2018) el porcentaje de nacidos vivos de madres adolescentes en Argentina fue de 13.8% en 2016 mientras que en la provincia de Jujuy ascendió al 18%. En 2015 la Tasa de Natalidad en Argentina fue del 17.9% y en Jujuy del 18.2% y a nivel departamental la Tasa de Natalidad más alta se registró en Susques (27.3%) y las más baja en el Departamento Gral. Belgrano (16.6%) (DEIS 2016). El alto porcentaje de embarazo adolescente, probablemente no intencional, explicarían el alto porcentaje de embarazos no planificados observado en Puna (70.8%9) (Fig. 42).

Esta información corroboraría el hecho de que las regiones de altura jujeñas presentan un retraso de la aparición de la fase de transición demográfica con tasas brutas de natalidad aún elevadas, fenómeno que se asocia con tasas brutas de mortalidad decrecientes (Eichenberger et al., 2009). Las altas tasas de natalidad podrían compensar las pérdidas por las defunciones y la migración y mantener así equilibrado el crecimiento poblacional (Eckes, 1976). Si bien estas características demográficas podrían obedecer a las condiciones socioeconómicas y culturales de estas poblaciones, no se descarta que las mismas representasen una estrategia reproductiva relacionada al modelo de subsistencia familiar basado en la descendencia, característico de estas poblaciones (Eichenberger et al., 2009). En efecto, las tasas de natalidad y fecundidad son habitualmente altas en poblaciones que se dedican a actividades pastoriles, donde es importante la participación de niños y adolescentes (Eichenberger et al., 2009). Esta es una situación común en las tierras altas jujeñas donde las mujeres, con la asistencia de sus hijos, tienen a su cargo el cuidado de los animales (Pascual et al., 2002).

Educación materna y estado civil

Para analizar el capital social materno, se consideró el nivel educativo alcanzado por las madres de las distintas regiones como así también su situación de convivencia o estado civil.

La educación materna influye y condiciona la salud materna, lo que determina su capacidad reproductiva y su capacidad para enfrentar físicamente el embarazo. Las madres con mayor cantidad de años de educación formal tendrían una situación presupuestaria más favorable, ya sea directamente a través del aumento de los ingresos o indirectamente a través de la selección de las parejas reproductivas (Chevalier y O'Sullivan, 2007) El nivel educativo puede incidir en la postergación de la maternidad a través, principalmente, de condicionantes económicos relacionados además con variables como el tiempo destinado a la reproducción y el número de hijos para que cada hijo cuente con recursos materiales adecuados (Case et al., 2005).

Las madres incluídas en el análisis realizado en esta tesis presentaron, en general un buen nivel educativo ya que, a nivel provincial las categorías "sin educación" presentó porcentajes muy bajos, inferiores al 1%, mientras que más del 60% tiene estudios secundarios. A nivel regional la mayor proporción de mujeres que no tuvieron educación formal o alcanzaron solamente el nivel primario residen en las regiones de altura.

Argentina evidencia una situación similar a Latinoamérica en la cual las mujeres han superado el rendimiento académico de los hombres en todos los niveles. El 80% de las jóvenes entre 15 y 19 años están transitando por la educación secundaria frente al 67% de los hombres (Dillón, 2015) mientras se observa un crecimiento de la participación económica de las mujeres. Las prevalencias de madres con estudios primarios y secundarios encontrada en esta tesis es semejante al encontrado por Contreras et al. (2018) al describir las características psico-bio-sociales de embarazadas atendidas en centros de salud de la capital de la Provincia de Salta y es el esperado en poblaciones con altos porcentajes de NBI (Fig. 44).

En cuanto a la situación conyugal, las regiones de altura presentan una alta proporción de madres solteras y la más baja de uniones estables. Estos porcentajes reflejan en parte los cambios familiares registrados en Argentina durante las últimas

décadas, que incluyen la postergación del matrimonio y el incremento de las uniones y nacimientos no matrimoniales, tendencia que es observada en muchos países desarrollados (Binstock, 2010). Particularmente, en Puna el alto porcentaje de embarazos adolescentes contribuiría al alto porcentaje de madres solteras, más frecuentes en este grupo etario. Sin embargo, esta característica de la situación conyugal materna en la Puna puede tener otro origen o remontarse más al pasado. En un estudio sobre la arquitectura del pastoreo en el Huancar (Susques) Göbel (2002) reporta que en los años 1993 y 1999 sólo el 33% de todas las mujeres con niños menores de 14 años estaban casadas y que el 37% de las unidades domésticas pastoriles eran matrifocales, o sea, tenían un jefe de familia femenino (en estas unidades domésticas no viven hombres de 14 a 60 años). Para Göbel (2002), de acuerdo a los datos genealógicos que cubren alrededor de 120 años, el gran porcentaje de madres solteras no es una característica reciente que corresponda a procesos de desestructuración social, sino que, por el contrario, constituye una constante de la organización social en la región.

Capítulo XI: Relación entre las variables fetales y maternas con los indicadores socioeconómicos y geográficos

Para analizar estas relaciones se realizó un estudio ecológico que toman el grupo, y no el individuo, como la unidad de análisis y permiten comparar las prevalencias de las condiciones de interés entre varios grupos geográficos durante el mismo período de tiempo (Ortega Paez y Ochoa Sangrador, 2015). En epidemiología y Salud Pública generalmente hay interés en explicar por qué algunos grupos tienen una prevalencia mayor de una enfermedad o condición en particular y recurren a estudios ecológicos para conseguirlo.

Clásicamente, las variables ecológicas se clasifican en variables agregadas, ambientales o globales (Ortega Paez y Ochoa Sangrador, 2015). Las variables agregadas suelen ser medidas que resumen observaciones individuales, normalmente medias (por ejemplo, peso, talla o IMC promedio al nacer) o proporciones (por ejemplo, prevalencia de RN PEG, GEG, con BP, acortados o emaciados). Las medidas ambientales, son características físicas propias de un lugar determinado, que suelen tener su paralelismo a nivel individual (por ejemplo, altura sobre el nivel del mar) o atributos de grupos, organizaciones o lugares, que no tienen una equivalencia a nivel individual (por ejemplo, porcentaje de población con NBI).

Antropometría del recién nacido y Capital Materno

De todas las características maternas que contribuyen a conformar el capital materno las de influencia más evidente  son las biológicas y en este estudio las antropométricas. El peso, la talla y el IMC del RN se correlacionan positivamente con el peso, la talla y el IMC materno. si bien la correlación es baja es estadísticamente significativa. Esta relación se presenta en las 4 regiones geográficas y no es posible discernir un patrón de estas correlaciones en función de la altura geográfica porque las magnitudes de las correlaciones son semejantes en las todas las regiones (Tablas 17 -19).

Aunque la división geográfica regional de la provincia de Jujuy se realizó en base a la demarcación territorial de los departamentos y la altura promedio de las

ciudades cabecera, al interior de las regiones subsisten desniveles altitudinales que condicionarían el crecimiento de las madres y sus RN. En efecto, se observaron en general correlaciones negativas, bajas, pero estadísticamente significativas cuando se relacionaron las medidas antropométricas maternas y fetales con la altura geográfica en todas las regiones (Tablas 17 -19).

Está bien documentado que el crecimiento fetal está influido por factores genéticos y ~~varios~~ factores ambientales, particularmente la talla materna, el peso materno pregestacional y el aumento del peso durante el embarazo,  factores que se han identificado como los principales determinantes de los patrones de crecimiento fetal y, en consecuencia, del tamaño del recién nacido (Pözlberger et al., 2017). El peso materno pregestacional tiene una fuerte correlación con el peso al nacer, la estatura materna también se asocia con un aumento del peso al nacer, pero cuando la estatura materna se ajusta por el peso la correlación significativa entre la estatura materna y el peso del RN deja de ser significativa (Catalano y Kirwan, 2001).

Independientemente de la significación estadística, en todas las variables categóricas componentes del capital materno, las madres de las tierras altas presentaron RN con un peso promedio al nacimiento inferior al de las tierras bajas (Tabla 17). Este patrón no se observó con promedios de talla y ni con el IMC, ya que fluctuaron entre regiones según las variables del capital materno (Tablas 18 y 19). Esto estaría indicando que el efecto de la hipoxia sobre el peso al nacimiento es independiente de las características maternas en cuanto a edad, estado nutricional, paridad, intervalo intergenésico, educación, planeamiento del embarazo y convivencia.

De acuerdo al análisis realizado mediante Modelos Aditivos Generalizados con efectos Mixtos (GAMM) el peso materno tiene una influencia nula sobre la talla del RN y positiva pero mínima sobre el peso (Tabla 27) que es de la misma magnitud en las TA y TB. Este resultado coincide con el concepto de que el factor ancestría de las tierras altas protege parcialmente contra los efectos de la hipoxia en el peso al nacer, pero no en la talla al nacimiento (Soria et al., 2013). En cambio, la talla materna aumenta significativamente la talla (Tabla 28) del recién nacido en las TA (≈ 4 cm) en comparación con las TB (≈ 2.5 cm). La talla adulta o tamaño alcanzado reflejaría mejor que el peso, tanto la historia de vida del individuo como

la adaptación a diversos estresores ambientales sucedida a través de múltiples generaciones, en este caso la hipoxia de altura. Diversos estudios moleculares indicarían que las poblaciones jujeñas menos miscegenizadas y con un fuerte componente continental originario se localizarían en las tierras altas jujeñas (Dipierrri et al., 2000; 2011; Gómez-Pérez et al., 2016; Demarchi et al., 2000; Muzzio et al., 2018). Por lo tanto y como lo sugieren otros estudios la relación entre la antropometría materna y del recién nacido en las tierras altas jujeñas apoya la idea de que la ancestría de las poblaciones de tierras altas protege contra las disminuciones de la talla al nacimiento y en menor medida del peso al nacer asociadas a la residencia en la altura (Julian et al., 2011; Lorna G. Moore et al., 2001; Rothhammer et al., 2015; Soria et al., 2013b; S. Zamudio y Moore, 2000)

De acuerdo al análisis GAMM, el IMC (Tabla 28), a partir del cual se establecen las categorías del estado nutricional materno, no contribuye a la variación del peso al nacimiento y escasamente a la variación de la talla del RN (≈ 0.5 cm). Este resultado concuerda con las conclusiones de Hass et al. (1980) en el sentido de que otros factores, además del estado nutricional materno, afectan al crecimiento fetal a gran altitud.

En cuanto a la edad materna esta variable y las categorías definidas a partir de la misma no tienen ningún efecto sobre el peso al nacimiento, excepto la categoría óptima con una mínima influencia sobre la talla del recién nacido a diferencia de los antecedentes en poblaciones de altura y en otras poblaciones (Bailey et al., 2019; López Camelo et al., 2006). El nivel de educación materna tampoco presenta ningún efecto sobre la antropometría de los RN de las tierras altas, resultado que coincide con la observación en otras poblaciones no expuestas a la hipoxia hipobárica que muestran que la asociación negativa entre el bajo peso al nacimiento era típicamente más débil para los hijos de madres con educación inferior a la secundaria que para los hijos de madres con mayores niveles educativos (Martinson y Choi, 2019; Silvestrin et al., 2013). En otras palabras, el efecto protector de la educación materna disminuiría con el nivel de educación.

Como en otros antecedentes en poblaciones de altura la multiparidad no afectaría el peso ni la talla al nacimiento en las TA (D. A. Giussani et al., 2001; Hass et al., 1980), tampoco el planeamiento del embarazo. Finalmente, desde el punto de vista del modelo de capital materno, una unión o matrimonio más estable puede

indicar un apoyo familiar más confiable, tanto material como psicológicamente. Si bien las categorías unión estable y soltera son significativamente menos frecuentes en las madres de las tierras altas muestran, de acuerdo al análisis GAMM, una incidencia negativa significativa sobre el peso y la talla al nacimiento en las TA, este efecto es mínimo.

Estudios previos indicarían que la hipoxia crónica de los ambientes de altura jujeños reduce el peso al nacimiento e incrementa la mortalidad infantil. Efectivamente, los datos provenientes de los Informes Estadísticos de Recién Nacidos Vivos y Defunciones Fetales de la provincia de Jujuy entre 1998-2008 muestran una correlación positiva entre la altitud geográfica con el bajo peso al nacer y la mortalidad infantil y sus componentes neonatal y posneonatal (Alfaro et al., 2005). La misma tendencia se verifica cuando se analiza la relación entre la altura geográfica y la mortalidad infantil en otras provincias del Noroeste Argentino (NOA), localizadas como la provincia de Jujuy en las estribaciones andinas (Chapur et al., 2017). Como el NOA presenta los porcentajes de NBI y las tasas mortalidad infantil más elevados, especialmente en los ambientes de altura, consuetudinariamente se ha atribuido la mortalidad infantil a la pobreza y factores sociales y sanitarios vinculados a la altura.

Capital Materno y prematuridad

Se estima que cada año nacen unos 15 millones de niños prematuros. Esa cifra está aumentando. Las complicaciones relacionadas con la prematuridad, principal causa de defunción en los niños menores de cinco años, provocaron en 2015 cerca de un millón de muertes en el mundo (WHO  <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs363/es/>, consulta en línea) (Blencowe et al., 2012a). En América Latina la prevalencia de RN prematuros oscila entre 4% y 8%. En Argentina en el la prevalencia de prematuros aumentó de 7.1% en 2001 a 8.6% en 2010 (Blencowe et al., 2012).

Cuando se tiene en cuenta la edad materna, en todas las regiones, las madres añosas presentan, en general, las prevalencias más elevadas de RN prematuros (Tabla 20). Un análisis realizado en 165282 RN canadienses para evaluar el impacto de la edad materna en la ocurrencia de partos prematuros indicaría que incluso después de ajustar por múltiples factores de confusión

(placenta previa, complicaciones hipertensivas e historia médica materna), la edad materna avanzada (40 años o más) se asoció con nacimiento prematuro, en tanto que el menor riesgo se presentó en el grupo de edad materna de 30-34 años (F. Fuchs et al., 2018). La distribución de las prevalencias de prematurez por categorías de edad materna en la población jujeña es semejante en las 4 regiones geográficas en general, las menores prevalencias se presentan en la edad óptima y las mayores en las madres añosas (Tabla 20). Esta distribución también se ha observado en población danesa (Lawlor et al., 2011) y finlandesa (Klemetti et al., 2016). De acuerdo a Fuchs et al., (2018) la prematurez puede ser espontánea o por inducción precoz del parto por motivos médicos (parto prematuro iatrogénico). El mayor riesgo de parto prematuro entre las madres de edad avanzada se explicaría en gran medida por la inducción temprana del parto por condiciones médicas. Las condiciones o complicaciones del embarazo que inducen a un parto prematuro tal como placenta previa, retraso del crecimiento intrauterino, muerte fetal, diabetes gestacional, trastornos hipertensivos del embarazo y el parto por cesárea, son más frecuentes en las mujeres embarazadas de más edad. Sin embargo, según Fuchs et al., (2018) la edad materna avanzada estaría asociada de forma independiente a la prematuridad espontánea, en cambio en las mujeres más jóvenes (20±24 años) el parto prematuro es principalmente espontáneo y no iatrogénico.

De acuerdo al estado nutricional materno la prevalencia de prematurez, en general, es mayor en **adelgazadas** y obesas y en las tierras bajas (Tabla 20). Este patrón es coherente con el hecho de que los factores más fuertemente correlacionados con la duración de la gestación y el peso al nacer son la talla materna, el peso corporal pregravídico, la distribución de grasa materna y el aumento de peso gestacional. Aunque cada factor influye de forma independiente en el peso al nacer y la duración de la gestación, sus efectos no son ni iguales ni aditivos (Luke, 2005). Existe una asociación estrecha entre el bajo peso antes del embarazo, la prematuridad y la restricción del crecimiento intrauterino, con un aumento del riesgo que oscila entre 1.7 y 3.0 dependiendo de la población estudiada. En síntesis y de acuerdo Xinxo et al., (2013), las mujeres con un peso inferior al normal (**adelgazadas**) y con obesidad antes del embarazo tienen más probabilidades de tener un parto prematuro en comparación con las mujeres con

un estado nutricional normal antes del embarazo (OR adelgazadas = 2.7; OR obesas 4.3; $p < 0.05$) y esto también se observa en las 4 regiones jujeñas (Tabla 24).

En cuanto a la paridad, se observa claramente una mayor prevalencia de prematuridad en múltiparas en las 4 regiones jujeñas (Tabla 24). Este resultado es opuesto al observado en una población de embarazadas dinamarquesas de bajo riesgo (Langhoff-Roos et al., 2006) donde la proporción de partos prematuros aumentó un 22% entre 1995 y 2004 y factores como la fecundación in vitro, embarazos múltiples y partos electivos estuvieron asociados a un mayor riesgo de parto prematuro. En este estudio los partos prematuros espontáneos en primíparas aumentaron un 51% (del 3.8% al 5.7%), en comparación con el 20% (del 2.7% al 3.2%) en mujeres múltiparas de bajo riesgo. Los autores no pueden proporcionar una explicación para estos resultados, desconociéndose las razones de este mayor incremento en primíparas. Las diferencias en las prevalencias de prematuridad según paridad entre las embarazadas jujeñas y dinamarquesas probablemente puedan deberse a diferencias en el comportamiento reproductivo y el acceso a las técnicas de reproducción asistida (fecundación in vitro, edad materna elevada y el parto electivo antes de término).

Llamativamente no se observaron nacimientos prematuros con PIC en las regiones de las tierras altas, las prevalencias de prematuros PIO fueron semejantes entre regiones y los prematuros con PIL fueron significativamente más frecuentes en las regiones de las tierras bajas (Tabla 20). Un estudio llevado a cabo en Trujillo (Perú) indica que un PIC está asociado con un incremento significativo del riesgo de parto pretérmino independientemente de otros factores obstétricos y sociodemográficos (Chapilliquén Pazos, 2009). En todas las regiones los embarazos planificados presentaron menor prevalencia de prematuridad (Tabla 20). Probablemente por cuestiones culturales, juntamente con un menor acceso al sistema de salud, solo el 31.8% de las madres de las tierras altas recurren a la planificación del embarazo, y este porcentaje es significativamente inferior al de las tierras bajas. El comportamiento de las embarazadas de las tierras altas, en cuanto al espaciamiento y la planificación de los embarazos, probablemente contribuya a la menor prevalencia de prematuridad en las regiones de Puna y Quebrada.

En cuanto al efecto de la educación materna sobre la prematuridad llama la atención: 1) Prácticamente la ausencia de RN pretérmino de madres sin instrucción;

2) que para los niveles de educación primaria, secundaria y superior las prevalencias son semejantes entre regiones; 3) que en las 4 regiones la prevalencia de prematurez aumenta con el nivel de instrucción materno. El efecto de la educación materna sobre la prematurez presenta antecedentes contradictorios. Mientras algunos estudios otorgan peso al nivel de educación materna otros lo relativizan. Las madres de ascendencia europea de Estados Unidos con menos de 12 años de educación tenían aproximadamente el doble de probabilidades de tener un bebé con bajo peso al nacimiento y PEG que las madres con al menos 16 años de educación. Sin embargo, estas mujeres no tenían un riesgo elevado de parto prematuro (Parker et al., 1994). Otro estudio realizado en Porto Alegre concluye que la educación materna inadecuada se comportaría como un posible determinante más distal de la prematuridad (Oliveira et al., 2016). Otros antecedentes son más concluyentes respecto al efecto del nivel educativo materno sobre la prematurez, planteando que el riesgo ajustado de parto prematuro era un 92% mayor en las mujeres con menos estudios en comparación con las que tenían niveles de educación más altos (Santos et al., 2014). En esta tesis las prevalencias más altas de prematurez en las 4 regiones se presentaron en las madres con educación superior, es decir en madres que probablemente retrasaron su acceso a la maternidad por razones educativas y laborales. Como ya fue examinado previamente el aumento de la edad materna constituye un factor de riesgo para prematurez (Fuchs et al., 2018). Sin embargo, no hay pruebas suficientes para determinar si la edad materna avanzada es un factor de riesgo independiente y directo para el nacimiento prematuro y el nacimiento PEG, o un marcador de riesgo que ejerce su influencia sobre la edad gestacional o el peso al nacer, o ambos, a través de su asociación con factores de confusión dependientes de la edad (Newburn-Cook y Onyskiw, 2005).

En cuanto al tipo de convivencia materna y la prematurez no se puede deducir de los datos analizados y los resultados obtenidos ningún patrón en relación a las distintas categorías de convivencia, excepto que la prevalencia de prematurez en mujeres casadas y solteras aumenta a medida que disminuye la altura geográfica (Tabla 20). En una revisión reciente sobre la relación entre el estatus marital y la prematurez se observó que la tasa de nacimientos prematuros era significativamente mayor entre las mujeres solteras en comparación con las

casadas, y el riesgo era mayor si la madre era menor de 20 años (Batra et al., 2020). Esta relación no se cumple en ninguna de las regiones jujeñas, excepto en Puna (Tabla 20). Estos trabajos e interpretaciones plantean que la asociación entre el estado civil y el parto prematuro esta mediada por otros constructos psicosociales importantes, como el acceso a la atención prenatal, la estabilidad financiera, el apoyo social, la ansiedad y la depresión relacionadas con el embarazo. Según la "hipótesis de la amortiguación", el apoyo social evita que un individuo sufra las consecuencias negativas de los acontecimientos estresantes, por lo que actúa como amortiguador (Cohen y Wills, 1985).

Tamaño al nacer y Capital Materno

La interpretación de los 3 indicadores de tamaño al nacer (PEG, AEG y GEG) (Tablas 22, 23 y 24) debe realizarse teniendo en cuenta la distribución del peso al nacimiento, distribución que varía de acuerdo a las regiones geográficas jujeñas. Dipierri et al., (1992) analizaron la distribución, en las 4 regiones geográficas jujeñas, del peso al nacimiento) registrado en los Informes Estadísticos de Nacidos Vivos en el año 1986 de la Provincia de Jujuy (N = 15.236). En este trabajo se observó una asimetría y leptocurtosis altamente significativa de las distribuciones en las 4 regiones y que la leptocurtosis aumentaba proporcionalmente a la altura geográfica: a mayor altura (Puna) mayor leptocurtosis indicando mayor prevalencia de las categorías de peso más bajas (Dipierri et al., 1992). Estudios previos han sugerido que la distribución del peso al nacer de una población puede desplazarse hacia pesos al nacimiento más altos o más bajos, y que el peso óptimo al nacer puede ser menor en poblaciones con un peso medio al nacer más bajo. Beall (1981) al analizar el peso óptimo al nacer en poblaciones peruanas a distintos niveles altitudinales observó que, a 3.860 msnm, la diferencia entre el peso óptimo y el peso promedio al nacer era de 322 g, mientras que, en una población similar a 600 msnm, la diferencia era de 222 g, lo que sugiere que las poblaciones de baja altitud están más cerca de su peso óptimo al nacer que las de altura. Estas distribuciones diferenciales del peso al nacimiento reflejan distintos procesos adaptativos y antecedentes étnicos y socioeconómicos. A partir de estas observaciones se cuestiona qué puntos de corte del percentil de peso al nacer para la edad gestacional deberían utilizarse para definir un crecimiento fetal pobre o excesivo,

clínicamente importante. Los puntos de corte del percentil 10 y 90 del peso al nacer que se utilizan habitualmente para definir PEG y GEG, respectivamente, parecerían en gran medida arbitrarios, alentándose la producción de tablas personalizadas ajustadas por diversos factores confusores para definir el tamaño fetal al nacimiento (Jeon et al., 2019). Como la noción de peso óptimo al nacer se define como el peso al nacer con la menor mortalidad neonatal a término, para mejorar la identificación de los bebés pequeños con alto riesgo de muerte perinatal, deben desarrollarse y utilizarse estándares específicos para cada población (Graafmans et al., 2002).

En base a estas consideraciones se pueden plantear, en general, que la distribución de PEG es una imagen en espejo de la distribución de GEG (Tablas 25, 26, 27) y, por lo tanto, las explicaciones e interpretaciones de ambos fenotipos serán a la vez complementarias y opuestas. En todas las variables y categorías del capital materno, las madres de las tierras bajas tienden a presentar mayor prevalencia de GEG, lo contrario se observa con PEG. Paradójicamente la mayor prevalencia de nacimientos AEG, en todas las variables componentes del capital materno, se presenta en Puna observándose, también una disminución de la prevalencia de este indicador de tamaño fetal con la disminución de la altura geográfica. Estos resultados reflejarían que el tamaño al nacer se encontraría mejor amortiguado por el capital materno en altura.

La edad materna sería un fuerte condicionante del tamaño al nacimiento tal como puede observarse en las Tabla 21- 23. Las madres adolescentes de cualquier región presentan mayores prevalencias de PEG (Tabla 21), lo contrario se observa con GEG observándose la mayor prevalencia de este indicador en madres añosas (Tabla 23). Sin embargo, las relaciones de la edad materna con el tamaño fetal son contradictorias y coinciden parcialmente con los resultados encontrados en esta tesis. Varios estudios han planteado la hipótesis de que, en madres jóvenes, la competencia materno-fetal por los nutrientes y/o el crecimiento físico incompleto de la madre podrían contribuir a un resultado neonatal adverso, tal como la disminución del tamaño fetal reflejada en el aumento de la prevalencia de PEG (Kramer y Lancaster, 2010; Kozuki et al., 2013). Odibo et al. (2006) plantean una asociación dosis-respuesta positiva entre el aumento de la edad materna y el aumento del riesgo de restricción del crecimiento. La edad materna mayor de 35 y mayor de 40 años se asoció de forma independiente con la restricción del

crecimiento intrauterino, con odds ratios de 1.4 y 3.2, respectivamente. De acuerdo a estos autores, todavía no se ha establecido el mecanismo de la asociación entre la edad materna avanzada y PEG. Otro estudio demuestra que la edad materna avanzada, tras el ajuste por otras características maternas y antecedentes obstétricos, se asocia con un mayor riesgo de sufrir una amplia gama de resultados adversos en el embarazo (aborto espontáneo, preeclampsia, cesárea y RN PEG y), sin embargo, las madres añosas no tienen mayor riesgo de hipertensión gestacional, parto prematuro espontáneo, RN muerto o GEG (Khalil et al., 2013). Radoń-Pokracka et al., (2019) al examinar el resultado del embarazo en 950 mujeres de Krakow (Polonia) concluyen que la edad materna avanzada (≥ 40 años) indudablemente se asocia con GEG y que este riesgo comienza a aumentar después de los 35 años tornándose significativo en las mujeres ≥ 40 años.

Por otra parte, parecería existir una relación entre edad materna, la paridad y los RN PEG. En un estudio que incluyó a 17031005 nacimientos (National Vital Statistics System in the United States from 2009 to 2013) dirigido a identificar si la edad materna avanzada (≥ 35 años) se asociaba con RN PEG independientemente de la paridad se observó que las primíparas de 30 años o más tienen, en comparación con las de 20 a 29 años, un mayor riesgo de tener RN PEG. Por el contrario, tanto las primíparas como las múltiparas de 40 años o más tienen un mayor riesgo de parir RN PEG en comparación con mujeres de 20-29 años (Palatnik et al., 2020). Kozuki et al. (2013) plantean que las primíparas < 18 años y entre 18 y 35 años presentan una asociación negativa estadísticamente significativa con PEG. Estos autores concluyen que la edad temprana como factor de riesgo puede ser controlada a través de la planificación familiar para retrasar la edad al primer parto y que las intervenciones en salud reproductiva deben abordar todo el periodo reproductivo de la mujer. Kenny et al. (2013) plantean que la edad materna avanzada se asocia a una serie de resultados adversos del embarazo, entre otros RN GEG y Macrosomía y que estos riesgos son independientes de la paridad y se mantienen después de ajustar los efectos de mejora de un mayor nivel socioeconómico.

El estado nutricional materno también es un determinante de las prevalencias de PEG y GEG. En las Tablas 21 y 23 puede observarse, en general, que en todas las regiones geográficas la prevalencia de PEG disminuye a medida

que aumenta el peso corporal materno y como consecuencia el IMC (con el cual se determinan los estados nutricionales maternos), lo contrario se presenta con GEG. Como el peso materno promedio y el IMC promedio más bajos se presentan en las regiones de Puna y Quebrada (Tabla 14), las mayores prevalencias PEG se presentan en madres adelgazadas de estas regiones, mientras que las prevalencias más elevadas de GEG se observan en madres con exceso de peso de Valle y Ramal que registran los promedios más altos de peso e IMC (Tabla 23). Está bien demostrado que un aumento adecuado de peso gestacional, que depende del peso previo al embarazo, es un importante factor de predicción de la reducción de las complicaciones gestacionales y de los resultados del parto, tales como los trastornos hipertensivos, parto prematuro y RN PEG y GEG (Shin y Song, 2015). Efectivamente, el IMC preconcepcional es un factor de riesgo independiente para hipertensión gestacional, diabetes gestacional, parto prematuro y RN PEG y GEG. El trabajo de Shin y Song (2015) muestra que el estado nutricional materno también se relaciona con la prevalencia de PEG porque el mayor riesgo RN PEG se observó en las mujeres con un IMC pregestacional bajo y un aumento de peso gestacional inadecuado. Sin embargo, el aumento excesivo de peso durante la gestación se asoció con un bajo riesgo de PEG en los grupos de IMC pregestacional normal y elevado (sobrepeso y con obesidad). Esto sugiere la importancia del aumento de peso durante el embarazo para reducir el riesgo de RN PEG, independientemente del estado de peso antes del embarazo,

Fenotipos nutricionales carenciales y Capital Materno

Como las tablas utilizadas para definir los indicadores de malnutrición fetal (Acortado, Emaciado y Bajo Peso) han sido recientemente formulados no existen muchos antecedentes para comparar las prevalencias de estos indicadores encontradas en esta tesis (Revollo et al., 2017; Victora et al., 2015). Las prevalencias de BP (Tabla 24) no superan el 3% y son semejantes entre las 4 ecorregiones jujeñas, no pudiéndose detectar un patrón de distribución de acuerdo a las variables que componen el capital materno. Los valores encontrados, son inferiores incluso a los establecidos por Revollo et al., (2017) a partir de la Certificados de Nacimiento sucedidos en Argentina en el 2013.

Con respecto a los RN acortados (Tabla 25) llaman la atención las altas prevalencias en Quebrada en relación a las otras regiones independientemente de las variables maternas y categorías consideradas, no pudiéndose distinguir si las mismas son un reflejo de la realidad o resultan de fallas en la toma y registro de los datos antropométricos en esta región sanitaria. Las prevalencias de este indicador en las restantes regiones se acercan a la reportada en la muestra con las que construyó el estándar INTERGROWTH-21st (3.8%) (Victoria et al., 2015) y a la establecida para Jujuy (9.8%) por la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud realizada en Argentina en 2004-2005. Si se comparan las prevalencias de RN acortados entre las regiones altitudinalmente extremas puede observarse que estas tienden a ser mayores en Ramal, especialmente para las distintas categorías de edad materna, estado nutricional preconcepcional, paridad, educación materna, planeamiento del embarazo y convivencia. Esto sugeriría que la talla del recién nacido sería menos sensible que el peso al nacer a los efectos estresantes de la altura geográfica, tal como lo indica la escasa variación de la talla del RN, entre regiones geográficas (Tabla 8).

Con respecto a la distribución y frecuencia de los RN emaciados (Tabla 26) llama la atención que las prevalencias de este indicador en Puna, en todas las variables y categorías del capital materno, es superior al de las restantes regiones.

De todos modos, las magnitudes de las prevalencias de estos tres indicadores del estado nutricional del RN, son inferiores a los puntos de corte de relevancia clínica sugeridos por la OMS (Martinez et al., 2019). Esta situación, sumada a las prevalencias de las distintas categorías del tamaño al nacer cobran relevancia puesto que reflejarían la transición nutricional al inicio de la vida extrauterina donde se observaría una disminución en las prevalencias los fenotipos nutricionales carenciales y los RN pequeños para la edad gestacional y un aumento de los RN macrosómicos y grandes para la edad gestacional.

Este trabajo es el primer estudio que analizó los componentes del Capital Materno en la provincia de Jujuy y sistematizó y categorizó la información siguiendo un patrón altitudinal. Por otra parte, esta tesis expone los primeros antecedentes sobre la variabilidad de la talla y el IMC de los recién nacidos que únicamente se habían descripto para población infanto-juvenil de la provincia de Jujuy. Este trabajo contribuye, desde el punto de vista de la salud pública, a comprender la influencia

de diversos factores asociados al crecimiento prenatal en la provincia de Jujuy y sus efectos perinatales adversos.

CONCLUSIONES

- La utilización de la base de datos correspondiente al Sistema Informático Perinatal (SIP) permitió estudiar del 60% de los nacimientos ocurridos en la provincia de Jujuy en el periodo estudiado (2009-2014). Esto robustece los resultados encontrados en este trabajo y permitiría extrapolarlos a todos los nacimientos ocurridos en la provincia de Jujuy.
- Los resultados en torno a la antropometría de los RN jujeños permitieron confirmar la existencia de disminución del peso al nacer conforme aumentaba la altura geográfica, comportamiento que no difiere de otros estudios en ambientes de altura, particularmente del mundo andino al cual étnica y culturalmente se adscriben las poblaciones jujeñas.
- Por primera vez se describe el comportamiento de la talla y el IMC de RN jujeños. Mientras la talla no mostró un patrón altitudinal diferencial y exhibió los valores promedios más bajos en Quebrada y Ramal; el IMC se correlacionó negativamente con la altura geográfica registrando los promedios más elevados en Ramal y los más bajos en Puna.
- El comportamiento de las dimensiones anteriormente mencionadas permitió explicar la distribución de las categorías del tamaño al nacer. Las elevadas prevalencias de PEG y las bajas de GEG en Tierras Altas (Puna y Quebrada) estarían en consonancia con la reducción del peso al nacer consecuencia de proceso de adaptación a la hipoxia hipobárica.
- Las prevalencias de fenotipos nutricionales carenciales evidenciaron aún más estas diferencias. Los RN de Puna al reducir su peso en las últimas semanas de gestación y al conservar la longitud presentaron mayores prevalencias de Emaciación. En el caso de Quebrada al existir una reducción de la talla al nacer registra mayores proporciones de acortamiento que, sumado a las restricciones en el peso al nacer por las condiciones de altura da como resultado niños constitutivamente pequeños y simétricos. En el caso del Ramal los pesos aumentados y las tallas reducidas muestran niños robustos y con IMC aumentado.

- El Capital Materno proporcionó el marco teórico para describir el comportamiento de los factores maternos sobre el tamaño al nacer en la provincia de Jujuy. Los componentes del capital somático, talla y peso presentaron promedios inferiores en Tierras Altas, y fueron los principales condicionantes del tamaño al nacer. En cuanto al capital social de las madres jujeñas se observaron aspectos positivos como que el 99% de las madres jujeñas recibió instrucción formal y que aproximadamente el 70% estaba en unión estable o casada. En contraste con esto más del 60% de las madres no planificó su embarazo. La base SIP no relevó información acerca del capital material, sin embargo, por estimaciones del NBI se observó una importante heterogeneidad en las condiciones socioeconómicas en Jujuy.
- A la complejidad interpretativa fruto de un análisis bivariado se suma el hecho de que las distintas variables, componentes del capital materno, y sus categorías a su vez están estrechamente relacionadas entre sí. Parte de esta complejidad fue resuelta a través de la aplicación de Modelos Aditivos Generalizados con efectos Mixtos, sin embargo, resulta necesario profundizar el análisis realizado aplicando otras metodologías estadísticas a fin de capturar la mayor variabilidad posible y sus interrelaciones.



BIBLIOGRAFIA



- Abeyá Gilardon, E. O. (2016). Una evaluación crítica de los programas alimentarios en Argentina. *Salud Colectiva*, 12(4), 589. <https://doi.org/10.18294/sc.2016.935>
- Addo, O. Y., Stein, A. D., Fall, C. H., Gigante, D. P., Guntupalli, A. M., Horta, B. L., Kuzawa, C. W., Lee, N., Norris, S. A., Prabhakaran, P., Richter, L. M., Sachdev, H. S., & Martorell, R. (2013). Maternal Height and Child Growth Patterns. *The Journal of Pediatrics*, 163(2), 549-554.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2013.02.002>
- Alexander, G. R., Kogan, M. D., & Himes, J. H. (1999). 1994-1996 U.S. singleton birth weight percentiles for gestational age by race, Hispanic origin, and gender. *Maternal and Child Health Journal*, 3(4), 225-231. <https://doi.org/10.1023/A:1022381506823>
- Alfaro, E. L., Vázquez, M. E., Bejarano, I. F., & Dipierri, J. E. (2008). The LMS method and weight and height centiles in Jujuy (Argentina) children. *Homo: Internationale Zeitschrift Fur Die Vergleichende Forschung Am Menschen*, 59(3), 223-234. <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2007.12.005>
- Aliyu, M. H., Jolly, P. E., Ehiri, J. E., & Salihu, H. M. (2005). High parity and adverse birth outcomes: Exploring the maze. *Birth (Berkeley, Calif.)*, 32(1), 45-59. <https://doi.org/10.1111/j.0730-7659.2005.00344.x>
- Alvarez, P., Dipierri, J., Bejarano, I., & Alfaro, E. (2002a). Variación altitudinal del peso al nacer en la provincia de Jujuy. *Archivos Argentinos De Pediatría*, 100(6), 440-447.
- ~~Alvarez, P., Dipierri, J. E., Bejarano, I. F., & Alfaro, E. L. (2002b). Variación altitudinal del peso al nacer en la provincia de Jujuy. *Arch. argent. pediatr.*, 100(6), 440-477.~~



- Alwasel, S. H., Harrath, A., Aljarallah, J. S., Abotalib, Z., Osmond, C., Al Omar, S. Y., Khaled, I., & Barker, D. J. P. (2013). Intergenerational effects of in utero exposure to Ramadan in Tunisia: In Utero Exposure to Ramadan. *American Journal of Human Biology*, 25(3), 341-343. <https://doi.org/10.1002/ajhb.22374>
- Arriagada, I. (2004). Transformaciones sociales y demográficas de las familias latinoamericanas. *Pap. Poblac*, 10(40).
- Bale, J. R., Stoll, B. J., & Lucas, A. O. (2003). *Improving birth outcomes meeting the challenges in the developing world*. National Academies Press.
- Baltra E, E., de Mayo G, T., Rojas G, M. de los Á., & Arraztoa V, J. A. (2008). TIEMPO RECOMENDADO PARA UNA NUEVA CONCEPCIÓN POST ABORTO ESPONTÁNEO. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*, 73(2), 79-84. <https://doi.org/10.4067/S0717-75262008000200002>
- Barker, D. J. (1995). The fetal and infant origins of disease. *European Journal of Clinical Investigation*, 25(7), 457-463.
- Barker, D. J., Osmond, C., Golding, J., Kuh, D., & Wadsworth, M. E. (1989). Growth in utero, blood pressure in childhood and adult life, and mortality from cardiovascular disease. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 298(6673), 564-567. <https://doi.org/10.1136/bmj.298.6673.564>
- Barker, D. J. P. (1998). *Mothers, babies, and health in later life* (2nd ed). Churchill Livingstone.
- Barros, F. C., Huttly, S. R., Victora, C. G., Kirkwood, B. R., & Vaughan, J. P. (1992). Comparison of the causes and consequences of prematurity and intrauterine growth retardation: A longitudinal study in southern Brazil. *Pediatrics*, 90(2 Pt 1), 238-244.



- Barsimanto, G. (2017). *DETERMINANTES TEMPRANOS DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN ESCOLARES DE PALPALA, JUJUY* [Tesis Doctoral]. Universidad Nacional de Salta.
- Bartz, S., Mody, A., Hornik, C., Bain, J., Muehlbauer, M., Kiyimba, T., Kiboneka, E., Stevens, R., Bartlett, J., St Peter, J. V., Newgard, C. B., & Freemark, M. (2014). Severe Acute Malnutrition in Childhood: Hormonal and Metabolic Status at Presentation, Response to Treatment, and Predictors of Mortality. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *99*(6), 2128-2137. <https://doi.org/10.1210/jc.2013-4018>
- Batra, K., Pharr, J., Olawepo, J. O., & Cruz, P. (2020). Understanding the multidimensional trajectory of psychosocial maternal risk factors causing preterm birth: A systematic review. *Asian Journal of Psychiatry*, *54*, 102436. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2020.102436>
- Beall, C. M. (1981). Optimal birthweights in Peruvian populations at high and low altitudes. *American Journal of Physical Anthropology*, *56*(3), 209-216. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330560302>
- Beall, Cynthia M. (2007). Two routes to functional adaptation: Tibetan and Andean high-altitude natives. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *104* Suppl 1, 8655-8660. <https://doi.org/10.1073/pnas.0701985104>
- Becker, G. S., & Mulligan, C. B. (1997). The Endogenous Determination of Time Preference. *The Quarterly Journal of Economics*, *112*(3), 729-758. <https://doi.org/10.1162/003355397555334>

- Bejarano, I. F., Dipierri, J. E., Alfaro, E. L., Quispe, Y., & Cabrera, G. (2009). Evolución de la prevalencia de sobrepeso, obesidad y desnutrición en escolares de San Salvador de Jujuy. *Arch.argent.pediatr*, 103(2), 101-109.
- Bejarano, I. F., Oquero, L., Dipierri, J. E., & Alfaro, E. L. (2001). Crecimiento y estado nutricional infantil en San Salvador de Jujuy. *Revista Argentina De Antropología Biológica*, 3(1), 35-47.
- Benn, R. T. (1971). Some mathematical properties of weight-for-height indices used as measures of adiposity. *British Journal of Preventive & Social Medicine*, 25(1), 42-50.
- Bennett, A., Sain, S. R., Vargas, E., & Moore, L. G. (2008). Evidence that parent-of-origin affects birth-weight reductions at high altitude. *American Journal of Human Biology: The Official Journal of the Human Biology Council*, 20(5), 592-597. <https://doi.org/10.1002/ajhb.20784>
- Bertino, E., Spada, E., Occhi, L., Coscia, A., Giuliani, F., Gagliardi, L., Gilli, G., Bona, G., Fabris, C., De Curtis, M., & Milani, S. (2010). Neonatal anthropometric charts: The Italian neonatal study compared with other European studies. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 51(3), 353-361. <https://doi.org/10.1097/MPG.0b013e3181da213e>
- Bertino, F., Braithwaite, K. A., Hawkins, C. M., Gill, A. E., Briones, M. A., Swerdlin, R., & Milla, S. S. (2019). Congenital Limb Overgrowth Syndromes Associated with Vascular Anomalies. *RadioGraphics*, 39(2), 491-515. <https://doi.org/10.1148/rg.2019180136>
- Bidondo, M. P., Groisman, B., Gili, J. A., Liascovich, R., Barbero, P., Pingray, V., & RENAC Task Force. (2015). Study on the prevalence and neonatal lethality in patients with selected congenital anomalies as per the data of the National

- Registry of Congenital Anomalies of Argentina. *Archivos Argentinos De Pediatría*, 113(4), 295-302. <https://doi.org/10.5546/aap.2015.295>
- Black, M. H., Sacks, D. A., Xiang, A. H., & Lawrence, J. M. (2013). The relative contribution of prepregnancy overweight and obesity, gestational weight gain, and IADPSG-defined gestational diabetes mellitus to fetal overgrowth. *Diabetes Care*, 36(1), 56-62. <https://doi.org/10.2337/dc12-0741>
- Blencowe, H., Cousens, S., Oestergaard, M. Z., Chou, D., Moller, A.-B., Narwal, R., Adler, A., Vera Garcia, C., Rohde, S., Say, L., & Lawn, J. E. (2012a). National, regional, and worldwide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: A systematic analysis and implications. *The Lancet*, 379(9832), 2162-2172. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60820-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60820-4)
- Blencowe, H., Cousens, S., Oestergaard, M. Z., Chou, D., Moller, A.-B., Narwal, R., Adler, A., Vera Garcia, C., Rohde, S., Say, L., & Lawn, J. E. (2012b). National, regional, and worldwide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: A systematic analysis and implications. *Lancet (London, England)*, 379(9832), 2162-2172. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60820-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60820-4)
- Bloj, C. (2017). Trayectorias de mujeres: Educación técnico-profesional y trabajo en la Argentina. *CEPAL*.
- Bolíbar, B., Fina Avilés, F., Morros, R., del Mar Garcia-Gil, M., Hermosilla, E., Ramos, R., Rosell, M., Rodríguez, J., Medina, M., Calero, S., & Prieto-Alhambra, D. (2012). Base de datos SIDIAP: La historia clínica informatizada de Atención Primaria como fuente de información para la investigación

epidemiológica. *Medicina Clínica*, 138(14), 617-621.
<https://doi.org/10.1016/j.medcli.2012.01.020>

- Bonellie, S., Chalmers, J., Gray, R., Greer, I., Jarvis, S., & Williams, C. (2008). Centile charts for birthweight for gestational age for Scottish singleton births. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 8, 5. <https://doi.org/10.1186/1471-2393-8-5>
- Bowditch, H. P. (1981). *The growth of children: Studied by Galton's method of percentile grades*. State Board of Health.
- Bushnik, T., Yang, S., Kaufman, J. S., Kramer, M. S., & Wilkins, R. (2017). Socioeconomic disparities in small-for-gestational-age birth and preterm birth. *Health Reports*, 28(11), 3-10.
- Cabrera Marreno, F. (2014). Transición demográfica, transición epidemiológica: ¿Hacia dónde transita el Caribe? *Novedades en Población*, 7(14), 148-165.
- Campbell, M. K., Cartier, S., Xie, B., Kouniakos, G., Huang, W., & Han, V. (2012). Determinants of Small for Gestational Age Birth at Term: Determinants of SGA at term. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 26(6), 525-533.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-3016.2012.01319.x>
- Caniggia, I., & Winter, J. L. (2002). Adriana and Luisa Castellucci Award lecture 2001. Hypoxia inducible factor-1: Oxygen regulation of trophoblast differentiation in normal and pre-eclamptic pregnancies--a review. *Placenta*, 23 Suppl A, S47-57. <https://doi.org/10.1053/plac.2002.0815>
- Carlson, B. M., & Kantaputra, P. N. (2019). *Human embryology and developmental biology*. <https://www.clinicalkey.com/dura/browse/bookChapter/3-s2.0-C20160004588>
- Carmuega, E., Uauy, R., & Barker, D. J. P. (2009). *Impacto del crecimiento y desarrollo temprano sobre la salud y el bienestar de la población:*

Perspectivas y reflexiones desde el Cono Sur. Instituto Danone del Cono Sur.

Case, A., Fertig, A., & Paxson, C. (2005). The lasting impact of childhood health and circumstance. *Journal of Health Economics*, 24(2), 365-389. <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2004.09.008>

Castro, C., & Leguizamón, I. (2017). *Protocolo para la atención del embarazo en adolescentes menores de 15 años de edad—Jujuy.* Dirección General de Maternidad e Infancia Secretaría de Planificación en Políticas y Regulación Sanitaria Ministerio de Salud de la Provincia de Jujuy.

Catalano, P. M., & Kirwan, J. P. (2001). Maternal factors that determine neonatal size and body fat. *Current Diabetes Reports*, 1(1), 71-77. <https://doi.org/10.1007/s11892-001-0013-y>

CDSS (Ed.). (2009). *Subsanar las desigualdades en una generación: Alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre los determinantes sociales de la salud.* OMS.

CEFEN. (2017). Propuesta de actualización de la evaluación antropométrica del recién nacido. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 115(1). <https://doi.org/10.5546/aap.2017.89>

Ceriani Cernadas, J. M. (2009). *Neonatología práctica.* Médica Panamericana.

Chabes, A., Pereda, J., Hyams, L., Barrientos, N., Perez, J., Campos, L., Monroe, A., & Mayorga, A. (1968). Comparative morphometry of the human placenta at high altitude and at sea level. I. The shape of the placenta. *Obstetrics and Gynecology*, 31(2), 178-185. <https://doi.org/10.1097/00006250-196802000-00005>

- Chamy P, V., Cardemil M, F., Betancour M, P., Ríos S, M., & Leighton V, L. (2009). RIESGO OBSTÉTRICO Y PERINATAL EN EMBARAZADAS MAYORES DE 35 AÑOS. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*, 74(6). <https://doi.org/10.4067/S0717-75262009000600003>
- Chapilliquén Pazos, P. (2009). *Intervalo intergenésico como factor predictor de parto pretérmino*. [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional de Trujillo.
- Chevalier, A., & O'Sullivan, V. (2007). Mother's Education and Birth Weight. *IZA*, 240.
- Christian, P., Lee, S. E., Donahue Angel, M., Adair, L. S., Arifeen, S. E., Ashorn, P., Barros, F. C., Fall, C. H. D., Fawzi, W. W., Hao, W., Hu, G., Humphrey, J. H., Huybregts, L., Joglekar, C. V., Kariuki, S. K., Kolsteren, P., Krishnaveni, G. V., Liu, E., Martorell, R., ... Black, R. E. (2013). Risk of childhood undernutrition related to small-for-gestational age and preterm birth in low- and middle-income countries. *International Journal of Epidemiology*, 42(5), 1340-1355. <https://doi.org/10.1093/ije/dyt109>
- Cohen, S., & Wills, T. A. (1985). Stress, social support, and the buffering hypothesis. *Psychological Bulletin*, 98(2), 310-357.
- Cole, T. J. (1989). The British, American NCHS, and Dutch weight standards compared using the LMS method. *American Journal of Human Biology*, 1(4), 397-408. <https://doi.org/10.1002/ajhb.1310010402>
- Cole, T. J. (2012). The development of growth references and growth charts. *Annals of Human Biology*, 39(5), 382-394. <https://doi.org/10.3109/03014460.2012.694475>

Cole, T. J., Henson, G. L., Tremble, J. M., & Colley, N. V. (1997). Birthweight for length: Ponderal index, body mass index or Benn index? *Annals of Human Biology*, 24(4), 289-298.

Comité Nacional de Crecimiento y Desarrollo. (2013). *Guía para la evaluación del crecimiento físico*. (3ra edición). Sociedad Argentina de Pediatría.

Conde-Agudelo, A., Belizán, J. M., Norton, M. H., & Rosas-Bermúdez, A. (2005). Effect of the interpregnancy interval on perinatal outcomes in Latin America. *Obstetrics and Gynecology*, 106(2), 359-366.
<https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000171118.79529.a3>

Couceiro, M. E., Contreras, N., Sing, V., Poderti, V., Davalos Cornejo, S., Valdiviezo, M., Tejerina, M., & Zimmer. (2018a). Caracterización de la macrosomía fetal de recién nacidos en Salta-Capital, Argentina. *Antropo*, 39, 105-113.

~~Couceiro, M. E., Contreras, N., Sing, V., Poderti, V., Davalos Cornejo, S., Valdiviezo, M., Tejerina, M., & Zimmer, M. (2018b). Caracterización de la macrosomía fetal de recién nacidos en Salta-Capital, Argentina. *Antropo*, 105-113.~~

Couceiro, M. E., Passamai, M. I., Contreras, N., Zimmer, M., Cabianca, G., Mayorga, M., Valdiviezo, M., Rada, J., Villagrán, M., Alemán, A., & Caballero, N. (2009). Variables biológicas y sociales de embarazadas y peso al nacer de sus hijos, controladas por el primer nivel de atención (Salta, Argentina). *Antropo*, 19, 9-21.

Couceiro, Monica, Lopez, L., & Avila Blás, O. J. (2014). Distribucion del bajo peso para la edad gestacional en el municipio capital de la provincia de Salta, República Argentina. *Antropo*, 32, 55-67.

- Couceiro, Mónica, Zimmer Sarmiento, M. del C., Sing, V., Poderti, V., Tejerina, M., & Contreras, N. B. (2018). Factores sociodemográficos presentes en neonatos prematuros nacidos en el Hospital público Materno Infantil de Salta Capital, Argentina. *Antropo*, 39, 59-69.
- Cowden Dahl, K. D., Fryer, B. H., Mack, F. A., Compennolle, V., Maltepe, E., Adelman, D. M., Carmeliet, P., & Simon, M. C. (2005). Hypoxia-inducible factors 1alpha and 2alpha regulate trophoblast differentiation. *Molecular and Cellular Biology*, 25(23), 10479-10491. <https://doi.org/10.1128/MCB.25.23.10479-10491.2005>
- Dahlgren, G., & Whitehead, M. (1991). *Policies and strategies to promote social equity in health*. Institute for Future Studies. Institute for Future Studies. <https://core.ac.uk/download/pdf/6472456.pdf>; 1991.
- de Girolami, D. H. de, & González Infantino, C. A. (2010). *Clínica y terapéutica en la nutrición del adulto*. El Ateneo.
- de Onis, M. (2007). WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age: WHO Child Growth Standards. *Acta Paediatrica*, 95, 76-85. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2006.tb02378.x>
- de Rovira, J., Muntaner Bonet, C., Tarafa, G., & Vergara, M. (2012). Impacto del informe de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud cuatro años después. *Revista Cubana de Salud Pública*, 38(5), 794-802.
- Dean, S. V., Lassi, Z. S., Imam, A. M., & Bhutta, Z. A. (2014). Preconception care: Nutritional risks and interventions. *Reproductive Health*, 11 Suppl 3, S3. <https://doi.org/10.1186/1742-4755-11-S3-S3>
- DeFranco, E. A., Seske, L. M., Greenberg, J. M., & Muglia, L. J. (2015). Influence of interpregnancy interval on neonatal morbidity. *American Journal of*

Obstetrics and Gynecology, 212(3), 386.e1-9.
<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2014.11.017>

DEIS. (2019). *SES – Sistema Estadístico de Salud*.
<http://www.deis.msal.gov.ar/index.php/ses-sistema-estadistico-de-salud/>

Del Pino, M., Nieto, R., Meritano, J., Rabosto Moleon, R., Orden, A. B., Villafañe, L., Abeyá Gilardon, E., Fernández, P., Arimany, M., Ascitutto, C., Ávila, A., Balbiano, S., Lomuto, C., Quiroga, A., & Fariña, D. (2020). [Recommendations for the assessment of birth size and postnatal growth of preterm newborns]. *Archivos Argentinos De Pediatría*, 118(5), S142.
<https://doi.org/10.5546/aap.2020.S142>

Dennison, E., Fall, C., Cooper, C., & Barker, D. (1997). Prenatal Factors Influencing Long-Term Outcome. *Hormone Research*, 48(1), 25-29.
<https://doi.org/10.1159/000191262>

Derraik, J. G. B., Savage, T., Hofman, P. L., & Cutfield, W. S. (2015). Shorter mothers have shorter pregnancies. *Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 36(1), 1-2. <https://doi.org/10.3109/01443615.2015.1006595>

Derraik, José G. B., Lundgren, M., Cutfield, W. S., & Ahlsson, F. (2016). Maternal Height and Preterm Birth: A Study on 192,432 Swedish Women. *PLOS ONE*, 11(4), e0154304. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154304>

Dipierri, J. E., Alfaro, E., Peña, J. A., Constans, J., & Dugoujon, J. M. (2000). GM, KM immunoglobulin allotypes and other serum genetic markers (HP, GC, PI, and TF) among South American populations living at different altitudes (Jujuy Province, Argentina): Admixture estimates. *Human Biology*, 72(2), 305-319.

- Dipierri, J. E., Bejarano, I. F., Alfaro, E. L., & Spion, C. (1998). Rural and urban child height and its relation to geographic altitude in the province of Jujuy (Argentina). *Acta Medica Auxologica*, 30, 11.
- Dipierri, J. E., Bejarano, I. F., Spion, C., Echenique, M. C., Macias, G., & Alfaro, E. L. (1996). Variacion de la talla en escolares de 6 a 9 años de edad en la provincia de Jujuy. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 94, 369.
- Dipierri, J. E., Lomaglio, D., Alfaro, E. L., Marrodán, M., Mesa, M., Saturnino, M., & Moreno, R. (2009). Prevalencia de delgadez en poblaciones de altura del Noroeste argentino. *Actas de las Novenas Jornadas Nacionales de Antropología Biológica*.
- Dipierri, J., Ocampo, S., Olguin, M., & Suarez, D. (1992). Peso al nacimiento y altura en la provincia de Jujuy. Cuadernos FHYCS-UNJU 3:156-166. *Cuadernos FHYCS-UNJU*, 3, 156-166.
- Dirección Nacional de Maternidad e Infancia, Ministerio de Salud de la Nación. (2015). *Nutrición del niño prematuro: Recomendaciones para las unidades de cuidado intensivo neonatal*.
- Edwin, A. M. (2012). *Censo nacional de población, hogares y viviendas 2010. Serie B, Serie B*. Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- Egbor, M., Ansari, T., Morris, N., Green, C., & Sibbons, P. (2006). Maternal medicine: Morphometric placental villous and vascular abnormalities in early- and late-onset pre-eclampsia with and without fetal growth restriction. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 113(5), 580-589. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2006.00882.x>

- Eichenberger, J., Alfaro, E. L., & Dipierri, J. E. (2009). Transición demográfica en la provincia de Jujuy: Variación regional. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 11(1), 15-23.
- Elfenbein, D. S., & Felice, M. E. (2003). Adolescent pregnancy. *Pediatric Clinics of North America*, 50(4), 781-800. [https://doi.org/10.1016/S0031-3955\(03\)00069-5](https://doi.org/10.1016/S0031-3955(03)00069-5)
- Eriksson, J. G., Sandboge, S., Salonen, M. K., Kajantie, E., & Osmond, C. (2014). Long-term consequences of maternal overweight in pregnancy on offspring later health: Findings from the Helsinki Birth Cohort Study. *Annals of Medicine*, 46(6), 434-438. <https://doi.org/10.3109/07853890.2014.919728>
- Esquivel, V., Faur, E., & Jelin, E. (Eds.). (2012). *Las lógicas del cuidado infantil: Entre familias, el Estado y el mercado* (1. ed). IDES.
- Eveleth, P. B., & Tanner, J. M. (1976). *Worldwide variation in human growth*. Cambridge University Press.
- Fenton, T. R., & Kim, J. H. (2013a). A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. *BMC Pediatrics*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2431-13-59>
- Fenton, T. R., & Kim, J. H. (2013b). A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. *BMC Pediatrics*, 13(1), 59. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-13-59>
- Ferguson, A. N., Grabich, S. C., Olsen, I. E., Cantrell, R., Clark, R. H., Ballew, W. N., Chou, J., & Lawson, M. L. (2018). BMI Is a Better Body Proportionality Measure than the Ponderal Index and Weight-for-Length for Preterm Infants. *Neonatology*, 113(2), 108-116. <https://doi.org/10.1159/000480118>

- Fleitas, M. (2005). Morir en Jujuy: Índices de mortalidad en Jujuy durante el siglo XX. *Revista de Temas Sociales*, 16.
- Frenk, J. (2016). *La salud de la población*. FCE - Fondo de Cultura Económica. <http://public.ebib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=4734918>
- Fuchs, F., Monet, B., Ducruet, T., Chaillet, N., & Audibert, F. (2018). Effect of maternal age on the risk of preterm birth: A large cohort study. *PLoS One*, 13(1), e0191002. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191002>
- Fuchs, V. R. (Ed.). (1982). *Economic aspects of health*. University of Chicago Press.
- Fustiñana, C., Rodríguez, D., & Mariani, G. (2014). Evaluación posalta del crecimiento en prematuros. Implicaciones de adoptar las curvas OMS. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 112(2). <https://doi.org/10.5546/aap.2014.141>
- Gaillard, R., Steegers, E. A. P., Duijts, L., Felix, J. F., Hofman, A., Franco, O. H., & Jaddoe, V. W. V. (2014). Childhood cardiometabolic outcomes of maternal obesity during pregnancy: The Generation R Study. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*, 63(4), 683-691. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.113.02671>
- Galan, H. L., Rigano, S., Radaelli, T., Cetin, I., Bozzo, M., Chyu, J., Hobbins, J. C., & Ferrazzi, E. (2001). Reduction of subcutaneous mass, but not lean mass, in normal fetuses in Denver, Colorado. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 185(4), 839-844. <https://doi.org/10.1067/mob.2001.117350>
- Garmendia, M. L., Matus, O., Mondschein, S., & Kusanovic, J. P. (2018). Gestational weight gain recommendations for Chilean women: A mathematical optimization approach. *Public Health*, 163, 80-86. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2018.07.004>

- Genbacev, O., Joslin, R., Damsky, C. H., Polliotti, B. M., & Fisher, S. J. (1996). Hypoxia alters early gestation human cytotrophoblast differentiation/invasion in vitro and models the placental defects that occur in preeclampsia. *The Journal of Clinical Investigation*, 97(2), 540-550. <https://doi.org/10.1172/JCI118447>
- Giussani, D. A., Phillips, P. S., Anstee, S., & Barker, D. J. (2001). Effects of altitude versus economic status on birth weight and body shape at birth. *Pediatric Research*, 49(4), 490-494. <https://doi.org/10.1203/00006450-200104000-00009>
- ~~Giussani, Dino A., Phillips, P. S., Anstee, S., & Barker, D. J. P. (2001). Effects of Altitude versus Economic Status on Birth Weight and Body Shape at Birth. *Pediatric Research*, 49(4), 490-494. <https://doi.org/10.1203/00006450-200104000-00009>~~
- Gobierno de Jujuy. (2011). *Plan Estrategico Productivo 2011-2020* (p. 52). Ministerio de Produccion.
- Gobierno de Jujuy. (2016). *Plan de Implementacion Provincial (PIP) Jujuy* (p. 70). Ministerio de Desarrollo Económico y Producción.
- Gobierno de la Provincia de Jujuy. (2012). *Anuario Estadístico de la Provincia de Jujuy* (p. 334). Dirección Provincial de Estadística y Censos.
- Godfrey, K. M., & Barker, D. J. (2001). Fetal programming and adult health. *Public Health Nutrition*, 4(2b), 611-624. <https://doi.org/10.1079/PHN2001145>
- Gómez-Pérez, L., Alfonso-Sánchez, M. A., Dipierri, J. E., & Peña, J. A. (2016). STR Markers Unveil Microgeographic Differentiation over the Steep Mountainous Landscape of Jujuy Province, Northwest Argentina. *Human Biology*, 88(3), 210-218. <https://doi.org/10.13110/humanbiology.88.3.0210>

- Gonzales, G. F., & Tapia, V. (2009). Birth weight charts for gestational age in 63 620 healthy infants born in Peruvian public hospitals at low and at high altitude. *Acta Paediatrica*, 98(3), 454-458. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2008.01137.x>
- Graafmans, W. C., Richardus, J. H., Borsboom, G. J. J. M., Bakketeig, L., Langhoff-Roos, J., Bergsjø, P., Macfarlane, A., Verloove-Vanhorick, S. P., Mackenbach, J. P., & EuroNatal working group. (2002). Birth weight and perinatal mortality: A comparison of «optimal» birth weight in seven Western European countries. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*, 13(5), 569-574. <https://doi.org/10.1097/00001648-200209000-00013>
- Grandi, C., & Dipierri, J. (2017). *Carta al editor: Propuesta de actualización de la evaluación antropométrica del recién nacido*. 4(115), 274-275.
- Grandi, C., Dipierri, J., Luchtenberg, G., Moresco, A., & Alfaro, E. (2013). Efecto de la altitud sobre el peso al nacer y eventos perinatales adversos en dos poblaciones argentinas. *Revista de la Facultad de Ciencias Medicas*, 70, 55-62.
- Grandi, C., Nascente, L., & Cardoso, V. (2017). *Impacto de la mortalidad fetal sobre la prematurez en Argentina: Estudio poblacional*. 47(4), 386-392.
- Grossman, M. (1973). *The Correlation Between Health and Schooling* (N.º w0022; p. w0022). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w0022>
- Haas, J. D., Baker, P. T., & Hunt, E. E. (1977). The effects of high altitude on body size and composition of the newborn infant in Southern Peru. *Human Biology*, 49(4), 611-628.

- Hales, C. N., & Barker, D. J. (1992). Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus: The thrifty phenotype hypothesis. *Diabetologia*, *35*(7), 595-601.
<https://doi.org/10.1007/BF00400248>
- Hales, S., Howden-Chapman, P., Salmond, C., Woodward, A., & Mackenbach, J. (1999). National infant mortality rates in relation to gross national product and distribution of income. *Lancet (London, England)*, *354*(9195), 2047.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(99\)03763-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(99)03763-0)
- Han, Z., Lutsiv, O., Mulla, S., & McDonald, S. D. (2012). Maternal Height and the Risk of Preterm Birth and Low Birth Weight: A Systematic Review and Meta-Analyses. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*, *34*(8), 721-746.
[https://doi.org/10.1016/S1701-2163\(16\)35337-3](https://doi.org/10.1016/S1701-2163(16)35337-3)
- Hass, J. D., Frongillo, E. A., Stepick, C. D., Beard, J. L., & Hurtado, L. (1980). Altitude, ethnic and sex differences in birth weight and length in Bolivia. *Human Biology*, *52*(3), 459-477.
- Hemond, J., Robbins, R. B., & Young, P. C. (2016). The Effects of Maternal Obesity on Neonates, Infants, Children, Adolescents, and Adults. *Clinical Obstetrics and Gynecology*, *59*(1), 216-227.
<https://doi.org/10.1097/GRF.0000000000000179>
- Hill, K., & Kaplan, H. (1999). Life History Traits in Humans: Theory and Empirical Studies. *Annual Review of Anthropology*, *28*(1), 397-430.
<https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.28.1.397>
- Hutter, D., Kingdom, J., & Jaeggi, E. (2010). Causes and mechanisms of intrauterine hypoxia and its impact on the fetal cardiovascular system: A review. *International Journal of Pediatrics*, *2010*, 401323.
<https://doi.org/10.1155/2010/401323>

- IBM. (2019). *SPSS (Versión 25)* [Computer software]. IBM.
- Ingemarsson, I. (2003). Gender aspects of preterm birth. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 110, 34-38. [https://doi.org/10.1016/S1470-0328\(03\)00022-3](https://doi.org/10.1016/S1470-0328(03)00022-3)
- Institute of Medicine (US) and National Research Council (US) Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines. (2009). *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines* (K. M. Rasmussen & A. L. Yaktine, Eds.). National Academies Press (US). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK32813/>
- Institute of Medicine (US) Committee on Understanding Premature Birth and Assuring Healthy Outcomes. (2007). *Preterm Birth: Causes, Consequences, and Prevention* (R. E. Behrman & A. S. Butler, Eds.). National Academies Press (US). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11362/>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (Argentina). (2012). *Censo nacional de población, hogares y viviendas 2010. Serie B, Serie B.* Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- International Fetal and Newborn Growth & Consortium. (2009). *The International Fetal and Newborn Growth Standards for the 21st Century (INTERGROWTH-21st) Study Protocol.*
- Jensen, G. M., & Moore, L. G. (1997). The effect of high altitude and other risk factors on birthweight: Independent or interactive effects? *American Journal of Public Health*, 87(6), 1003-1007. <https://doi.org/10.2105/ajph.87.6.1003>
- Jeon, J., Kim, D.-H., Park, M. S., Park, C.-G., Sriram, S., & Lee, K.-S. (2019). Optimal birth weight and term mortality risk differ among different ethnic

groups in the U.S. *Scientific Reports*, 9(1), 1651.
<https://doi.org/10.1038/s41598-019-38583-x>

Johansson, S., Villamor, E., Altman, M., Bonamy, A.-K. E., Granath, F., & Cnattingius, S. (2014). Maternal overweight and obesity in early pregnancy and risk of infant mortality: A population based cohort study in Sweden. *BMJ*, 349. <https://doi.org/10.1136/bmj.g6572>

Johnson, K., Posner, S. F., Biermann, J., Cordero, J. F., Atrash, H. K., Parker, C. S., Boulet, S., Curtis, M. G., CDC/ATSDR Preconception Care Work Group, & Select Panel on Preconception Care. (2006). Recommendations to improve preconception health and health care—United States. A report of the CDC/ATSDR Preconception Care Work Group and the Select Panel on Preconception Care. *MMWR. Recommendations and Reports: Morbidity and Mortality Weekly Report. Recommendations and Reports*, 55(RR-6), 1-23.

Johnson, S., Evans, T. A., Draper, E. S., Field, D. J., Manktelow, B. N., Marlow, N., Matthews, R., Petrou, S., Seaton, S. E., Smith, L. K., & Boyle, E. M. (2015). Neurodevelopmental outcomes following late and moderate prematurity: A population-based cohort study. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, 100(4), F301-F308. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2014-307684>

Julian, C. G., Hageman, J. L., Wilson, M. J., Vargas, E., & Moore, L. G. (2011). Lowland origin women raised at high altitude are not protected against lower uteroplacental O₂ delivery during pregnancy or reduced birth weight. *American Journal of Human Biology: The Official Journal of the Human Biology Council*, 23(4), 509-516. <https://doi.org/10.1002/ajhb.21167>

- Kac, G., & Velásquez-Meléndez, G. (2005). Gestational weight gain and macrosomia in a cohort of mothers and their children. *Jornal de Pediatria*, 81(1), 47-53. <https://doi.org/10.2223/JPED.1273>
- Kaplan, H. S., Lancaster, J. B., Johnson, S. E., & Bock, J. A. (1995). Does observed fertility maximize fitness among New Mexican men?: A test of an optimality model and a new theory of parental investment in the embodied capital of offspring. *Human Nature*, 6(4), 325-360. <https://doi.org/10.1007/BF02734205>
- Karakochuk, C. D., Whitfield, K. C., Green, T. J., & Kraemer, K. (Eds.). (2018). *The biology of the first 1,000 days*. CRC Press/Taylor & Francis Group.
- Karlberg, J., Jalil, F., Lam, B., Low, L., & Yeung, C. Y. (1994). Linear growth retardation in relation to the three phases of growth. *European Journal of Clinical Nutrition*, 48 Suppl 1, S25-43; discussion S43-44.
- Kenkel, D. S. (1991). Health Behavior, Health Knowledge, and Schooling. *Journal of Political Economy*, 99(2), 287-305. <https://doi.org/10.1086/261751>
- Keyes, L. E., Armaza, J. F., Niermeyer, S., Vargas, E., Young, D. A., & Moore, L. G. (2003). Intrauterine growth restriction, preeclampsia, and intrauterine mortality at high altitude in Bolivia. *Pediatric Research*, 54(1), 20-25. <https://doi.org/10.1203/01.PDR.0000069846.64389.DC>
- Klemetti, R., Gissler, M., Sainio, S., & Hemminki, E. (2016). At what age does the risk for adverse maternal and infant outcomes increase? Nationwide register-based study on first births in Finland in 2005-2014. *Acta Obstetrica Et Gynecologica Scandinavica*, 95(12), 1368-1375. <https://doi.org/10.1111/aogs.13020>

- Kliksberg, B., & Novacovsky, I. (Eds.). (2015). *El gran desafío: Romper la trampa de la desigualdad desde la infancia: aprendizajes de la Asignación Universal por Hijo*. Editorial Biblos.
- Komlos, J. (1989). *Nutrition and Economic Development in the Eighteenth-Century Habsburg Monarchy: An Anthropometric History*. Princeton University Press.
<https://doi.org/10.1515/9781400860388>
- Komlos, J. (Ed.). (1994). *Stature, living standards, and economic development: Essays in anthropometric history*. University of Chicago Press.
- Koyanagi, A., J, Z., A, D., F, H., K, S., Jp, S., & Am, G. (2013, septiembre 2). *Macrosomia in 23 developing countries: An analysis of a multicountry, facility-based, cross-sectional survey*. *Lancet* (London, England); *Lancet*.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61605-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61605-5)
- Kramer, M. S. (1987). Determinants of low birth weight: Methodological assessment and meta-analysis. *Bulletin of the World Health Organization*, 65(5), 663-737.
- Kramer, M. S., Platt, R. W., Wen, S. W., Joseph, K. S., Allen, A., Abrahamowicz, M., Blondel, B., Bréart, G., & Fetal/Infant Health Study Group of the Canadian Perinatal Surveillance System. (2001). A new and improved population-based Canadian reference for birth weight for gestational age. *Pediatrics*, 108(2), E35.
- Lalonde, M. (1974). *A new perspective on the health of Canadians: A working document = Nouvelle perspective de la santé des canadiens*. Government of Canada.
- Langhoff-Roos, J., Kesmodel, U., Jacobsson, B., Rasmussen, S., & Vogel, I. (2006). Spontaneous preterm delivery in primiparous women at low risk in Denmark:

Population based study. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 332(7547), 937-939.
<https://doi.org/10.1136/bmj.38751.524132.2F>

Langley-Evans, S. C. (Ed.). (2004a). *Fetal nutrition and adult disease: Programming of chronic disease through fetal exposure to undernutrition*. CABI Pub.

~~Langley-Evans, S. C. (Ed.). (2004b). *Fetal nutrition and adult disease: Programming of chronic disease through fetal exposure to undernutrition*. CABI Pub.~~

Lawlor, D. A., Mortensen, L., & Andersen, A.-M. N. (2011). Mechanisms underlying the associations of maternal age with adverse perinatal outcomes: A sibling study of 264 695 Danish women and their firstborn offspring. *International Journal of Epidemiology*, 40(5), 1205-1214.
<https://doi.org/10.1093/ije/dyr084>

Lean, S. C., Derricott, H., Jones, R. L., & Heazell, A. E. P. (2017). Advanced maternal age and adverse pregnancy outcomes: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, 12(10), e0186287.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186287>

Lee, A. C., Katz, J., Blencowe, H., Cousens, S., Kozuki, N., Vogel, J. P., Adair, L., Baqui, A. H., Bhutta, Z. A., Caulfield, L. E., Christian, P., Clarke, S. E., Ezzati, M., Fawzi, W., Gonzalez, R., Huybregts, L., Kariuki, S., Kolsteren, P., Lusingu, J., ... Black, R. E. (2013). National and regional estimates of term and preterm babies born small for gestational age in 138 low-income and middle-income countries in 2010. *The Lancet Global Health*, 1(1), e26-e36.
[https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(13\)70006-8](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(13)70006-8)

Lee, P. A., Chernausek, S. D., Hokken-Koelega, A. C. S., Czernichow, P., & International Small for Gestational Age Advisory Board. (2003). International Small for Gestational Age Advisory Board consensus development

- conference statement: Management of short children born small for gestational age, April 24-October 1, 2001. *Pediatrics*, 111(6 Pt 1), 1253-1261.
- Lehingue, Y., Remontet, L., Munoz, F., & Mamelie, N. (1998). Birth ponderal index and body mass index reference curves in a large population. *American Journal of Human Biology: The Official Journal of the Human Biology Council*, 10(3), 327-340. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6300\(1998\)10:3<327::AID-AJHB8>3.0.CO;2-F](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6300(1998)10:3<327::AID-AJHB8>3.0.CO;2-F)
- Lejarraga, H, & Orfila, G. (1987). *Estándares de peso y estatura para niñas y niños argentinos desde el nacimiento hasta la madurez*. 85, 209-222.
- Lejarraga, Horacio, & Fustiñana, C. (1986). Estandares de peso, longitud corporal y perimetro cefalico desde las 26 hasta las 92 semanas de edad postmenstrual. *Arch. argent. pediatr*, 210-214.
- Levine, T. A., Grunau, R. E., McAuliffe, F. M., Pinnamaneni, R., Foran, A., & Alderdice, F. A. (2015). Early Childhood Neurodevelopment After Intrauterine Growth Restriction: A Systematic Review. *PEDIATRICS*, 135(1), 126-141. <https://doi.org/10.1542/peds.2014-1143>
- Li, N., Liu, E., Guo, J., Pan, L., Li, B., Wang, P., Liu, J., Wang, Y., Liu, G., Baccarelli, A. A., Hou, L., & Hu, G. (2013). Maternal prepregnancy body mass index and gestational weight gain on pregnancy outcomes. *PloS One*, 8(12), e82310. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082310>
- Lleras-Muney, A. (2005). The Relationship Between Education and Adult Mortality in the United States. *Review of Economic Studies*, 72(1), 189-221. <https://doi.org/10.1111/0034-6527.00329>
- Lomaglio, D. B., Verón, J. A., Díaz, M. C., Alba, J. A., & Marrodán, M. D. (2007). El peso de los recién nacidos en el noroeste argentino: variación regional en la

provincia de catamarca. *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales - Universidad Nacional de Jujuy*, 32, 229-239.

Lomaglio, D, Marrodan, D., Veron, J., Diaz, M., Gallardo, F., Alba, J., & Moreno-Romero, S. (2005). Peso al Nacimiento en Comunidades de Altura de la Puna Argentina: Antofagasta De La Sierra (Catamarca). *antropo*, 9, 61-70.

Lomaglio, Delia, Carrillo, R., Mesa, M., Dipierri, J., Bejarano, I., Morales, J., Dip, N., Marcos, M., Andrea, C., Davalos, A., Cabrera, G., Román, E., Pacheco, J., & Marrodán, M. (2015). Perfil antropométrico en adultos del Noroeste argentino: Comparación con una referencia internacional. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 17(1).
<https://doi.org/10.17139/raab.2015.0017.01.03>

Lubchenco, L. O., Hansman, C., Dressler, M., & Boyd, E. (1963). INTRAUTERINE GROWTH AS ESTIMATED FROM LIVEBORN BIRTH-WEIGHT DATA AT 24 TO 42 WEEKS OF GESTATION. *Pediatrics*, 32, 793-800.

Lucas, A. (1998). Programming by Early Nutrition: An Experimental Approach. *The Journal of Nutrition*, 128(2), 401S-406S.
<https://doi.org/10.1093/jn/128.2.401S>

Luke, B. (2005). The evidence linking maternal nutrition and prematurity. *Journal of Perinatal Medicine*, 33(6), 500-505. <https://doi.org/10.1515/JPM.2005.088>

Mahande, M. J., & Obure, J. (2016). Effect of interpregnancy interval on adverse pregnancy outcomes in northern Tanzania: A registry-based retrospective cohort study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 16(1), 140.
<https://doi.org/10.1186/s12884-016-0929-5>

- Marconi, E. (1994). *Uso de las estadísticas vitales en programas de prevención de las muertes maternas*. Dirección de Estadísticas de Salud, Ministerio de Salud Pública.
- Marston, C., Conde-Agudelo, A., Safer, W. H. O. D. of M. P., Health, W. H. O. R., & Research. (2007). *Report of a WHO Technical Consultation on Birth Spacing, Geneva, Switzerland, 13-15 June 2005*. World Health Organization, Department of Making Pregnancy Safer (MPS), Department of Reproductive Health and Research, (RHR).
<https://books.google.com.ar/books?id=L2ujtwAACAAJ>
- Martínez, J. I., Román, E. M., Alfaro, E. L., Grandi, C., & Dipierri, J. E. (2019). Geographic altitude and prevalence of underweight, stunting and wasting in newborns with the INTERGROWTH-21st standard. *Jornal De Pediatria*, 95(3), 366-373. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2018.03.007>
- Martínez-Carrión, J. M. (2012). La talla de los europeos, 1700-2000: Ciclos, crecimiento y desigualdad. *Investigaciones de Historia Económica*, 8(3), 176-187. <https://doi.org/10.1016/j.ihe.2012.06.002>
- Mayhew, T. M., Jackson, M. R., & Haas, J. D. (1990). Oxygen diffusive conductances of human placentae from term pregnancies at low and high altitudes. *Placenta*, 11(6), 493-503. [https://doi.org/10.1016/s0143-4004\(05\)80195-x](https://doi.org/10.1016/s0143-4004(05)80195-x)
- McClung, J. (2013). *Effects of High Altitude on Human Birth: Observations on Mothers, Placentas, and the Newborn in Two Peruvian Populations*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/harvard.9780674428614>
- McIntire, D. D., Bloom, S. L., Casey, B. M., & Leveno, K. J. (1999). Birth weight in relation to morbidity and mortality among newborn infants. *The New England*

Journal of Medicine, 340(16), 1234-1238.
<https://doi.org/10.1056/NEJM199904223401603>

McKeown, T., & Soler Llusà, J. (1978). *El crecimiento moderno de la población*. Antoni Bosch.

McMillen, I. C., Adams, M. B., Ross, J. T., Coulter, C. L., Simonetta, G., Owens, J. A., Robinson, J. S., & Edwards, L. J. (2001). Fetal growth restriction: Adaptations and consequences. *Reproduction (Cambridge, England)*, 122(2), 195-204.

Michael, R. T. (1973). Education in Nonmarket Production. *Journal of Political Economy*, 81(2, Part 1), 306-327. <https://doi.org/10.1086/260029>

Ministerio de Salud de la Nacion. (2010). *Estadísticas Vitales Información Básica—Año 2009*. Secretaria de Políticas, Regulación e Institutos Dirección de Estadísticas e Información de Salud.

Ministerio de Salud de la Nacion. (2011). *Estadísticas Vitales Información Básica—Año 2010*. Secretaria de Políticas, Regulación e Institutos Dirección de Estadísticas e Información de Salud.

Ministerio de Salud de la Nacion. (2012). *Estadísticas Vitales Información Básica—Año 2011*. Secretaria de Políticas, Regulación e Institutos Dirección de Estadísticas e Información de Salud.

Ministerio de Salud de la Nacion. (2013). *Estadísticas Vitales Información Básica—Año 2012*. Secretaria de Políticas, Regulación e Institutos Dirección de Estadísticas e Información de Salud.

Ministerio de Salud de la Nacion. (2014). *Estadísticas Vitales Información Básica—Año 2013*. Secretaria de Políticas, Regulación e Institutos Dirección de Estadísticas e Información de Salud.

- Ministerio de Salud de la Nacion. (2015). *Estadísticas Vitales Información Básica—Año 2014*. Secretaria de Políticas, Regulación e Institutos Dirección de Estadísticas e Información de Salud.
- Ministerio de Salud de la Nación. (2020). *Registro Federal de Establecimientos de Salud—Sistema Integrado de Información Sanitaria Argentina*.
<https://sisa.msal.gov.ar/sisa/#sisa>
- Ministerio de Salud de la Provincia de Jujuy. (2014). *Información Estadística Áreas Vitales. Anuario 2013* (N.º 1; Provincia de Jujuy).
- Ministerio de Salud y Ambiente. (2004). *Conjunto mínimo de datos básicos (CMDDB) aprobados de interés nacional—Conjunto mínimo de datos básicos (CMDDB) recomendados de interés jurisdiccional*. DIRECCION DE ESTADISTICAS E INFORMACION DE SALUD - SISTEMA ESTADISTICO DE SALUD SUBSISTEMA DE ESTADISTICAS DE SERVICIOS DE SALUD.
- Ministerio de Salud y Ambiente. (2005). *Guía para la elaboración de indicadores seleccionados* (N.º 02). DIRECCION DE ESTADISTICAS E INFORMACION DE SALUD - SISTEMA ESTADISTICO DE SALUD SUBSISTEMA DE ESTADISTICAS DE SERVICIOS DE SALUD.
- Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Presidencia de la Nación. (2018). *4º Encuesta Nacional de Factores de Riesgo. Informe definitivo*. (N.º 1).
- Montgomery, K. S. (2003). Improving nutrition in pregnant adolescents: Recommendations for clinical practitioners. *The Journal of Perinatal Education*, 12(2), 22-30. <https://doi.org/10.1624/105812403X106801>
- Moore, Lorna G. (2003). Fetal Growth Restriction and Maternal Oxygen Transport during High Altitude Pregnancy. *High Altitude Medicine & Biology*, 4(2), 141-156. <https://doi.org/10.1089/152702903322022767>

- Moore, ~~Lorna G.~~, Young, D., McCullough, R. E., Droma, T., & Zamudio, S. (2001). Tibetan protection from intrauterine growth restriction (IUGR) and reproductive loss at high altitude. *American Journal of Human Biology*, 13(5), 635-644. <https://doi.org/10.1002/ajhb.1102>
- Moore, ~~Lorna Grindlay~~. (1990). Maternal O₂ transport and fetal growth in Colorado, Peru, and Tibet high-altitude residents. *American Journal of Human Biology: The Official Journal of the Human Biology Council*, 2(6), 627-637. <https://doi.org/10.1002/ajhb.1310020606>
- Morrison, I., & Olsen, J. (1985). Weight-specific stillbirths and associated causes of death: An analysis of 765 stillbirths. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 152(8), 975-980.
- Mortola, J. P., Frappell, P. B., Agüero, L., & Armstrong, K. (2000). Birth weight and altitude: A study in Peruvian communities. *The Journal of Pediatrics*, 136(3), 324-329. <https://doi.org/10.1067/mpd.2000.103507>
- Mridha, M. K., Matias, S. L., Chaparro, C. M., Paul, R. R., Hussain, S., Vosti, S. A., Harding, K. L., Cummins, J. R., Day, L. T., Saha, S. L., Peerson, J. M., & Dewey, K. G. (2016). Lipid-based nutrient supplements for pregnant women reduce newborn stunting in a cluster-randomized controlled effectiveness trial in Bangladesh. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 103(1), 236-249. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.111336>
- Murray, E., Fernandes, M., Fazel, M., Kennedy, S. H., Villar, J., & Stein, A. (2016). Differential Effect of Intrauterine Growth Restriction on Childhood Neurodevelopment: A Systematic Review. *Obstetric Anesthesia Digest*, 36(2), 65-66. <https://doi.org/10.1097/01.aoa.0000482596.18877.cc>

- Muzzio, M., Motti, J. M. B., Paz Sepulveda, P. B., Yee, M., Cooke, T., Santos, M. R., Ramallo, V., Alfaro, E. L., Dipierri, J. E., Bailliet, G., Bravi, C. M., Bustamante, C. D., & Kenny, E. E. (2018). Population structure in Argentina. *PLOS ONE*, *13*(5), e0196325. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196325>
- Navazo, B., Dahinten, S. L., & Oyhenart, E. E. (2018). Malnutrición y pobreza estructural. Comparación de dos cohortes de escolares de Puerto Madryn, Argentina. *Revista de Salud Pública*, *20*(1), 60-66. <https://doi.org/10.15446/rsap.v20n1.68576>
- Newburn-Cook, C. V., & Onyskiw, J. E. (2005). Is older maternal age a risk factor for preterm birth and fetal growth restriction? A systematic review. *Health Care for Women International*, *26*(9), 852-875. <https://doi.org/10.1080/07399330500230912>
- Niermeyer, S., Yang, P., Shanmina, null, Drolkar, null, Zhuang, J., & Moore, L. G. (1995). Arterial oxygen saturation in Tibetan and Han infants born in Lhasa, Tibet. *The New England Journal of Medicine*, *333*(19), 1248-1252. <https://doi.org/10.1056/NEJM199511093331903>
- Nilsen, R. M., Mastroiacovo, P., Gunnes, N., Alsaker, E. R., Bjørke-Monsen, A. L., Eussen, S. J. P. M., Haugen, M., Johannessen, A., Meltzer, H. M., Stoltenberg, C., Ueland, P. M., & Vollset, S. E. (2014). Folic acid supplementation and interpregnancy interval. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, *28*(3), 270-274. <https://doi.org/10.1111/ppe.12111>
- Oken, E., Rifas-Shiman, S. L., Field, A. E., Frazier, A. L., & Gillman, M. W. (2008). Maternal gestational weight gain and offspring weight in adolescence. *Obstetrics and Gynecology*, *112*(5), 999-1006. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e31818a5d50>

- Oken, E., Taveras, E. M., Kleinman, K. P., Rich-Edwards, J. W., & Gillman, M. W. (2007). Gestational weight gain and child adiposity at age 3 years. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 196(4), 322.e1-8. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2006.11.027>
- Oliveira, L. L. de, Gonçalves, A. de C., Costa, J. S. D. da, & Bonilha, A. L. de L. (2016). Maternal and neonatal factors related to prematurity. *Revista Da Escola De Enfermagem Da U S P*, 50(3), 382-389. <https://doi.org/10.1590/S0080-623420160000400002>
- Olsen, I. E., Groveman, S. A., Lawson, M. L., Clark, R. H., & Zemel, B. S. (2010). New intrauterine growth curves based on United States data. *Pediatrics*, 125(2), e214-224. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-0913>
- Olsen, I. E., Lawson, M. L., Ferguson, A. N., Cantrell, R., Grabich, S. C., Zemel, B. S., & Clark, R. H. (2015). BMI curves for preterm infants. *Pediatrics*, 135(3), e572-581. <https://doi.org/10.1542/peds.2014-2777>
- Omran, A. R. (2005). The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiology of Population Change: *The Epidemiologic Transition*. *Milbank Quarterly*, 83(4), 731-757. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0009.2005.00398.x>
- OMS, ~~O. M. de la S.~~ (2017). (2017). *Metas mundiales de nutrición 2025: Documento normativo sobre bajo peso al nacer*. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255733/WHO_NMH_NHD_14.5_spa.pdf
- OPS. (2001). *Indicadores de Salud: Elementos Básicos para el Análisis de la Situación de Salud* (Boletín Epidemiológico OPS). OPS.
- OPS. (2016). *Lineamientos preliminares de vigilancia de microcefalia en recién nacidos en entornos con riesgo de circulación de virus Zika*.

- Orchinik, L. J., Taylor, H. G., Espy, K. A., Minich, N., Klein, N., Sheffield, T., & Hack, M. (2011). Cognitive Outcomes for Extremely Preterm/Extremely Low Birth Weight Children in Kindergarten. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(06), 1067-1079. <https://doi.org/10.1017/S135561771100107X>
- Ortega Paez, E., & Ochoa Sangrador, C. (2015). Estudios Ecologicos en Epidemiologia. *Evid Pediatr*, 11.
- Pan, Y., Zhang, S., Wang, Q., Shen, H., Zhang, Y., Li, Y., Yan, D., & Sun, L. (2016). Investigating the association between prepregnancy body mass index and adverse pregnancy outcomes: A large cohort study of 536 098 Chinese pregnant women in rural China. *BMJ Open*, 6(6), e011227. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-011227>
- Pantelides, E. A., Binstock, G., & Mario, S. (2007). *La salud reproductiva de las mujeres en la argentina, 2005. Resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud*. Programa nacional de Salud Sexual y Procreación Responsable, Ministerio de Salud. <https://doi.org/10.13140/2.1.3898.3367>
- Parker, J. D., Schoendorf, K. C., & Kiely, J. L. (1994). Associations between measures of socioeconomic status and low birth weight, small for gestational age, and premature delivery in the United States. *Annals of Epidemiology*, 4(4), 271-278. [https://doi.org/10.1016/1047-2797\(94\)90082-5](https://doi.org/10.1016/1047-2797(94)90082-5)
- Phipps, M. G., & Sowers, M. (2002). Defining early adolescent childbearing. *American Journal of Public Health*, 92(1), 125-128. <https://doi.org/10.2105/ajph.92.1.125>
- Platt, M. J. (2014). Outcomes in preterm infants. *Public Health*, 128(5), 399-403. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2014.03.010>

- Pözlberger, E., Hartmann, B., Hafner, E., Stümpflein, I., & Kirchengast, S. (2017). MATERNAL HEIGHT AND PRE-PREGNANCY WEIGHT STATUS ARE ASSOCIATED WITH FETAL GROWTH PATTERNS AND NEWBORN SIZE. *Journal of Biosocial Science*, 49(3), 392-407. <https://doi.org/10.1017/S0021932016000493>
- Popkin, B. M. (2009). The Nutrition Transition in Low-Income Countries: An Emerging Crisis. *Nutrition Reviews*, 52(9), 285-298. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1994.tb01460.x>
- Preedy, V. R. (Ed.). (2012). *Handbook of Anthropometry*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1788-1>
- Puccio, G., Giuffré, M., Piccione, M., Piro, E., Rinaudo, G., & Corsello, G. (2013). Intrauterine growth restriction and congenital malformations: A retrospective epidemiological study. *Italian Journal of Pediatrics*, 39(1), 23. <https://doi.org/10.1186/1824-7288-39-23>
- QGIS. (2018). *QGIS Sistema de Información Geográfica*. (Noosa) [Computer software]. Proyecto de Fundación Geoespacial de Código Abierto.
- R Core Team. (2019). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>.
- Ramakrishnan, U., Grant, F., Goldenberg, T., Zongrone, A., & Martorell, R. (2012). Effect of women's nutrition before and during early pregnancy on maternal and infant outcomes: A systematic review. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 26 Suppl 1, 285-301. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3016.2012.01281.x>
- Ratowiecki, J., Poletta, F. A., Giménez, L. G., Gili, J. A., Pawluk, M. S., & López Camelo, J. S. (2018). Prevalence of low birth weight in a scenario of

- economic depression in Argentina. *Archivos Argentinos De Pediatría*, 116(5), 322-327. <https://doi.org/10.5546/aap.2018.eng.322>
- Revollo, G. B., Martínez, J. I., Grandi, C., Alfaro, E. L., & Dipierri, J. E. (2017). Prevalence of underweight and small for gestational age in Argentina: Comparison between the INTERGROWTH-21st standard and an Argentine reference. *Archivos Argentinos De Pediatría*, 115(6), 547-555. <https://doi.org/10.5546/aap.2017.eng.547>
- Rivers, J. (1988). *The nutritional biology of famine*. In Harrison GA. Oxford University Press.
- Roberts, C. L., & Lancaster, P. A. (1999). Australian national birthweight percentiles by gestational age. *The Medical Journal of Australia*, 170(3), 114-118.
- Rodríguez, S. K., Vargas, J. J., & Romero Nayar, L. C. (2019). *Peso al nacer según edad gestacional para recién nacidos del Hospital Público Materno Infantil de Salta Capital, Argentina en los años 2008 a 2016*. 2, 1-20.
- Román, E. M., Bejarano, I. F., Alfaro, E. L., Abdo, G., & Dipierri, J. E. (2015a). Geographical altitude, size, mass and body surface area in children (1–4 years) in the Province of Jujuy (Argentina). *Annals of Human Biology*, 42(5), 431-438. <https://doi.org/10.3109/03014460.2014.959998>
- Román, E. M., Bejarano, I. F., Alfaro, E. L., Abdo, G., & Dipierri, J. E. (2015b). Geographical altitude, size, mass and body surface area in children (1–4 years) in the Province of Jujuy (Argentina). *Annals of Human Biology*, 42(5), 431-438. <https://doi.org/10.3109/03014460.2014.959998>
- Rothhammer, F., Fuentes-Guajardo, M., Chakraborty, R., Lorenzo Bermejo, J., & Dittmar, M. (2015). Neonatal variables, altitude of residence and Aymara

- ancestry in northern Chile. *PloS One*, 10(4), e0121834.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121834>
- RStudio Team. (2015). *RStudio: Integrated Development for R*. RStudio, Inc.,
<http://www.rstudio.com/>.
- Saigal, S., & Doyle, L. W. (2008). An overview of mortality and sequelae of preterm birth from infancy to adulthood. *The Lancet*, 371(9608), 261-269.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)60136-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60136-1)
- Santos, N. L. de A. C., Costa, M. C. O., Amaral, M. T. R., Vieira, G. O., Bacelar, E. B., & de Almeida, A. H. do V. (2014). Teenage pregnancy: Analysis of risk factors for low birth weight, prematurity and cesarean delivery. *Ciencia & Saude Coletiva*, 19(3), 719-726. <https://doi.org/10.1590/1413-81232014193.18352013>
- SAP. (2020). *Embarazo en la Adolescencia*.
- Sauer, M. V. (2015). Reproduction at an advanced maternal age and maternal health. *Fertility and Sterility*, 103(5), 1136-1143.
<https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2015.03.004>
- Schack-Nielsen, L., Michaelsen, K. F., Gamborg, M., Mortensen, E. L., & Sørensen, T. I. A. (2010). Gestational weight gain in relation to offspring body mass index and obesity from infancy through adulthood. *International Journal of Obesity (2005)*, 34(1), 67-74. <https://doi.org/10.1038/ijo.2009.206>
- Schmelzle, H. R., Quang, D. N., Fusch, G., & Fusch, C. (2007). Birth weight categorization according to gestational age does not reflect percentage body fat in term and preterm newborns. *European Journal of Pediatrics*, 166(2), 161-167. <https://doi.org/10.1007/s00431-006-0209-x>

- Scholl, T. O. (1995). Maternal Growth During Adolescent Pregnancy. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 274(1), 26. <https://doi.org/10.1001/jama.1995.03530010040029>
- Shah, P. S. (2010). Parity and low birth weight and preterm birth: A systematic review and meta-analyses. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 89(7), 862-875. <https://doi.org/10.3109/00016349.2010.486827>
- Shah, P. S., Zao, J., Ali, S., & Knowledge Synthesis Group of Determinants of preterm/LBW births. (2011). Maternal marital status and birth outcomes: A systematic review and meta-analyses. *Maternal and Child Health Journal*, 15(7), 1097-1109. <https://doi.org/10.1007/s10995-010-0654-z>
- Shaw, G. M., Todoroff, K., Schaffer, D. M., & Selvin, S. (2000). Maternal height and prepregnancy body mass index as risk factors for selected congenital anomalies. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 14(3), 234-239. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3016.2000.00274.x>
- Simas, T. A. M., Waring, M. E., Liao, X., Garrison, A., Sullivan, G. M. T., Howard, A. E., & Hardy, J. R. (2012). Prepregnancy weight, gestational weight gain, and risk of growth affected neonates. *Journal of Women's Health (2002)*, 21(4), 410-417. <https://doi.org/10.1089/jwh.2011.2810>
- SIP (Perinatal Information System). (2016). CLAP. www.clap.ops-oms.org/sistemas
- Sohlberg, S., Stephansson, O., Cnattingius, S., & Wikstrom, A.-K. (2012). Maternal Body Mass Index, Height, and Risks of Preeclampsia. *American Journal of Hypertension*, 25(1), 120-125. <https://doi.org/10.1038/ajh.2011.175>
- Soria, R., Julian, C. G., Vargas, E., Moore, L. G., & Giussani, D. A. (2013a). Graduated effects of high-altitude hypoxia and highland ancestry on birth

- size. *Pediatric Research*, 74(6), 633-638.
<https://doi.org/10.1038/pr.2013.150>
- ~~Soria, R., Julian, C. G., Vargas, E., Moore, L. G., & Giussani, D. A. (2013b).
Graduated effects of high-altitude hypoxia and highland ancestry on birth
size. *Pediatric Research*, 74(6), 633-638.
<https://doi.org/10.1038/pr.2013.150>~~
- Stewart, C. P., Katz, J., Khatry, S. K., LeClerq, S. C., Shrestha, S. R., West, K. P.,
& Christian, P. (2007). Preterm delivery but not intrauterine growth
retardation is associated with young maternal age among primiparae in rural
Nepal. *Maternal & Child Nutrition*, 3(3), 174-185.
<https://doi.org/10.1111/j.1740-8709.2007.00097.x>
- Sundtoft, I., Sommer, S., & Uldbjerg, N. (2011). Cervical collagen concentration
within 15 months after delivery. *American Journal of Obstetrics and
Gynecology*, 205(1), 59.e1-3. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2011.03.036>
- Swenson, E. R., & Bärtsch, P. (Eds.). (2014). *High Altitude*. Springer New York.
<https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8772-2>
- Tableau Software*. (2019). A SALESFORCE COMPANY. tableau.com
- Terán, J. M., Varea, C., Bernis, C., Bogin, B., & González-González, A. (2017). New
birthweight charts according to parity and type of delivery for the Spanish
population. *Gaceta Sanitaria*, 31(2), 116-122.
<https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.09.016>
- Teune, M. J., Bakhuizen, S., Gyamfi Bannerman, C., Opmeer, B. C., van Kaam, A.
H., van Wassenaer, A. G., Morris, J. M., & Mol, B. W. J. (2011). A systematic
review of severe morbidity in infants born late preterm. *American Journal of*

Obstetrics and Gynecology, 205(4), 374.e1-9.
<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2011.07.015>

The American College of Obstetricians and Gynecologists: WOMEN'S HEALTH CARE PHYSICIANS. (2016). *Obstetrics & Gynecology*, 128(5), 1.
<https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000001767>

Thompson Chagoyán, O., & Vega, F. Leopoldo. (2000). *Sensibilidad y especificidad del índice ponderal de Rohrer en el diagnóstico de la desnutrición intrauterina*. 67(6), 255-258.

UNICEF. (2011). *La adolescencia temprana y tardía*. UNICEF. <https://www.unicef.org/spanish/sowc2011/pdfs/La-adolescencia-temprana-ytardia.pdf>.

UNICEF. (2017). *Levels & Trends in Child Mortality: Report 2017, Estimates Developed by the UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation*. United Nations Children's Fund.

Urquia, M. L., Alazraqui, M., Spinelli, H. G., & Frank, J. W. (2011). Referencias poblacionales argentinas de peso al nacer según multiplicidad del parto, sexo y edad gestacional. *Revista Panamericana de Salud Publica*, 29(2), 108-119.

Verma, P., & Chaudhary, H. (2016). Understanding intrauterine growth restriction (IUGR): A review. *Journal of Biomedical Sciences*, 2(4), 31-37.
<https://doi.org/10.3126/jbs.v2i4.15426>

Victora, C. G., Villar, J., Barros, F. C., Ismail, L. C., Chumlea, C., Papageorghiou, A. T., Bertino, E., Ohuma, E. O., Lambert, A., Carvalho, M., Jaffer, Y. A., Altman, D. G., Noble, J. A., Gravett, M. G., Purwar, M., Frederick, I. O., Pang, R., Bhutta, Z. A., Kennedy, S. H., & International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21st Century (INTERGROWTH-21st). (2015).

Anthropometric Characterization of Impaired Fetal Growth: Risk Factors for and Prognosis of Newborns With Stunting or Wasting. *JAMA Pediatrics*, 169(7), e151431. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2015.1431>

Villar, José, Cheikh Ismail, L., Victora, C. G., Ohuma, E. O., Bertino, E., Altman, D. G., Lambert, A., Papageorghiou, A. T., Carvalho, M., Jaffer, Y. A., Gravett, M. G., Purwar, M., Frederick, I. O., Noble, A. J., Pang, R., Barros, F. C., Chumlea, C., Bhutta, Z. A., Kennedy, S. H., & International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21st Century (INTERGROWTH-21st). (2014). International standards for newborn weight, length, and head circumference by gestational age and sex: The Newborn Cross-Sectional Study of the INTERGROWTH-21st Project. *Lancet (London, England)*, 384(9946), 857-868. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60932-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60932-6)

Villar, José, Giuliani, F., Fenton, T. R., Ohuma, E. O., Ismail, L. C., & Kennedy, S. H. (2016). INTERGROWTH-21st very preterm size at birth reference charts. *The Lancet*, 387(10021), 844-845. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00384-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00384-6)

Villar, Jose, Papageorghiou, A. T., Knight, H. E., Gravett, M. G., Iams, J., Waller, S. A., Kramer, M., Culhane, J. F., Barros, F. C., Conde-Agudelo, A., Bhutta, Z. A., & Goldenberg, R. L. (2012). The preterm birth syndrome: A prototype phenotypic classification. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 206(2), 119-123. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2011.10.866>

Villar, José, Puglia, F. A., Fenton, T. R., Cheikh Ismail, L., Staines-Urias, E., Giuliani, F., Ohuma, E. O., Victora, C. G., Sullivan, P., Barros, F. C., Lambert, A., Papageorghiou, A. T., Ochieng, R., Jaffer, Y. A., Altman, D. G., Noble, A. J., Gravett, M. G., Purwar, M., Pang, R., ... Bhutta, Z. A. (2017). Body

- composition at birth and its relationship with neonatal anthropometric ratios: The newborn body composition study of the INTERGROWTH-21st project. *Pediatric Research*, 82(2), 305-316. <https://doi.org/10.1038/pr.2017.52>
- Vogel, J. P., Chawanpaiboon, S., Moller, A.-B., Watananirun, K., Bonet, M., & Lumbiganon, P. (2018). The global epidemiology of preterm birth. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, 52, 3-12. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2018.04.003>
- Voigt, M., Zels, K., Guthmann, F., Hesse, V., Görlich, Y., & Straube, S. (2011). Somatic classification of neonates based on birth weight, length, and head circumference: Quantification of the effects of maternal BMI and smoking. *Journal of Perinatal Medicine*, 39(3), 291-297. <https://doi.org/10.1515/JPM.2011.017>
- Wang, B., Zhang, Y.-B., Zhang, F., Lin, H., Wang, X., Wan, N., Ye, Z., Weng, H., Zhang, L., Li, X., Yan, J., Wang, P., Wu, T., Cheng, L., Wang, J., Wang, D.-M., Ma, X., & Yu, J. (2011). On the origin of Tibetans and their genetic basis in adapting high-altitude environments. *PloS One*, 6(2), e17002. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0017002>
- Weaver, E. H., Gibbons, L., Belizán, J. M., & Althabe, F. (2015). The increasing trend in preterm birth in public hospitals in northern Argentina. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 130(2), 137-141. <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2015.02.026>
- Weger, F. J. de, Hukkelhoven, C. W. P. M., Serroyen, J., Velde, E. R. te, & Smits, L. J. M. (2011). Advanced maternal age, short interpregnancy interval, and perinatal outcome. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 204(5), 421.e1-421.e9. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2010.12.008>

- Welch, F. (1970). Education in Production. *Journal of Political Economy*, 78(1), 35-59. <https://doi.org/10.1086/259599>
- Wells, J. C. K. (2014). Adaptive variability in the duration of critical windows of plasticity: Implications for the programming of obesity. *Evolution, Medicine, and Public Health*, 2014(1), 109-121. <https://doi.org/10.1093/emph/eou019>
- Wells, ~~Jonathan~~ C. K. (2009). Historical cohort studies and the early origins of disease hypothesis: Making sense of the evidence: Workshop on 'Nutritional models of the developmental origins of adult health and disease'. *Proceedings of the Nutrition Society*, 68(2), 179-188. <https://doi.org/10.1017/S0029665109001086>
- Wells, ~~Jonathan~~ C. K. (2016). *The metabolic ghetto: An evolutionary perspective on nutrition, power relations, and chronic disease*. Cambridge University Press.
- Wells, ~~Jonathan~~ C.K. (2010). Maternal capital and the metabolic ghetto: An evolutionary perspective on the transgenerational basis of health inequalities. *American Journal of Human Biology*, 22(1), 1-17. <https://doi.org/10.1002/ajhb.20994>
- West, J. B. (2002). Highest permanent human habitation. *High Altitude Medicine & Biology*, 3(4), 401-407. <https://doi.org/10.1089/15270290260512882>
- WHO. (1977). WHO: Recommended definitions, terminology and format for statistical tables related to the perinatal period and use of a new certificate for cause of perinatal deaths. Modifications recommended by FIGO as amended October 14, 1976. *Acta Obstetricia Et Gynecologica Scandinavica*, 56(3), 247-253.
- WHO. (1995). *Physical status: The use of and interpretation of anthropometry*, report of a WHO expert committee. WHO technical report series ; 854.

- WHO. (2006). *Promoting optimal fetal development: Report of a technical consultation.*
- Wiley, A. S. (1994). Neonatal size and infant mortality at high altitude in the western Himalaya. *American Journal of Physical Anthropology*, 94(3), 289-305. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330940302>
- Xinxo, S., Bimbashi, A., Z Kakarriqi, E., & Zaimi, E. (2013). Association between maternal nutritional status of pre pregnancy, gestational weight gain and preterm birth. *Materia Socio-Medica*, 25(1), 6-8. <https://doi.org/10.5455/msm.2013.25.6-8>
- Yogev, Y., Melamed, N., Bardin, R., Tenenbaum-Gavish, K., Ben-Shitrit, G., & Ben-Haroush, A. (2010). Pregnancy outcome at extremely advanced maternal age. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 203(6), 558.e1-558.e7. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2010.07.039>
- Zamudio, S., Droma, T., Norkyel, K. Y., Acharya, G., Zamudio, J. A., Niermeyer, S. N., & Moore, L. G. (1993). Protection from intrauterine growth retardation in Tibetans at high altitude. *American Journal of Physical Anthropology*, 91(2), 215-224. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330910207>
- Zamudio, S., & Moore, L. G. (2000). Altitude and fetal growth: Current knowledge and future directions. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology: The Official Journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 16(1), 6-8. <https://doi.org/10.1046/j.1469-0705.2000.00155.x>
- Zamudio, Stacy. (2003). The placenta at high altitude. *High Altitude Medicine & Biology*, 4(2), 171-191. <https://doi.org/10.1089/152702903322022785>
- Zamudio, Stacy, Postigo, L., Illsley, N. P., Rodriguez, C., Heredia, G., Brimacombe, M., Echalar, L., Torricos, T., Tellez, W., Maldonado, I., Balanza, E., Alvarez,

- T., Ameller, J., & Vargas, E. (2007). Maternal oxygen delivery is not related to altitude- and ancestry-associated differences in human fetal growth. *The Journal of Physiology*, 582(Pt 2), 883-895. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2007.130708>
- Zamudio, Stacy, Wu, Y., Ietta, F., Rolfo, A., Cross, A., Wheeler, T., Post, M., Illsley, N. P., & Caniggia, I. (2007). Human placental hypoxia-inducible factor-1alpha expression correlates with clinical outcomes in chronic hypoxia in vivo. *The American Journal of Pathology*, 170(6), 2171-2179. <https://doi.org/10.2353/ajpath.2007.061185>
- Zanini, A., & Concilio, C. (2014). *Epidemiología y nutrición*. Librería Akadia Editorial.
- Zavala-García, A., Ortiz-Reyes, H., Salomon-Kuri, J., Padilla-Amigo, C., & Preciado Ruiz, R. (2018). Periodo intergenésico: Revisión de la literatura. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*, 83(1), 52-61. <https://doi.org/10.4067/s0717-75262018000100052>
- Zeitlin, J., Bonamy, A.-K. E., Piedvache, A., Cuttini, M., Barros, H., Van Reempts, P., Mazela, J., Jarreau, P.-H., Gortner, L., Draper, E. S., Maier, R. F., & the EPICE Research Group. (2017). Variation in term birthweight across European countries affects the prevalence of small for gestational age among very preterm infants. *Acta Paediatrica*, 106(9), 1447-1455. <https://doi.org/10.1111/apa.13899>
- Zhoma, Z., Sun, S., Zhang, J., Huang, S., & Moore, L. (1989). Fetal growth and maternal oxygen supply in Tibetan and Han residents of Lhasa (3658 m). *FASEB J*, 3(A987), 3.

Zimmer Sarmiento, M. del C., Valdiviezo, M. S., & Couceiro, M. (2013). Relación de factores preconceptionales maternos y peso al nacer en el Primer Nivel de Atención de Salta-Capital, Argentina, 2013. *antropo*, 35, 9-18.

ANEXOS

Anexo I

Descripción de la base datos

- Base cruda

La base de datos del SIP contó con 57470 registros iniciales. En cuanto a las columnas la base de datos se encontraba incompleta. De acuerdo con el número de variables que deben ser registradas por el SIP GESTION 2000, las faltantes corresponden a las VAR_0116 a la VAR_0181. Las variables faltantes corresponden al detalle de las consultas de las embarazadas (días, mes, año, EG, peso, presión sistólica, altura uterina, presentación, FCF, movimientos fetales, signos de alarma, técnico, día, mes).

- Proceso de limpieza de la base de datos

Se excluyeron los registros que no contaron con los datos de 

SEXO: La variable sexo se encuentra ubicada en la columna N°310 (VAR_0310) del SIP. De acuerdo con la codificación del SIP Gestión 2007, los datos biológicos para los años estudiados se encuentran codificados como A: Femenino y B: Masculino. Los registros que se excluyeron corresponden a datos no registrados, codificaciones incorrectas y sexo biológico no definido.

Tipo de registros excluidos	Frecuencia	Porcentaje
Datos no registrados	2580	99.1
Codificaciones incorrectas= 0;1;3	4	0.1
Sexo biológico no definido = c	20	0.8
Total	2604	100.0

EDAD GESTACIONAL: La variable edad gestacional se encuentra ubicada en la columna N°315 (VAR_0315) del SIP. La variable registra las semanas completas desde la última menstruación referida por la mujer. Se excluyeron los registros menores a 24 Semanas de edad gestacional (SEG), los mayores a 42 SEG y los que no tenían este dato.

Tipo de registros excluidos	Frecuencia	Porcentaje
Datos no registrados	304	58.24
Menor a 24 SEG	203	38.89
Mayor a 42 SEG	14	2.68
	522	

NACIMIENTO: La variable nacimiento se encuentra ubicada en la columna N°282 (VAR_0282) del SIP. La variable Nacimiento se refiere al estado vital del recién nacido al momento del parto. Esta codificada como A: Vivo, B: Muerto anteparto (muerte ocurra antes del inicio del trabajo de parto) C: Muerto parto (muerte que ocurrió durante el trabajo de parto en el período de dilatación o expulsión) y D: Muerto Ignora momento (Cuando no se puede precisar el momento en que se produjo la muerte). Se excluyeron los registros con datos ausentes, los codificados como B, C, D, y las codificaciones incorrectas.

Tipo de registros excluidos	Frecuencia	Porcentaje
Datos no registrados	384	53.1
Muerto anteparto = b	254	35.1
Muerto parto = c	14	1.9
Muerto ignora momento = d	67	9.3
Codificaciones incorrectas= 0;1;4; s	4	0.4
Total	723	100.0

NACIMIENTO MULTIPLE: La variable esta en la columna N°285 (VAR_0285) de la base del SIP. Los nacimientos simples fueron codificados con la letra A y los múltiples B. Se excluyeron los registros con datos ausentes, los codificados con la letra B y las codificaciones incorrectas.

Tipo de registros excluidos	Frecuencia	Porcentaje
Datos no registrados	753	45.3
Nacimiento múltiple= b	877	52.8
Codificaciones incorrectas= 0;1	32	2
Total	1662	100.0

DEFECTOS CONGENITOS: Esta variable se encuentra en la columna 335 (VAR_0335) del SIP. Los recién nacidos se encuentran codificados como A: defectos congénitos ausentes, B: defectos congénitos menores y C: defectos

congénitos mayores. Se excluyeron los recién nacidos los registros con datos ausentes, los codificados con la letra B, C y las codificaciones incorrectas.

Tipo de registros excluidos	Frecuencia	Porcentaje
Datos no registrados	249	35.3
Defectos congénitos menores	260	36.8
Defectos congénitos mayores	193	27.3
Codificaciones incorrectas= 0; h; r; s	4	.4
Total	706	100.0

LOCALIDAD DE RESIDENCIA DE LA MADRE: La variable 004 (VAR_0004) del SIP contiene la localidad de residencia de la madre. Se excluyeron los registros de las madres no residían en alguna de las localidades de la provincia de Jujuy.

Tipo de registros excluidos	Frecuencia	Porcentaje
Datos no registrados	162	14.2
Bolivia	474	45.5
Salta	380	38.1
Buenos aires	11	1.1
Tucumán	4	0.4
Mendoza	3	0.3
Córdoba	1	0.1
San luis	1	0.1
Santiago del estero	1	0.1
Total	1037	100.0

PESO Y TALLA INCOMPATIBLES CON LA VIDA: Las variables de peso y talla se encuentran en la columna 311(VAR_0311) y 314 (VAR_0314) respectivamente. Se excluyeron los registros que presentaban una desviación superior e inferior a 4 puntuaciones Z de la media del Estándar INTERGROWTH-21st.

Tipo de registros excluidos	Frecuencia	Porcentaje
Peso >a 4 zscore	57	4.5
Peso <a -4 zscore	77	6.0
Talla >a 4 zscore	249	19.6
Talla <a -4 zscore	888	70.0
Total	1271	100.0

Anexo II

Columnas de interés

EDAD MATERNA: la columna (VAR_0009) presentó 49165 registros completos con un rango que va desde los 11 a los 55 años. Registros ausentes: 29.

ALFABETA: la columna (VAR_0012) presentó 47108 registros válidos codificados como A: No y B: Si. Registros ausentes: 2079, Codificaciones incorrectas: 7 (0, F, G, H, S X).

ESTUDIOS: esta columna (VAR_0013) se refiere a estudios cursados en el sistema formal de educación registrándose el máximo nivel alcanzado. Se codifica en A: ninguno, B: primaria, C: secundaria y D: superior.

Estudios	N	%
Ninguno= a	352	0.7
Primaria= b	12737	25.9
Secundaria= c	30589	62.2
Superior= d	3361	6.8
Total de registros validos	47039	95.60
Datos no registrados	2155	4.4
Total	49185	100.00

AÑOS EN EL MAYOR NIVEL: en esta columna (VAR_0014) se registró únicamente el año más alto que haya sido aprobado. Esta columna presentó 41098 registros válidos y 8096 registros incompletos.

Años en el mayor nivel	N	%
0	64	0.10
1	3054	6.30
2	4954	10.20
3	5587	11.50
4	3788	7.80
5	14197	29.10
6	758	1.60
7	8187	16.80
8	86	0.20
9	53	0.10

Total de registros validos	40728	82.80
Datos No Registrados	8466	17.20
Total	49185	100.00

ESTADO CIVIL: esta columna (VAR_0015) registra el estado civil codificado en A: casada, B: unión estable, C: soltera y D: otro. Esta columna presentó 45055 registros válidos y 4140 registros que no contaban con esta información.

Estado civil	N	%
Casada=a	3791	7.70
Unión estable= b	27468	55.80
Soltera= c	13686	27.80
Otro= d	109	0.20
Total de registros validos	45055	91.60
Datos no registrados	4140	8.40
Total	49185	100.00

VIVE SOLA: esta columna (VAR_0016) presentó 30631 registros válidos codificados como A: No y B: Si.

Vive sola	N	%
No= a	29976	60.9
Si= b	655	1.3
Registros validos	30631	62.26
Datos no registrados	18563	37.7
Total	49185	100.00

EMBARAZO PLANEADO: esta columna (VAR_0053) Se refiere al embarazo deseado o que sucede en un momento oportuno. Presentó 39919 registros válidos codificados como A: No y B: Si. Registros ausentes: 9266, Codificaciones incorrectas: 9 (0,1, D, F).

Embarazo planeado	N	%
No= a	24839	50.5

Si= b	15080	30.7
Registros validos	39919	81.14
Datos no registrados	9226	18.8
Codificaciones incorrectas =0,1, d, f	9	0.01
Total	49185	100.00

GESTAS PREVIAS: esta columna (VAR_0040) presentó 49185 registros válidos con un rango de ninguna gesta a 23 gestas.

CONSULTAS PRENATALES: esta columna (VAR_0185) presentó 49185 registros válidos con un rango de ninguna gesta a 23 gestas.

Anexo III

Representatividad de la base de datos

Tabla 1: Cobertura de nacimientos registrados en el SIP-G en establecimientos de salud del subsector público en relación con el total de recién nacidos vivos (DEIS) de la provincia de Jujuy para el período 2010 a 2014.

Años	Nacidos vivos	Registros SIP Jujuy	Diferencia absoluta	Porcentaje de cobertura del SIP
	N	N	N	%
2009	-	-	-	-
2010	13395	9320	4075	69.58
2011	13859	9385	4474	67.72
2012	12908	9743	3165	75.48
2013	13165	9225	3940	70.07
2014	14446	10008	4438	69.18
Total	67773	47681	33318	70.35

Tabla 2: Comparación entre registros totales del SIP y los registros incluidos en el estudio para la provincia de Jujuy para el período 2010 a 2014.

Años	Total de Registros SIP Jujuy	Registros SIP seleccionados	Diferencia absoluta	Porcentaje de registros seleccionados incluidos
	N	N	N	%
2009	-	-	-	-
2010	9320	7928	1392	85.06
2011	9385	8431	954	89.83
2012	9743	8285	1458	85.04
2013	9225	7985	1240	86.56
2014	10008	8742	1266	87.35
Total	47681	41371	6310	86.77

Tabla 3: Comparación entre total de nacidos vivos y los registros incluidos en el estudio para la provincia de Jujuy para el período 2009 a 2014.

Años	Nacidos vivos N	Registros SIP seleccionados N	Diferencia absoluta N	Porcentaje de registros seleccionados incluidos %
2009	13226	7823	5403	59.15
2010	13395	7928	5467	59.19
2011	13859	8431	5428	60.83
2012	12908	8285	4623	64.19
2013	13165	7985	5180	60.65
2014	14466	8742	5724	60.43
Total	81519	49194	31825	60.72