



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Especialidad Médica en Pediatría

“PREVALENCIA DE RESTRICCIÓN EN EL CRÉCIMIENTO INTRAUTERINO Y PRINCIPALES FACTORES
ETIOLÓGICOS ASOCIADOS EN RECIEN NACIDOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE SAN JUAN DEL RIO,
QUERÉTARO”

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma en
ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA MÉDICA

Presenta:

MED. GRAL. GABRIELA LETICIA GONZÁLEZ RIVERA

Dirigido por:

DIRECTOR: DR. NICOLÁS CAMACHO CALDERÓN

CO-DIRECTORA: MED. ESP. MA. DE LOURDES RAMÍREZ BALDERAS

SINODALES

Dr. Nicolás Camacho Calderón
Presidente

Med. Esp. Jesús Espinoza Palomo
Secretario

Med. Esp. Guadalupe Lizzetta Velázquez Solorio
Vocal

Med. Esp. Ma. de Lourdes Ramírez Balderas
Suplente

M.S.P. Alejandra Medina Hernández
Suplente

Dr. Javier Ávila Morales
Director de la Facultad

Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña
Directora de Investigación y
Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Mayo 2016
México

RESUMEN

Objetivo. Determinar la prevalencia de los recién nacidos (RN) con restricción en el crecimiento intrauterino (RCIU) y los factores etiológicos asociados en el Hospital General de San Juan del Río (HGSJR), Querétaro. **Metodología.** Estudio con diseño transversal descriptivo. La población fue neonatos nacidos en el HGSJR de julio-septiembre del 2015. Variables analizadas: maternas (sociodemográficas, gineco-obstétricas, control prenatal, perinatales y factores para RCIU), neonatales (vía de nacimiento, peso, talla, sexo). Datos obtenidos mediante entrevista materna, exploración física del RN y del expediente clínico. Aprobado por el Subcomité de ética en investigación del HGSJR. Análisis estadístico descriptivo. **Resultados.** De 317 neonatos, el 8.2% (26 RN) presentaron RCIU. Los factores asociados: maternas (nivel socioeconómico bajo, desnutrición previa al embarazo, primera gestación, pobre ganancia ponderal durante el embarazo y talla baja), fetales (crecimiento discordante por gestación múltiple). De los RN con RCIU, igualdad de casos con RCIU simétrico y asimétrico (50%). Sólo un feto identificado con RCIU en ultrasonido prenatal. **Discusión.** La prevalencia de RCIU en el HGSJR es similar a la nacional (9.2%). No se logró adecuada ganancia ponderal materna en el 30% de los casos. Los fetos con RCIU se asocian con mayor riesgo de morbilidad y mortalidad perinatal. **Conclusión:** La prevalencia encontrada fue similar a la nacional (8.2% vs. 9.2%). Se deben implementar programas de educación en salud previo al embarazo, así como dar seguimiento de los RN con RCIU como medida preventiva de enfermedades crónicas en la vida adulta.

Palabras clave: Restricción en el crecimiento intrauterino, neonatos, control prenatal

SUMMARY

Objective. To determine the prevalence of newborns (NB) with intrauterine growth restriction (IUGR) and the etiological factors associated in the General Hospital of San Juan del Rio (GHSJR), Queretaro. **Methodology.** Cross-sectional study design. The population was infants born in the GHSJR in July-September 2015. Analyzed variables: maternal (sociodemographic, gynecological and obstetrical, prenatal, perinatal and factors for IUGR), neonatal (birth delivery, weight, height, sex). Data obtained through maternal interview, NB physical examination and clinical record. Approved by the Subcommittee on research ethics of the GHSJR. Descriptive statistical analysis. **Results.** 317 neonates, 8.2% (26 NB) had IUGR. Associated factors: maternal (low socioeconomic status, malnutrition prior pregnancy, first pregnancy, poor weight gain during pregnancy, low height), fetal (jarring growth in multiple gestation). NB IUGR, equal cases with symmetric and asymmetric IUGR (50%). Only a fetus with IUGR identified on prenatal ultrasound. **Discussion.** The prevalence of IUGR in GHSJR is similar to the national (9.2%). Adequate maternal weight gain was not achieved in 30% of cases. IUGR fetuses are associated with increased risk of perinatal morbidity and mortality. **Conclusion:** The prevalence found similar to the national (8.2% vs. 9.2%). Educational health programs pre-pregnancy should be implemented, as well as the follow up of infants with IUGR as a preventive measure of chronic diseases in adulthood.

Keywords: intrauterine growth restriction, newborns, prenatal care

**Con todo mi amor y agradecimiento para
Alfonso, Pablo y Johon**

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, mi novio y mis amigos que me acompañaron durante estos años y que siempre estuvieron apoyándome y alentándome día a día a seguir adelante. Gracias por ser la fuerza y alegría en mi vida

A mis tutores el Dr. Nicolás Camacho y la Dra. Lulú Ramírez por su total apoyo, enseñanzas y consejos en la realización de esta tesis

A todos mis maestros del HENM por sus enseñanzas, en especial y con mucho cariño a la Dra. Lizzetta Velázquez, quien me dio lecciones académicas y lecciones de vida, a quien admiro por su inteligencia, carácter y dedicación; a quien hoy en día, recuerdo más que a ninguno otro de mis maestros y con quien estaré eternamente agradecida por todo lo que me enseñó, por haberme ayudado a crecer personal y profesionalmente y convertirme en la persona que hoy soy. Gracias por su entrega y dedicación en la formación de tantos pediatras y por la gran vocación que tiene para ayudar a tantos niños. GRACIAS por haber formado parte de mi vida y por todo lo bueno que trajo a ella.

Al personal del HGSJR que me autorizó el estudio de la población que se menciona en este estudio, así como el uso de información de expedientes clínicos

ÍNDICE

	Página
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Índice	v
Índice de cuadros	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
II.1 Aspectos generales	3
II.2 Epidemiología	6
II.3 Etiología	8
II.4 Diagnostico	14
II.5 Efectos de la RCIU a corto plazo	16
II.6 Efectos de la RCIU a largo plazo	17
III. METODOLOGÍA	22
III.1 Procedimiento	23
III.2 Análisis estadístico	25
III.3 Aspectos éticos	26
IV. RESULTADOS	27
IV.1 Descripción de la población general	27
IV.2 Descripción de la población con RCIU	33
V. DISCUSIÓN	38
VI. CONCLUSIONES	42
VII. PROPUESTAS	43
VIII. LITERATURA CITADA	44
IX. APÉNDICE	50

ÍNDICE DE CUADROS

CUADROS		Página
II.3.1	Factores etiológicos que se han identificado en la RCIU	9
IV.1.1	Características de la población de estudio	31
IV.1.2	Características del embarazo y control perinatal	31
IV.1.3	Distribución de las características de los RN	32
IV.2.1	Características de la población de estudio con RCIU	36
IV.2.2	Características del embarazo y control perinatal de RN con RCIU	37
IV.2.3	Distribución de las características de los RN con RCIU	37

I. INTRODUCCIÓN

La restricción en el crecimiento intrauterino (RCIU) es una entidad clínica que se ha definido como una limitación del potencial de crecimiento fetal a fin de que alcance el feto un crecimiento adecuado y que tiene una presentación clínica heterogénea bien sea por una etiología estructural y/o funcional. Una característica es que por peso neonatal debe estar debajo del percentil 10 para la edad gestacional (Díaz et al., 2012; Salam, 2014).

La RCIU representa la segunda causa de mortalidad neonatal después de la prematuridad, y se relaciona con un riesgo incrementado en presentar complicaciones perinatales propias y frecuentes de esta entidad, que ponen en riesgo la vida del recién nacido (RN). Estos embarazos se asocian a antecedentes de morbilidad materna que contribuyen a una condición clínica frágil y de vulnerabilidad para el RN (Zepeda-Monreal, 2012).

El crecimiento intrauterino subóptimo se presenta aproximadamente en el 10% de los embarazos y tiene como consecuencia un riesgo elevado de morbilidad y mortalidad perinatal. El pronóstico perinatal de los RN con RCIU es directamente proporcional a la severidad de la restricción en el crecimiento, teniendo un peor desenlace aquellos con un peso por debajo de la percentila 3 para la edad gestacional o con mediciones anormales del índice de pulsación de flujo de la arteria umbilical, cuya medición se obtiene por ultrasonido Doppler. Aproximadamente, el 50% de las muertes en el periodo perinatal se han identificado en los neonatos con peso debajo de la percentila 10. (Unterscheider, 2014).

El riesgo de pérdida fetal en embarazos con fetos con RCIU es del 1%. Los embarazos en los que no se diagnostica oportunamente RCIU tienen una probabilidad de pérdida fetal 8 veces mayor (Unterscheider J, 2014).

Las consecuencias de la RCIU son desde la etapa perinatal e infancia temprana. De acuerdo con la teoría de Barker, de la programación fetal, estos RN podrían presentar en la vida adulta algunas de las enfermedades crónicas como diabetes mellitus, hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares. (Zepeda-Monreal J, 2012)

Aproximadamente, del 30 al 50% de los RN con prematuridad extrema cursa con algún tipo de RCIU. (Salam RA, 2014)

En el Hospital General de San Juan del Río (HGSJR), Querétaro, aproximadamente el 7.7% de los RN son prematuros y requieren de servicios hospitalarios especializados casi en el 54% de los casos por la morbilidad múltiple que presentan.

El objetivo del presente estudio es identificar la prevalencia de RCIU en el HGSJR, así como los factores etiológicos asociados descritos en la literatura a fin de identificar su presencia en la población que se atiende en el HGSJR, Qro.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

II. 1 Aspectos generales

El crecimiento del feto depende de una serie de interacciones que se llevan a cabo entre la madre (placenta), el feto y el medio ambiente. Estos factores pueden generar un efecto positivo o negativo en el feto para que tenga un crecimiento óptimo o sub-óptimo. Cada feto tiene un potencial de crecimiento genéticamente predeterminado y será modulado tanto por la condición de salud-enfermedad del feto, de la madre y de la función placentaria. Si éstas son favorables, el feto logrará alcanzar su potencial de crecimiento; sin embargo, cualquier alteración de estas variables llevará al feto a cambios en su crecimiento y si son de magnitud considerable conducirá en el feto al desarrollo de restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) (IMSS, 2011).

La RCIU es la incapacidad del feto para alcanzar su potencial genético de crecimiento, estadísticamente se estima cuando el peso y/o circunferencia abdominal es inferior al percentil 10 de los rangos de referencia en percentiles correspondientes para su edad gestacional, o aquellos quienes crecieron en un percentil normal y caen dos desviaciones estándar respecto a su tendencia de crecimiento previa. (IMSS, 2011)

La RCIU se clasifica como simétrica o asimétrica, esto de acuerdo a las características de peso, talla y perímetro cefálico presentes en el RN. En la RCIU asimétrica, el peso y la talla están debajo de los centiles convencionales mientras que el perímetro cefálico está en los límites normales. Está relacionado con alteraciones del crecimiento debido a factores activos durante la fase de hipertrofia celular en la última parte del embarazo y el crecimiento cerebral no se afecta. Este tipo de RCIU generalmente se relaciona con una función útero-placentaria insuficiente o una deficiencia en nutrientes durante el embarazo en la cual el crecimiento fetal es aparentemente normal hasta que la tasa de crecimiento fetal

supera la provisión de nutrientes del matroambiente. Incluso una leve disminución en el suplemento de nutrientes limita el glucógeno fetal y la formación de grasa, tales como el crecimiento muscular y óseo con la consecuente redistribución del gasto cardíaco dando preferencia a la circulación cerebral. Por lo tanto, el crecimiento asimétrico representa una adaptación a un ambiente intrauterino desfavorable y resulta en complicaciones perinatales tales como asfixia perinatal, baja reserva cardiopulmonar y alteraciones metabólicas y a largo plazo desfavorables para el RN ya que puede desarrollar enfermedades cardiovasculares o metabólicas como se ha mencionado previamente. Las principales causas de RCIU asimétrico son: insuficiencia placentaria, preeclampsia-eclampsia y síndromes de hipertensión arterial materna, enfermedad renal por el embarazo, diabetes mellitus, tabaquismo, proteinuria de cualquier etiología, trastornos trombofílicos, enfermedad autoinmune activa y residencia en lugares elevados sobre el nivel del mar (Salam et al., 2014).

En la RCIU simétrico, clínicamente, se encuentran con peso, talla y perímetro cefálico debajo de las centilas convencionales. Las alteraciones del crecimiento comienzan en fases iniciales del embarazo, durante la fase de hiperplasia celular, dando como consecuencia una restricción en el crecimiento corporal y cerebral. Existe un mayor riesgo de alteraciones en el desarrollo psicomotor, por lo que el pronóstico para la función neurológica es malo. Se origina por una causa intrínseca en la que destacan las infecciones congénitas, anomalías cromosómicas, anomalías esqueléticas, síndrome de alcoholismo fetal, diabetes materna con un estadio de compromiso microvascular, talla baja materna constitucional y nivel socio económico bajo (Salam, 2014; Zepeda-Monreal, 2012).

Se ha demostrado que tanto el crecimiento asimétrico como el simétrico pueden tener inicio desde el segundo trimestre de gestación. Sin embargo, el crecimiento asimétrico tiene un peor pronóstico en relación con el simétrico ya que se asocia a malformaciones congénitas como acondroplasia, entre otras. (Sankaran, 2009).

Existen algunos índices útiles para establecer el tipo de RCIU. El índice ponderal, también conocido como índice de Rohrer se utiliza para estimar que tan pesado es con respecto a su talla y permite diferenciar entre una RCIU asimétrico o disarmónico y uno simétrico o armónico. El índice de ponderación se obtiene al multiplicar el peso en gramos por 100 y se divide entre la talla elevada al cubo (Instituto Nacional de Perinatología, 2015)

Otro índice es el de Miller que permite establecer la armonía de crecimiento corporal entre la talla y el perímetro cefálico; éste se obtiene al dividir la talla entre el perímetro cefálico y sus valores normales son entre 1.36-1.54. (Gómez-Gómez, 2012).

Los hallazgos físicos en el RN con RCIU pueden ser variables de acuerdo al grado de severidad: tamaño de la cabeza relativamente más grande para el cuerpo, disminución del tejido subcutáneo, piel seca y descamada, cordón umbilical delgado, suturas craneales separadas, fontanela anterior grande, uñas largas de las manos y pies de apariencia grande para el tamaño del cuerpo, cordón umbilical y uñas teñidas de verde o amarillo por el meconio vertido en el líquido amniótico, vérmix reducido o ausente, surcos plantares más profundos y anchos, tejido mamario reducido, genitales femeninos de aspecto menos maduro por ausencia de tejido adiposo que cubre los labios mayores y cartílago auricular poco desarrollado (Instituto Nacional de Perinatología, 2015).

II.2 Epidemiología

Los fallecimientos de recién nacidos, o neonatos, constituyen el 45% de los fallecimientos de niños menores de cinco años. La mayoría de los fallecimientos de neonatos (el 75%) se produce durante la primera semana de vida, y de éstos entre el 25% y el 45% se producen en las primeras 24 horas. Las causas principales de fallecimientos de recién nacidos son: el nacimiento prematuro y bajo peso al nacer, las infecciones, la asfixia (falta de oxígeno al nacer) y los traumatismos en el parto. Estas causas explican casi el 80% de las muertes en este grupo de edad. (OMS, 2016)

Según el informe estadístico “*El estado mundial de la infancia*” de la UNICEF (2015), cita que en el periodo 2009 - 2013 hubo una prevalencia de peso bajo al nacimiento para la edad gestacional en el mundo de 16% (4-35%), en el continente Americano de 9.55% (5.2-23%), America latina 8.89% (5.2-23%), México del 9.2%. (UNICEF, 2015).

Se estima que la RCIU se presenta del 5% al 7% del total de los embarazos (Levine et al., 2014). En los embarazos catalogados como de bajo riesgo, la RCIU se puede presentar en un 10-15% (Albu et al., 2014). Aproximadamente, del 30 al 50% de los RN con prematurez extrema tienen la probabilidad de presentar algún tipo RCIU (Salam, 2014). Sin embargo, hasta el 75% de los casos con RCIU no se diagnostican prenatalmente, sino hasta el nacimiento, por lo que el médico pediatra realiza el diagnostico con base en las mediciones antropométricas del RN. (Albu et al., 2014)

La RCIU representa la segunda causa de mortalidad neonatal, después de la prematurez *per se*, y la cuarta causa de mortalidad en niños de 0 a 14 años de edad; se relaciona con un riesgo incrementado en presentar complicaciones perinatales como: hipoxia perinatal, puntaje de APGAR bajo y acidosis en sangre de cordón umbilical, síndrome de aspiración de meconio, hipoglucemia,

hipocalcemia, hipotermia, enterocolitis necrotizante, mayor susceptibilidad a infecciones congénitas y policitemia. Estas condiciones clínicas representan efectos negativos para el desenlace neonatal a corto plazo (CONAPO 2012, Giuliano, 2014; IMSS, 2011; Zepeda-Monreal, 2012).

Se estima que alrededor del 50% de las pérdidas fetales tiene RCIU y el 10% de la mortalidad perinatal puede considerarse como una consecuencia de la RCIU (Salam, 2014; IMSS, 2011).

En países en vías de desarrollado, la pobre nutrición durante la gestación y un bajo peso previo al embarazo son los determinantes más importantes para presentar RCIU; mientras que en los países industrializados el principal factor determinante es el tabaquismo y toxicomanías maternas seguido de una nutrición inadecuada durante la gestación (Salam, 2011).

La RCIU es más común en mujeres con un nivel socioeconómico bajo, antecedente familiar de RCIU, embarazos previos con preeclampsia-eclampsia y co-morbilidades tales como hipertensión arterial sistémica, anemia, trombofilia, hemólisis, enfermedades autoinmunes, enfermedades cardiopulmonares congénitas o adquiridas o diabetes gestacional (Salam, 2014). Además de estos factores de riesgo, están los anexales que incluyen las malformaciones uterinas, hematomas subcoriónicos, inserción marginal o velamentosa del cordón umbilical y mosaicismo placentario (Albu et al., 2014).

Durante el año 2014, en el HGSJR hubo 4,429 nacimientos, de los cuales aproximadamente el 7.7% fueron prematuros, sin embargo no se cuenta con cifras estadísticas de cuántos de ellos presentaban RCIU.

II.3 Etiología

La causa etiológica de la RCIU no está determinada hasta en el 75% de los casos (Albu et al., 2014). Es multifactorial y compleja ya que interactúan factores maternos,placentarios y fetales en donde se ha estudiado la mayor participación utero-placentaria; en términos generales se han identificado factores de riesgo maternos, fetales y anexales, que en términos generales se describen en el (Sankaran et al., 2009) Cuadro II. 1 (Veáse).

CUADRO II.3.1 FACTORES INTRÍNSECOS Y EXTRÍNSECOS INVOLUCRADOS EN LA RCIU

Intrínsecos		
Materno	Fetal	Placentario
Antecedente de embarazo previo con PBEG o RCIU	Infecciones congénitas: citomegalovirus, sífilis, rubeola, varicela, toxoplasmosis, tuberculosis, VIH, malaria	Insuficiencia vascular uteroplacentaria
Madre con talla baja (<150cm) y/o desnutrición previo al embarazo (<50kgs)	Aneuploidias: triploidia, trisomía 13, 18, 21	Separación corionica (hematoma, desprendimiento parcial)
Pobre ganancia ponderal de la madre (<0.9kgs/mes) y mala nutrición (<1500kcal/día)	Microdeleciones: 4p-	Infarto extenso de las vellosidades
Nivel socioeconómico bajo	Síndromes genéticos o anomalías fetales	Inserción del cordón marginal o velamentosa (regresión coriónica)
	Crecimiento discordante por gestación múltiple	Tumores placentarios
Edad materna < 16 años o > 35 años	Desordenes metabólicos	Mosaicismo placentario confinado
Uso de tecnología de reproducción asistida		Maduración placentaria avanzada
Enfermedad vascular: hipertensión crónica, diabetes pre gestacional, síndrome de antifosfolípidos, enfermedad vascular de la colágeno		Vellosidades inflamadas
Anemia o hemoglobinopatías		Placenta pequeña o circunvalada
Polihidramnios		Trombosis de vasos arteriales
Infecciones intrauterinas no tratadas Nuliparidad		
Embarazo no controlado		
Anomalías uterinas o cervicales		
Extrínsecos		
Tabaquismo, alcoholismo, toxicomanías		
Uso de medicamentos: anticonvulsivantes, metotrexate, warfarina, propranolol, esteroides		
Hipoxia (altitud >3,048 metros sobre el nivel del mar)		
Irradiación		

Fuente: Lausman A, 2012; Sankaran S, 2009; Instituto Nacional de Perinatología, 2015.

De los factores descritos, destacan los maternos ya que el antecedente de RCIU es un factor de riesgo en poblaciones susceptibles, así como la morbilidad presente en la madre previo al embarazo.

Se han descrito marcadores bioquímicos relacionados a la RCIU, entre los que se citan a los marcadores relacionados con la angiogénesis (factor de crecimiento placentario, la tirosina cinasa 1 similar al fms soluble, endoglina soluble y el factor de crecimiento endotelial vascular), biomarcadores endoteliales función/oxidativo relacionados con el estrés: (homocisteína, leptina, la dimetil-arginina asimétrica, la molécula 1 de adhesión celular vascular soluble, interferon C, proteína C reactiva y folato), y los biomarcadores placentarios relacionados con proteínas y hormonas (proteína 1 y 3 del factor de crecimiento parecido a la insulina, el ADAM-12, el PP-13, la activina A y la hormona del crecimiento placentario) y otros marcadores relacionados con el metaloboma y genéticos. Sin embargo, ningún marcador bioquímico descrito ha mostrado una certeza para la predicción del diagnóstico de RCIU (Albu et al., 2014).

El embarazo es un periodo crítico de cambios fisiológicos tanto para la madre como para el feto. La adaptación cardiovascular materna debe de proveer la perfusión uterina que es necesaria para alcanzar los requerimientos fetales para su desarrollo y crecimiento adecuados; esto se da por medio del transporte de nutrientes y de oxígeno de la placenta al feto (Brett KE, 2014; Sankaran S, 2009).

La capacidad de transporte placentario es el principal determinante de la transferencia de nutrientes al feto. Para el segundo trimestre de gestación, aproximadamente el 40% del oxígeno y el 70% de la glucosa que se dirige al feto desde la circulación materna, es consumida por las actividades de transporte placentario; el porcentaje restante es para la nutrición y actividad fetal. Esta proporción disponible para el feto incrementa progresivamente hacia el término del embarazo (Sankaran S, 2009).

La alimentación materna inadecuada durante el embarazo es un punto crítico, ya que representa un factor importante de riesgo para la madre, su gestación, y el desenlace de éste. Sin embargo, además de los riesgos ya mencionados, tiene una implicación importante en el crecimiento del niño y su desarrollo cognitivo (Brett KE, 2014).

En los humanos, un incremento de 340-450 kcal/día es necesario para que la mayoría de las madres tengan un aporte adecuado durante el segundo y tercer trimestre de gestación (Otten J, 2006). El consumo de alimentos materno debe ser suficiente para soportar su función metabólica basal y proveer nutrientes al feto continuamente (Salam RA, 2014).

A medida que avanza la gestación, el incremento en el peso fetal se acompaña de cambios en su composición corporal, como una reducción en el contenido total de agua y gran ganancia de grasa parda a partir del segundo trimestre. Las demandas de energía para el crecimiento fetal son substanciales debido al alto requerimiento calórico asociado a la reserva de grasa, lo cual representa cerca del 90% de la energía usada al término del embarazo. Se estima que el total estimado de requerimiento calórico fetal al final del embarazo es de 90-100 kcal/kg/día (Brett KE, 2014).

La ingesta energética que diverge del requerimiento energético apropiado puede alterar el fenotipo fetal a través de un proceso epigenético que a su vez altera la expresión del genotipo, por ello una limitación o exceso de consumo energético puede causar una restricción en el crecimiento o un crecimiento excesivo, respectivamente. Para que exista un adecuado desarrollo fetal, la madre debe de proveer glucosa, aminoácidos y ácidos grasos, los cuales son transportados al feto a través de la placenta (Brett KE, 2014).

El crecimiento fetal se relaciona directamente con la disponibilidad de nutrientes en la madre y con la habilidad placentaria para transportar estos nutrientes de la circulación materna al feto (Brett KE, 2014).

La principal causa de RCIU es la insuficiencia placentaria, la cual se caracteriza por el incremento en la resistencia umbilico-vascular y disminución en el flujo sanguíneo, y por lo tanto existe una reducción del aporte de nutrientes que llegan al feto, así como un estado de hipoxia y acidosis en la circulación fetal (Salam RA, 2014; Gattford KL, 2014).

La restricción en el flujo sanguíneo uterino también genera una restricción general en el desarrollo fetal. El feto responde y se adapta a una cantidad inadecuada de nutrientes utilizando una serie de estrategias para maximizar sus posibilidades de supervivencia postnatal. La respuesta inmediata a la desnutrición es el consumo catabólico de los sustratos para proporcionar energía. En respuesta a la desnutrición prolongada, el feto cambia su tasa metabólica y altera la producción de hormonas tales como la reducción en IGF-1 y la sensibilidad de los tejidos a ellas. (Sankaran S, 2009)

Estudios en animales sugieren que la respuesta inicial a la disminución de la perfusión placentaria en la gestación tardía es el patrón de crecimiento fetal asimétrico sin alteración en el peso corporal y hay un aumento en la proporción en peso de cerebro al peso del hígado típico de insuficiencia placentaria. Se desarrolla hipertrofia suprarrenal fetal, lo que resulta en aumento de la actividad glucocorticoide y el peso del timo fetal se reduce. La tasa de síntesis de ADN se reduce en el músculo esquelético, incluyendo el músculo cuádriceps y el miocardio. Cuando la reducción de la perfusión se mantiene más tiempo y en etapas tempranas de la gestación, además de los cambios mencionados, hay una reducción en el peso corporal y el índice ponderal en un 25-30%. El líquido amniótico se reduce notablemente en más de un 60%. Posteriormente, se produce hipertrofia miocárdica. Si la compensación de la restricción del crecimiento alcanza

sus límites, puede presentarse sufrimiento fetal intrauterino y la muerte perinatal (Sankaran S, 2009).

Existen otros factores importantes que se ven relacionados con la presencia de RCIU o con el bajo peso al nacimiento, como lo son: la anemia ferropriva materna preconcepcional, el embarazo de múltiples productos ya que entre los fetos existe una competencia por la adquisición de los nutrientes e incluso en el caso de una madre adolescente, ella misma también participa en la competencia de los nutrientes además del feto (Salam RA, 2014).

II.4 Diagnóstico

Puede establecerse el diagnóstico de RCIU en el periodo pre o post natal.

En el primer caso se requiere de un ultrasonido obstétrico que se realiza en el control prenatal.(Albu et al., 2014). El estudio ultrasonografico obstétrico debe de iniciarse entre las 10 y 13 semanas de gestación. La medición de la circunferencia abdominal y el cálculo del peso fetal estimado evaluados a través de ultrasonido son los parámetros más precisos para identificar a los fetos con un crecimiento sub-óptimo. Las evaluaciones fetales seriadas de forma longitudinal del abdomen o del peso estimado, son superiores para detectar a los fetos que no han alcanzado su potencial de crecimiento y que se encuentran en riesgo de un resultado perinatal adverso en comparación con las evaluaciones únicas. Las evaluaciones seriadas permiten establecer en el propio feto su crecimiento y obtener su curva personalizada de acuerdo a la edad gestacional. La medición de longitud cráneo-caudal permite estimar la edad gestacional. (RCOG, 2002)

En los casos en los que se sospecha la presencia de RCIU, una evaluación adicional puede ayudar a hacer el diagnostico. Si está disponible, se debe de realizar un estudio ecográfico detallado de la placenta (en búsqueda de evidencia de una placenta pequeña, densa o de morfología anormal) y Doppler de la arteria uterina; esto se debe considerar a las 19 a 23 semanas de gestación. (IMSS 2011, Lausman, 2013)

En ausencia de pruebas diagnosticas disponibles, se debe llevar una vigilancia más estrecha del embarazo. Una consulta de medicina materno-fetal debe ser considerada si se encuentra con anomalías en la placenta y/o flujo de la arteria uterina anormal. En las mujeres sin factores de riesgo para presentar RCIU no está indicada la realización de estudios ecográficos detallados en el tercer trimestre (perfil biofísico, biometría fetal, medición de volumen de liquido amniótico y estudio Doppler de la arteria umbilical). (IMSS 2011, Lausman, 2013)

En los países en desarrollo, por falta de recursos tecnológicos de ultrasonido de alta definición para la atención obstétrica, no se realiza en forma sistemática y ni se cuenta con un control seriado con fines diagnósticos y epidemiológicos para estimar la magnitud de la RCIU (Kierulf, 2014; Lausman et al., 2012).

En el periodo postnatal, mediante el peso, talla y perímetro cefálico, se puede realizar el diagnóstico y clasificarlo como simétrico o asimétrico. Se diagnostica al encontrar con peso por debajo de la percentila 10 para la edad gestacional.

II.5 Efectos de la RCIU a corto plazo

Existe una fuerte asociación entre las pérdidas fetales y la RCIU. Los RN con RCIU tienen un riesgo incrementado de tener complicaciones al nacimiento como dificultad en la regulación térmica, alteraciones metabólicas (hipoglucemia e hipocalcemia), hipoxia, asfixia, APGAR bajo, síndrome de aspiración meconial, hipertensión pulmonar, perforación gastrointestinal, falla renal aguda, anormalidades neurológicas e inmunodeficiencia, entre otras.

La RCIU se ha correlacionado con una menor cantidad de células T reguladoras CD4+ circulantes; mientras que la prematurez con la menor funcionalidad de estas células comparados con RN de término con un peso adecuado para la edad gestacional. Esto puede tener implicaciones en la presencia de patologías que afectan en mayor proporción a RN prematuros y con peso bajo tales como asfixia perinatal con las alteraciones del estado ácido-base, hipoxemia, los síndromes de aspiración, trastornos electrolíticos, alteraciones de la regulación térmica entre las más importantes. (Mukhopadhyay D, 2014).

II.6 Efectos de la RCIU a largo plazo

La teoría del origen fetal de las enfermedades postula que algunas condiciones adversas durante el embarazo programan al feto a desarrollar enfermedades crónicas en la etapa adulta (Kierulf Stromme K, 2014). Los factores ambientales durante la gestación afectan al feto, se ha descrito que la restricción alimentaria en la madre durante la gestación contribuyen al desarrollo de enfermedades metabólicas en su descendencia. Cabe mencionar que efectos epigenéticos pueden condicionar tendencia a las enfermedades metabólicas, no sólo la deprivación alimentaria sino la disfunción placentaria que disminuyen el flujo placentario e hipoxia (Capra et al., 2013; Beauchamp B, 2016).

En relación con la programación fetal, denominada la teoría de Barker, hace referencia a que en esta etapa de la vida es donde se establecen los cambios que se producirán en el adulto con traducción de enfermedades crónicas una vez que el sujeto sea expuesto a condiciones que permitan la expresión de la enfermedad, una vez que se han modificado las condiciones externas del sujeto a diferencia cuando era feto. La hipótesis del origen fetal de las enfermedades en el adulto sostiene que los eventos adversos durante el desarrollo temprano tienen como resultado adaptaciones fisiológicas que incrementan la susceptibilidad para presentar enfermedades durante la vida adulta. Subsecuentes estudios epidemiológicos demuestran una fuerte correlación entre la desnutrición intrauterina, el peso bajo al nacimiento y el riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares, intolerancia a la glucosa, DM2, obesidad y síndrome metabólico (Calkins K, 2011, Beauchamp B, 2016).

La evidencia indica que 25 a 63% de la Diabetes Mellitus, hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares en la vida adulta puede atribuirse a los efectos de bajo peso al nacer, evidenciado con el aumento acelerado de peso en la adolescencia. Por lo tanto, la programación gestacional de bajo peso al nacer o RCIU ha contribuido de manera importante al cambio hacia la obesidad en la

población (Zepeda-Monreal J, 2012). Además, implica un riesgo en padecer lesión neurológica o retraso del desarrollo psicomotor, hiperactividad, déficit de atención y dificultades en el aprendizaje principalmente en el sexo femenino (Kierulf Stromme K, 2014).

La programación intrauterina se define como un cambio permanente o de largo plazo de la fisiología, morfología o el metabolismo de un feto o neonato en respuesta a un insulto o estímulo específico en un período crítico del desarrollo. Cualquier programación de un órgano o tejido puede ser considerada como la consecuencia de una adaptación que es necesario para sobrevivir a una agresión del medio interno. La programación de los tejidos puede producirse si el insulto experimentado dentro del útero previene la hiperplasia de los tejidos, altera el equilibrio celular o induce la expresión de genes en un momento inapropiado de la gestación (Sankaran S, 2009).

Las modificaciones epigenéticas del genoma fetal basadas en las señalizaciones ambientales maternas, puede reiniciar el estado metabólico del feto para producir fenotipos en sus descendientes que son más adecuados para el entorno previsto y que se mantienen hasta la vida adulta. La evidencia ha demostrado que los factores ambientales presentes durante periodos críticos de desarrollo pueden modificar el epigenoma. (Capra et al., 2013; Wolff GL, 1998). Los desafíos presentes durante el embarazo o en la vida neonatal temprana en modelos experimentales de programación tales como un crecimiento postnatal acelerado, obesidad y sedentarismo pueden conducir a una DM2 probablemente por modificaciones en el ADN y en la metilación directa o indirectamente en una serie de procesos fisiológicos. (Capra et al., 2013; Gluckman PD, 2008)

Se ha sugerido que el riesgo incrementado para presentar obesidad, resistencia a la insulina y DM 2, es debido a un fenotipo ahorrador programado en el útero que dota descendencia con una mayor capacidad para almacenar combustibles en lugar de quemarlos (Hales, 1992). Esta respuesta adaptativa del

feto implica alteraciones metabólicas que en conjunto conservan el gasto de energía para permitir el crecimiento de órganos clave como el cerebro, a expensas de otros tejidos como el músculo. Así cuando los nutrientes que se proveen al feto son limitados, el feto se adapta a este ambiente a través de cambios fisiológicos que incrementan su supervivencia bajo estas condiciones. Así mismo, se sugiere que el páncreas es programado, reduciendo el número de células beta y su función. Sin embargo, cuando un feto nace en un ambiente en el que existe abundancia de nutrientes, las adaptaciones intrauterinas que se realizaron pueden convertirse en una desventaja. Las modificaciones epigenéticas en el metabolismo de la glucosa se han descrito en RCIU a nivel pancreático, hepático y muscular (Gluckman PD, 2004; Calkins K, 2011).

Un fenotipo común en la RCIU es con masa magra corporal reducida. La masa magra corporal, principalmente en el músculo esquelético, es conocido como el mejor predictor de la tasa basal metabólica. El músculo esquelético comprende aproximadamente el 40% de la masa corporal en el adulto; a pesar que la tasa metabólica por gramo de tejido es relativamente baja contribuye en gran medida a la tasa metabólica debido a su alta contribución fraccional de masa corporal. Por lo tanto, las diferencias en el metabolismo muscular tiene implicaciones potencialmente substanciales en determinar la susceptibilidad que se tiene a presentar obesidad y enfermedades metabólicas como DM 2. En efecto, el músculo esquelético es el tejido más grande en el cuerpo sensible a la insulina y es el sitio principal para la utilización de glucosa estimulado por la insulina. Por lo tanto, el músculo es una pieza clave y determinante en el metabolismo de todo el cuerpo y de la sensibilidad de la insulina, por lo que la disminución de masa muscular y/o de su función puede tener un papel importante en el incremento de riesgo de presentar enfermedades metabólicas (Beauchamp B, 2016).

Además de la reducción de masa magra, el peso bajo al nacimiento se asocia con una composición alterada de las fibras del músculo esquelético y su capacidad oxidativa. Estudios en humanos han documentado un cambio hacia

presentar más fibras glucolíticas tipo II, que acompañan la resistencia a la insulina del músculo esquelético. (Jensen CB, 2007) También se ha observado en personas con antecedente de peso bajo al nacimiento, que posterior a una infusión local de insulina existe un consumo muscular de glucosa reducido, y una disminución de la expresión de proteínas de señalización de la insulina y el transportador de glucosa 4 (GLUT 4) en el músculo esquelético. (Ozanne SE, 2005; Jensen CB, 2008).

En modelos animales, se ha observado que los descendientes con bajo peso al nacimiento de madres con desnutrición durante el embarazo presentan una adiposidad incrementada y una disminución en la tolerancia a la glucosa en la adultez principalmente en el sexo femenino (Beauchamp B, 2015).

Aparentemente, la desnutrición intrauterina no solamente incrementa la susceptibilidad a presentar obesidad, sino que también hace que la pérdida de peso sea más difícil.

Existe la hipótesis de que la programación mitocondrial puede ser clave en la adaptación realizada por un feto con RCIU para promover su supervivencia en un ambiente restringido de nutrientes (Lee HK, 2005). Las mitocondrias juegan un papel clave en el metabolismo y son responsables de oxidar sustratos energéticos para ayudar en la síntesis de ATP, la cual puede ser utilizada para llevar a cabo una amplia serie de reacciones celulares demandantes de energía (Liu J, 2012). Las personas que presentan desnutrición intrauterina presentan una disminución en el conteo mitocondrial del músculo esquelético y una función mitocondrial dañada (Beauchamp B, 2015). La disfunción mitocondrial está implicada en muchas enfermedades, incluidas la obesidad y la DM 2 (Liu J, 2012).

Dado que el corazón presenta altos requerimientos energéticos, la RCIU se puede asociar con alteraciones en el metabolismo cardíaco que tienen efectos negativos en la vida adulta. Muchas enfermedades cardíacas y la insuficiencia

cardiaca se asocian con un metabolismo alterado del corazón, incluyendo una disminución general en la capacidad oxidativa y la regulación disminuída de enzimas de oxidación de ácidos grasos (Stanley, 2005; Boudina, 2007). En humanos, la RCIU se asocia con cambios en la morfología cardiaca tales como la rigidez prematura de las arterias carotideas, una función cardiaca disminuída y elevación de la tensión arterial (Bahtiyar, 2008; Crispi, 2010).

El desarrollo de las complicaciones a largo plazo en los RN con RCIU también se reflejan en las esferas neurológica y del crecimiento somático con retraso en su desarrollo postnatal. Este impacto es aún mayor en los RN prematuros que presentaron complicaciones inmediatas y que requirieron de asistencia en una unidad de cuidados intensivos neonatales. (Salam, 2014; Instituto Nacional de Pediatría, 2015).

III. METODOLOGÍA

Se realizó un estudio con diseño transversal y descriptivo en el HGSJR, Querétaro, durante los meses julio, agosto y septiembre del 2015.

Población: RN en el HGSJR-Qro.

Muestra: No probabilística.

Muestreo: No probabilística por casos consecutivos durante el tiempo de estudio.

Unidad de análisis: RN con diagnóstico de RCIU, nacidos en el HGSJR.

Variables:

Maternas: lugar de procedencia, estado socioeconómico, edad, estado civil, escolaridad, número de gestación, antecedente de RCIU/aborto, peso, talla, IMC, ganancia ponderal durante el embarazo, enfermedades previas al embarazo.

Gestación: control prenatal, consumo de medicamentos, enfermedades durante la gestación, toxicomanías, gestación única o múltiple, alteraciones placentarias o uterinas, características del líquido amniótico.

Perinatales: tipo de evento obstétrico, sexo, valoración de Capurro, APGAR, somatometría del RN (peso, talla, PC, PT, PA, Pie), presencia de malformaciones, morbilidad, hospitalización del RN.

Criterios de inclusión:

- a. RN en el HGSJR-Qro.
- b. Sexo indistinto
- c. Diagnóstico de RCIU por médico pediatra.

Criterios de exclusión:

No aplica

Criterios de eliminación:

- a. No aplica

III. 1 Procedimiento

Se obtuvo la aprobación tanto del Subcomité de ética en investigación del HGSJR, Qro., como de la Facultad de Medicina de la UAQ. Se incluyeron a los RN que cumplieran con los criterios de la RCIU durante el tiempo de estudio y diagnosticados por médico pediatra de la unidad médica. Una vez establecido su elegibilidad, se le explicó a la madre sobre el objetivo del estudio y su consentimiento a participar en el estudio. Se le entregó el formato de consentimiento informado para firmar su aceptación. Una vez obtenido el consentimiento, se les entrevistó con un formato para la obtención de la información relacionada con la madre: antecedentes personales patológicos y no patológicos, gineco-obstétricos y perinatales, además del estado socio-económico. Del RN se obtuvo la información del expediente clínico. La somatometría se obtuvo por una misma persona (médico pediatra adscrito al servicio). La báscula estuvo calibrada y el peso se obtuvo momentos después del nacimiento. La exploración del RN y medición de talla, perímetro cefálico, perímetro torácico y perímetro abdominal fueron obtenidas mediante infantómetro y cinta métrica plastificada. Se usaron las percentilas del autor Jurado-García para establecer el peso bajo para la edad gestacional. Se utilizó el índice ponderal para determinar la RCIU como simétrica o asimétrica.

A su ingreso hospitalario, a cada paciente se le asignó por personal del área de trabajo social un nivel socioeconómico, esto por medio del acuerdo publicado en el diario oficial de la federación publicado el 27 mayo 2013, por el que se emiten los criterios generales y la metodología a los que deberán sujetarse los procesos de clasificación socioeconómica de pacientes en los establecimientos que presten servicios de atención médica de la Secretaría de Salud y de las entidades coordinadas por dicha Secretaría (Anexo 2). Esta información se consulto directamente en los expedientes clínicos de las pacientes.

La información fue capturada en formatos (Anexo 1) para realizar la base de datos en una hoja electrónica de Excel de Windows para su posterior análisis en el programa estadístico SPSS V20 para Windows.

III. 2 Análisis estadístico

A partir de la base de datos electrónica en el formato de Excel para Windows y del programa SPSS V20 para Windows. Se realizó un análisis descriptivo de las variables cuantitativas para obtener frecuencias y porcentajes. Los resultados se presentan en cuadros. Para las variables nominales su proporción con intervalos de confianza al 95%.

III. 3 Aspectos éticos

De acuerdo a la Ley General de Salud en materia de investigación en seres humanos se observarán las recomendaciones emitidas, así como lo expuesto en la Declaración de Helsinki y de Tokio y de la revisión en Seúl 2008. Se explicó a la madre el objetivo del estudio, la confidencialidad de la información obtenida y su uso con motivo de una tesis. Por las características del estudio se considera el protocolo de riesgo mínimo. No se realizaron procedimientos o acciones fuera del protocolo para la atención del RN de acuerdo con las normas oficiales para la atención del RN.

IV. RESULTADOS

IV.1 Descripción de la población general

Se incluyeron 317 nacimientos durante el periodo de estudio que cumplieron los criterios de inclusión.

La procedencia de las madres se distribuyó: 93.4% del estado de Querétaro y del 5.4% del Estado de México. De la población del estado de Querétaro, provenían de 6 municipios: San Juan del Río (56.8%), Amealco (15.8%), Tequisquiapan (12%), Pedro Escobedo (7.6%), San Joaquín (0.6%) y Cadereyta (0.3%).

El nivel socio económico de las madres en el 90.2% fue en los niveles 1 y 2 de 6, que son los más bajos. El 60.5% estuvo en el nivel 2.

La edad de las madres tuvo un rango de 14 a 45 años, con un promedio de 25 ± 6.77 años y una moda de 22 años.

De acuerdo a su estado civil, el 60.9% estaba en unión libre y 25.2% casadas. El 13.2% eran madres solteras.

La escolaridad en su mayoría fue de niveles básicos de educación. El 19.2% con primaria completa y el 43.2% con secundaria completa. Únicamente el 14.8% contaba con bachillerato completo y 6% una carrera universitaria terminada. El 1.89% analfabetas. Ninguna de las mujeres fueron indígenas pese a que la zona es otomí.

El rango de la gesta fue de 1 a once. Predominaron las primigestas en el 39.1%, secundigestas en un 28.1% y con gesta tres en un 16.7%

En el 6.62% de los casos existía el antecedente de RCIU y en 12.61% de aborto previo.

La talla materna se encontró en promedio de 1.54 ± 0.06 metros. La ganancia ponderal materna durante el embarazo se reportó de 0 a 29 kilogramos, con una ganancia promedio de 11.7 ± 5.55 kgs.

El 99.05% acudió a control prenatal y en el 92.74% lo realizó en alguna dependencia de la Secretaria de Salud del Estado de Querétaro. El 82% inició en el primer trimestre. El 40.4% tuvo entre 5 y 6 consultas médicas y el 22.4% más de 6 consultas.

Durante el control prenatal, el 99.05% se realizó ultrasonido obstétrico al menos en una ocasión; el 33.8% más de 2 ocasiones. El reporte fue de normalidad en el 87.7% de los casos y con alteración en el 7.5%. En éste último grupo, el diagnóstico predominante fue oligohidramnios en un 3.5%; peso bajo para la edad gestacional en el 0.9%, embarazo gemelar 1.9% y presentación pélvica en el 2.2%.

El 99.36% de las embarazadas refirieron haber consumieron ácido fólico. El 87.7% desde el primer trimestre. El 90.85% consumieron fumarato ferroso.

Además del ácido fólico y fumarato ferroso, el 31.86% de las madres tuvo consumo de multivitamínicos que se inició en el 64.2% durante el primer trimestre.

De la entrevista dirigida, el 95.59% de las madres negó tener alguna enfermedad preexistente. El 4.41% restante de las madres, cursaban con hipotiroidismo (3 casos), e hipertensión arterial sistémica y asma (2 casos).

Durante el embarazo, el 76.34% presentó una o más enfermedades: Infección de vías urinarias (53.3%), cervicovaginitis (25.2%), amenaza de aborto

(6.3%), amenaza de parto pretérmino (6.3%), enfermedad hipertensiva del embarazo (4.41%), pre-eclampsia (3.15%), anemia (2.52), condilomatosis (0.94%), pielonefritis (0.94%), diabetes mellitus gestacional (0.63%) y gastroenteritis (0.31%).

Los padecimientos se presentaron según el mes de gestación: primero (5.99%), segundo (7.57%), tercero (11.9%), cuarto (14.5%), quinto (11.9%), sexto (11.3%), séptimo (13.5%), octavo (13.2%), noveno (7.88%), todo el embarazo (1.57%)

De las pacientes que presentaron enfermedad durante el embarazo, el 93.3% tomó algún tipo de medicamento para tratar la enfermedad que presentó prescrito por el médico.

De las toxicomanías: tabaquismo (1.26%), consumo de alcohol ocasional (0.94) y consumo de drogas ilícitas (0.31%).

Se reportaron alteraciones placentarias en el 1.26% y uterinas en el 0.63%.

La distribución de los eventos obstétricos fueron: cesárea (48.3%) y parto vaginal (51.7%). Las características del líquido amniótico fue: normal (79.8%), meconial (10.7%), oligohidramnios (4.7%), oligohidramnios severo (3.2%), fétido (0.9%), sanguinolento (0.3%) y polihidramnios (0.3%).

Los RN fueron de sexo femenino un el 47.3% y masculino en el 52.7%. De la edad gestacional por Capurro fueron de 27 a 43 semanas de gestación, con un promedio de 39 ± 1.95 semanas.

El 10.41% fueron RN prematuros. El rango del peso fue de 740 gramos a 4710 gramos con una media de $3,071 \pm 511.8$ gramos.

El 8.2% presentó un peso por debajo de la percentila 10 para la edad gestacional.

El rango de la talla fue de 30 a 59 centímetros, con una media de 49 ± 2.93 centímetros.

El perímetro cefálico estuvo entre 22 a 40 centímetros con una media de 34.1 ± 1.76 centímetros. El perímetro torácico de 19 a 39 centímetros, con una media de 33 ± 2.22 centímetros. El perímetro abdominal de 18 a 37 centímetros, con un promedio de 30 ± 2.42 centímetros.

La calificación de APGAR en el 51.7% fue de 9/9 y de 8/9 en el 42.2%.

El 98.74% nació sin malformaciones externas. En el 1.26 % se diagnosticó: Atresia duodenal (0.3%), Estenosis pulmonar (0.3%), labio y paladar hendido (0.3%) y Síndrome de Down (0.3%).

El 11.98% de los pacientes requirió de manejo hospitalario, con un predominio del sexo masculino (68.42%) en relación con el femenino (31.58%).

CUADRO IV.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

	Población total (n=317)	PAEG (n=291)	RCIU (n=26)
Edad materna	25 ±6.77	25 ± 6.69	25.6 ± 7.74
Gesta	1 (39.1%)	1 (38.4%)	1 (50%)
Antecedente de RCIU	6.62%	6.87%	3.84%
Antecedente de aborto	12.61%	13.05%	7.69%
Desnutrición previa al embarazo	4.73%	4.46%	7.69%
Enfermedad durante el embarazo	76.34%	75.94%	80.76%
Tabaquismo	1.26%	1.37%	0.00%
Alcoholismo	0.94%	1.03%	0.00%
Drogadicción	0.31%	0.34%	0.00%

Fuente: Cuestionario: "Prevalencia de restricción en el crecimiento intrauterino y principales factores etiológicos asociados en recién nacidos en el Hospital General de San Juan del Río, Querétaro"

CUADRO IV.1.2 CARACTERÍSTICAS DEL EMBARAZO Y CONTROL PERINATAL

	Población total (n=317)	PAEG (n=291)	RCIU (n=26)
Ganancia ponderal	11.7 ± 5.55 kgs	11.95 ± 5.57 kgs	9.48 ± 4.8 kgs
Control prenatal	99.05%	99.31%	96.15%
Realización de USG	99.05%	99.31%	96.15%
Numero de USG realizados	3.24 ± 2.03	3.19 ± 1.98	3.84 ± 2.47
Alteración placentaria	1.26%	1.37%	0.00%
Alteración uterina	0.63%	0.68%	0.00%
Gestación múltiple	1.89%	1.03%	11.53%

Fuente: Cuestionario: "Prevalencia de restricción en el crecimiento intrauterino y principales factores etiológicos asociados en recién nacidos en el Hospital General de San Juan del Río, Querétaro"

CUADRO IV.1.3 DISTRIBUCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS RN

	Población total (n=317)	PAEG (n=291)	RCIU (n=26)
Sexo del RN	Masculino (52.7%) / Femenino (47.3%)	Masculino (53.6%) / Femenino (46.4%)	Femenino (57.6%) / Masculino (42.3%)
Capurro	39 ± 1.95 sdg	39.2 ± 1.70sdg	37.1 ± 3.2 sdg
RNPT	10.41%	7.90%	38.40%
Peso	3071 ± 511.8 grs	3158.6 ± 416.1 grs	2095 ± 472.2 grs
Talla	49 ± 2.93cm	48.8 ± 2.2cm	45.1 ± 5.32 cm
PC	34.1 ± 1.76cm	34.4 ± 1.52cm	32 ± 2.6 cm
PT	33 ± 2.22cm	33.3 ± 1.85 cm	30 ± 3.3 cm
PA	30 ± 2.42cm	31.1 ± 2.14 cm	28 ± 3 cm
APGAR	9/9 (51.7%)	9/9 (52.9%)	8/9 (42.3%)
Presencia de malformaciones	1.26%	1.37%	0.00%
Hospitalización del RN	11.98%	9.96%	34.61%

Fuente: Cuestionario: "Prevalencia de restricción en el crecimiento intrauterino y principales factores etiológicos asociados en recién nacidos en el Hospital General de San Juan del Río, Querétaro"

IV.2 Descripción de la población con RCIU

El 8.2% del total de los RN presentaron un peso por debajo de la percentila 10, que corresponde un RCIU en la que se describe a continuación las características generales.

La procedencia de las madres fue del estado de Querétaro en 92.1% (SJR (57.6%), Pedro Escobedo (19.2%), Amealco (15.3%); el resto de las pacientes provenían de los estados de Hidalgo y Estado de México. Los niveles socioeconómicos predominantes fueron los más bajos: 1: (34.6%); 2: (61.5%) y 4: (3.8%)

La edad materna tuvo un rango desde 15 años hasta los 45 años. El 3.8% con edad inferior a los 16 años y el 11.5% con edad superior a los 35 años. La edad promedio fue de 25.6 ± 7.74 años, con una moda de 18, 19, 21, 24, 28, 29, 30 y 38 años.

El 61.5% con estado civil de unión libre. De la escolaridad con secundaria completa en un 38.4% de los casos.

En el 50% fueron primigestas y el 30.7% secundigestas. El 3.84% de las madres tuvieron el antecedente de haber tenido un hijo con RCIU y el 7.69% con aborto previo.

La talla materna en promedio de 1.55 ± 0.07 metros. Se encontró que en el 53.8%, el embarazo previo de acuerdo al índice de masa corporal (IMC) era normal; en el 7.69% cursaba con desnutrición y el resto con sobrepeso y obesidad.

El 30.7% de las madres tuvo una ganancia ponderal pobre durante el embarazo. La ganancia ponderal durante el embarazo fue desde los 0.5 Kg. hasta los 22.3 Kg. con una ganancia promedio de 9.48 ± 4.8 Kg.

El 96.15% tuvo control prenatal. En el 80.7% se inició en el primer trimestre y en un 15.3% en el segundo. La mayoría tuvo 6 consultas durante el embarazo el cual se realizó en las unidades médicas de la Secretaría de Salud del Estado de Querétaro. Sólo en el 11.5% asistieron a atención prenatal privada.

Se realizó ultrasonido obstétrico en el 96.15% de los casos, con un promedio 3.84 ± 2.47 estudios. De los 26 casos con criterios de RCIU, sólo uno se diagnosticó prenatalmente por USG. De los demás, 3 de ellos reportados con embarazo gemelar sin alteraciones, y el resto de los casos con USG normales sin alteraciones placentarias ni uterinas. De los embarazos gemelares, en el 100% de los casos, el segundo gemelo fue el que presentó RCIU. Uno de los embarazos gemelares fue por medio de reproducción asistida.

El 96.15% de las madres consumieron ácido fólico y hierro. El 53.84% además con multivitamínicos.

El 100% de las madres se reportó ser sana y sin toxicomanías. Durante el embarazo el 80.76% cursó con alguna patología: Amenaza de aborto (11.5%), Amenaza de parto pretermino (26.9%), Infección de vías urinarias (61.5%), Preeclampsia (3.8%), Cervicovaginitis (15.3%), Anemia (3.8%), Pielonefritis (3.8%), oligohidramnios (11.5%). Estas patologías se presentaron durante el segundo y tercer trimestre en el 35.2% de los casos. Todas recibieron tratamiento médico.

La finalización del embarazo fue por vía abdominal en el 53.8% y por vía vaginal en un 46.1%. Al nacimiento se encontró el líquido amniótico de

características normales (76.9%), Oligohidramnios (11.5%), Meconio (7.6%), Fétido (3.8%).

En cuanto al sexo de los RN, en el 57.6% fue masculino y en el 42.3%, femenino. El 38.4% de los RN fueron pretérminos. El resto con edad gestacional entre las 37 y 42 SDG. El peso al nacimiento fue desde los 740 gramos hasta los 2,490 gramos. El peso promedio fue de $2,095 \pm 472.2$ g.

En los RN pretermino el peso fue de $1,671 \pm 520.9$ g. y el de los RN de término de $2,360 \pm 117.1$ g. La talla de 45.1 ± 5.32 centímetros. El perímetro cefálico 32 ± 2.6 centímetros. El perímetro torácico de 30 ± 3.3 centímetros. El perímetro abdominal de 28 ± 3.3 centímetros. El APGAR predominante fue 8/9 en el 42.3%. El 100% nació sin malformaciones externas. El 34.61% de los pacientes requirió manejo hospitalario.

De acuerdo al índice ponderal, hubo un 50% con RCIU simétrico y asimétrico. Todos fueron pretérminos, con RCIU simétrico el 46.15% y con RCIU asimétrico el 30.76%.

De las madres de hijos con RCIU asimétrico el 7.69% presentó un IMC previo a la gestación con desnutrición; sin embargo, durante el embarazo presentaron una ganancia ponderal pobre en el 53.8% de los casos.

Al nacimiento este grupo de RN no tuvo complicaciones; sin embargo, el 23% de ellos requirió hospitalización.

En el grupo de RN con RCIU simétrico, se encontró que el 38.4% de los RN tenía disarmonía de acuerdo al índice de Miller; en el 15.3% los valores fueron limítrofes hacia el límite inferior. En este mismo grupo, el 7.69% de las madres tenía desnutrición previo al embarazo. El 7.6% de las madres tuvo una ganancia ponderal pobre.

Al nacimiento, el 15.38% tuvo un APGAR bajo al minuto de nacimiento y requirió de manejo hospitalario el 46.1%.

Al comparar los tipos de RCIU las principales diferencias fueron: la edad materna, el número de gesta, la talla materna, la ganancia ponderal durante el embarazo, el trimestre de presentación de las enfermedades agudas, la presencia de gestación múltiple, antecedente de RN prematuro y los RN que requirieron hospitalización por las complicaciones.

CUADRO IV.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO CON RCIU

	RCIU simétrico (n=13)	RCIU asimétrico (n=13)
Edad materna	26.07 ± 9.56	25.3 ± 5.73
Gesta	1 (61.53%)	1 (38.46%), 2 (38.46%)
Antecedente de RCIU	0.00%	7.69%
Antecedente de aborto	7.69%	7.69%
Desnutrición previa al embarazo	7.69%	7.69%
Enfermedad previa a gestación	0.00%	0.00%
Tabaquismo	0.00%	0.00%
Alcoholismo	0.00%	0.00%
Drogadicción	0.00%	0.00%
Gestación múltiple	23.07%	0.00%

Fuente: Cuestionario: "Prevalencia de restricción en el crecimiento intrauterino y principales factores etiológicos asociados en recién nacidos en el Hospital General de San Juan del Río, Querétaro"

CUADRO IV.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL EMBARAZO Y CONTROL PERINATAL DE RN CON RCIU

	RCIU simétrico (n=13)	RCIU asimétrico (n=13)
Ganancia ponderal	11.50 ± 4.50 kgs	7.46 ± 4.35 kgs
Control prenatal	100.00%	92.30%
Realización de USG	100.00%	92.30%
Numero de USG realizados	3.69 ± 2.25	4 ± 3
Alteración	0.00%	0.00%
Alteración uterina	0.00%	0.00%
Gestación múltiple	23.07%	0.00%

Fuente: Cuestionario: "Prevalencia de restricción en el crecimiento intrauterino y principales factores etiológicos asociados en recién nacidos en el Hospital General de San Juan del Rio, Querétaro

CUADRO IV.2.3 DISTRIBUCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS RN CON RCIU

	RCIU simétrico (n=13)	RCIU asimétrico (n=13)
Sexo del RN	Femenino (53.84%) / Masculino (46.15%)	Femenino (61.53%) / Masculino (38.46%)
Capurro	36.26 ± 3.94sdg	38.06 ± 2.14sdg
RNPT	46.15%	30.76%
Peso	1970 ± 625.84grs	2220 ± 197.12grs
Talla	42.07 ± 5.95cm	48.23 ± 1.78 cm
PC	31.07 ± 3.40cm	32.96 ± 1 cm
PT	28.96 ± 4.43 cm	30.61 ± 1.32 cm
PA	26.57 ± 3.70 cm	28.53 ± 1.61 cm
APGAR	9/9 (46.15%)	8/9 (53.84%)
Presencia de malformaciones	0.00%	0.00%
Hospitalización del RN	46.15%	23.07%

Fuente: Cuestionario: "Prevalencia de restricción en el crecimiento intrauterino y principales factores etiológicos asociados en recién nacidos en el Hospital General de San Juan del Rio, Querétaro.

V. DISCUSIÓN

La salud infantil es una prioridad para el sector salud por los problemas que pueden derivarse de los diversos momentos en su evolución. La etapa prenatal adquiere mayor relevancia por los diversos efectos que puede tener tanto el medio ambiente como las condiciones de la madre en la formación del feto y su evolución durante la gestación. Idealmente, se espera que el nacimiento ocurra al término de la gestación sin complicaciones y que egrese el binomio madre-hijo al término de la atención hospitalaria. Durante este período, pueden presentarse diversos problemas que afectan el tiempo de gestación o el desarrollo fetal *in útero* que modifican el curso normal de un embarazo o la atención del parto.

Dado que el feto puede tener efectos del medio ambiente, se ha descrito que en la etapa de fertilización-blastocisto puede existir una alteración de la impresión genómica que condiciona síndromes genéticos; en la etapa de gastrulación pueden existir alteraciones en la programación genética con riesgo de un aborto; la organogénesis se puede afectar por una alimentación inadecuada, teratógenos del medio ambiente, estrés, drogas ilícitas o lícitas, en este periodo es cuando se puede desarrollar la RCIU y en el nacimiento las condiciones perinatales que pueden afectar el desarrollo ulterior (Briozzo et al., 2013).

Los determinantes sociales de la salud son los que inciden en mayor proporción en los países en desarrollo donde prevalecen las condiciones socioeconómicas precarias además de una falta de educación sexual para la vida reproductiva que condiciona embarazos en edades tempranas. Desde el punto de vista del ciclo de la vida, se han identificado momentos en que se puede alterar el estado de salud-enfermedad de un sujeto, esto es desde el embarazo en el que se puede encender el denominado gen ahorrador cuando las condiciones del matroambiente son desfavorables que pueden determinar entre otras condiciones, la RCIU; asimismo existe una trasmisión generacional de estos defectos. En el nacimiento, como RN que puede tener afectación por los momentos perinatales y

neonatales inmediatos, en los que destaca la asfixia perinatal y sus complicaciones. Los otros momentos serían la infancia y adolescencia y la etapa de adulto que si bien no tienen una repercusión directa los factores previos, sí un estilo de vida no saludable que puede activar genes que desencadenen alguna enfermedad crónica tal como se ha postulado en los niños con RCIU que debido a los factores asociados presenten particularmente DM2, HAS, resistencia a la insulina y trastornos depresivos (Briozzo et al., 2013; Díaz et al., 2012; Scucces M, 2011).

En México, durante el periodo 2009 - 2013, se reportó una prevalencia de peso bajo para la edad gestacional del 9.2%; en este estudio se encontró una prevalencia del 8.2% en la población estudiada.

La OMS cataloga a cualquier RN con peso menor a 2,500grs como de bajo peso al nacimiento (BPN), esto independientemente de la edad gestacional que presente. Se ha postulado que la causa de presencia de un peso bajo al nacimiento, puede ser sin haber una causa patológica desencadenante; en RN con síndromes genéticos que han tenido una disminución del potencial de crecimiento; o RN que están expuestos a patologías maternas (como hipertensión arterial sistémica o diabetes mellitus) o factores ambientales maternos (placentarios, circulatorios, nutricios) que impiden la acción del potencial genético (Scucces, 2011; Briozzo, 2013; IMSS, 2011).

Los embarazos afectados por RCIU representan un problema mayor de salud pública, ya que se asocian con una morbilidad y mortalidad perinatal incrementada en la etapa temprana de acuerdo a la etiología que condicionó la RCIU. Se ha establecido que hasta en un 75% de los casos la causa es indeterminada.

Los principales factores etiológicos presentes en los RN con RCIU en el HGSJR fueron factores maternos, predominantemente se encontraron madres con un nivel socioeconómico bajo, una pobre ganancia ponderal durante la gestación, con talla baja y en su primera gestación. En menor porcentaje se encontró la edad materna menor de 16 años o mayor a 35 años, desnutrición previa al embarazo, inadecuado control prenatal y uso de tecnología de reproducción asistida en algunos casos. En este sentido la literatura está acorde en el que los factores socio-económicos contribuyen en buena parte a la presentación de niños con RCIU por una alimentación insuficiente, acceso limitado a los servicios de salud. El único factor fetal encontrado fue el crecimiento discordante por gestación múltiple. De los 26 RN con RCIU, el 50% se identificó con RCIU simétrico y el otro 50% con RCIU asimétrico.

A pesar del control prenatal llevado y la realización de ultrasonidos obstétricos, la ganancia ponderal materna fue pobre en casi una tercera parte de la población y únicamente en un caso se logró identificar por medio de ultrasonido obstétrico la presencia de RCIU previo al nacimiento, esto aun cuando en el 96% de los casos reporto tener control ultrasonografico con un promedio de 3 estudios durante el periodo de gestación.

En países en vías de desarrollado la pobre nutrición durante la gestación y un bajo peso previo al embarazo son los determinantes más importantes para presentar RCIU.

La desnutrición intrauterina está relacionada con alteraciones en el músculo esquelético y cardiaco, así como una disminución en la masa corporal, conteo mitocondrial y su metabolismo. Las adaptaciones en el músculo esquelético son coherentes con que aquellos que presentar un peso bajo para la edad gestacional, pueden desarrollar un mecanismo protector intrauterinamente para la supervivencia de las especies en momentos cuando el suministro de energía es restringido.

Sin embargo, en un ambiente caracterizado por una abundante disponibilidad de alimentos y una necesidad disminuida de actividad física, estos mecanismos adaptativos se convierten en factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades metabólicas como la obesidad y DM 2, además de desarrollar HAS. En este sentido, sigue vigente la teoría de las enfermedades de origen fetal en el adulto por el hecho de que el gen ahorrador se expresa en condiciones en que el sujeto tiene una disponibilidad mayor de nutrimentos, situación que ocurre en la primera infancia.

Se requiere de mayor calidad de la atención médica en el control prenatal y métodos diagnósticos usados, y el seguimiento de los RN que presentaron esta condición al nacer para poder ofrecer prevención de enfermedades por medio de intervención nutricia y farmacológica.

De las acciones preventivas se ha estipulado que la administración de aspirina a dosis bajas antes de la semana 16 de gestación es eficaz en el tratamiento de la RCIU, esto por sus efectos en la microcirculación y en la cascada de la coagulación con base en que las alteraciones uteroplacentarios, particularmente en la implantación (Abu et al., 2014).

De las condiciones intrínsecas señaladas como factores maternos destaca el nivel socioeconómico en el que está relacionado el aspecto nutricional que conlleva a problemas metabólicos independientemente del estado anémico.

VI. CONCLUSIONES

La prevalencia de la RCIU en el HGSJR, Querétaro es similar a la nacional.

Los factores relacionados fueron escolaridad baja, primera gestación, estado socioeconómico bajo, pobre ganancia ponderal.

Más del 90% de los casos de RCIU no fueron diagnosticados prenatalmente.

VII. PROPUESTAS

Fortalecer el programa de salud reproductiva desde el primer nivel de atención de la salud con énfasis en la identificación de los embarazos de alto riesgo y en la detección de las complicaciones de acuerdo al trimestre del embarazo.

La atención obstétrica debe de fortalecerse ya que el diagnóstico de RCIU debería ser prenatal y a través del control prenatal óptimo es posible realizarlo.

Enfocarse a la atención en los adolescentes sobre educación sexual en edades tempranas, para mujeres y hombres, en la que se ejerza la responsabilidad materna y paterna.

Las intervenciones para prevenir el RCIU o un PBEG deben de abarcar aspectos de la estructura social, educación, educación en salud, nutrición previo al embarazo.

Establecer una clínica de seguimiento por consulta externa del HGSJR, Qro. de los RN egresados con diagnóstico de RCIU en la que se vigile no sólo el desarrollo y crecimiento sino las complicaciones derivadas de su estancia en el centro hospitalario, además de promoción de la salud.

VIII. LITERATURA CITADA

Abu AR, Anca AF, Horhoianu W, Horhoianu IA. 2014. Predictive factors for intrauterine growth restriction. *J Med Life* 7 (2): 165-171

American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes (2014). *Diabetes Care* Volume 37, Supplement 1, January 2014

Bahtiyar, M.O., and Copel, J.A. (2008). Cardiac changes in the intrauterine growth-restricted fetus. *Semin. Perinatol.* 32,190–193. doi: 10.1053/j.semperi.2008.02.010

Beauchamp, B., Ghosh, S., Dysart, M.W., Kanaan, G.N., Chu, A., Blais, A., et al. (2015). Low birth weight is associated with adiposity, impaired skeletal muscle energetic and weight loss resistance in mice. *Int. J. Obes. (Lond)*. 39,702–711. doi:10.1038/ijo.2014.120

Beauchamp B and Harper M-E (2016). In utero Undernutrition Programs Skeletal and Cardiac Muscle Metabolism. *Front. Physiol.* 6:401. doi: 10.3389/fphys.2015.00401

Boudina, S., Sena, S., Theobald, H., Sheng, X., Wright, J.J., Hu, X.X., et al. (2007). Mitochondrial energetic in the heart in obesity-related diabetes: direct evidence for increased uncoupled respiration and activation of uncoupling proteins. *Diabetes* 56,2457–2466. doi:10.2337/db07-0481

Brett KE, Ferraro ZM, Yockell-Lelievre J, Gruslin A, Adamo KB. (2014). Maternal-fetal nutrient transport in pregnancy pathologies: the role of the placenta. *Int J Mol Sciences* 15 (9): 16153-85.

Briozzo L, Coppola F, Gesuete JP y Tomasso G. (2013). Restricción de crecimiento fetal, epigenética y transmisión transgeneracional de las enfermedades crónicas y la pobreza. *Horiz Med* 13;4:45-53

- Calkins K y Devaskar SU. 2011. Fetal Origins of adult Disease. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care* 2011;41:158-176
- Capra L, Tezza G, Mazzei F y Boner AL. 2013. The origins of health and disease: the influence of maternal diseases and lifestyle during gestation. *Italian J Pediatr* 39:7:1-12
- Consejo Nacional de Población. México. [en línea]. Fecha de consulta: 20 Abril 2016. Ganancia en la esperanza de vida 1990-2012 y principales causas de muerte 2012 en México y las entidades federativas. Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Mortalidad>
- Crispi, F., Bijnens, B., Figueras, F., Bartrons, J., Eixarch, E., LeNoble, F., et al. (2010). Fetal growth restriction results in remodeled and less efficient hearts in children. *Circulation* 121,2427–2436. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.937995
- Díaz MCM, Rodríguez GA, Amores LLI, Sáez MM, Dueñas DD, Luaces CA. (2012). Aspectos relevantes de la restricción del crecimiento intrauterino. *Rev Cub Obst Ginecol* 38:3: 322-332
- Gatford KL, Kaur G, Falcão-Tebas F, Wadley GD, Wlodek ME, Laker RC, Ebeling PR, McConell GK. (2014). Exercise as an intervention to improve metabolic outcomes after intrauterine growth restriction. *American journal of physiology. Endocrin Metabol* 306 (9): E999-1012
- Grandi C, Tapia JL, Marshall G, Grupo colaborativo NEOCOSUR. 2005. Evaluación de la severidad, proporcionalidad y riesgo de muerte de recién nacidos de muy bajo peso con restricción del crecimiento fetal. Análisis multicéntrico sudamericano. *J Pediatr (Río J)*. 81:198-204

- Giuliano N, Annunziata ML, Tagliaferri S, Esposito FG, Imperato OC, Campanile M, Signorini MG, Di Lieto A. (2014). IUGR management: new perspectives. *J Pregnancy* 2014: 620976
- Gluckman, P.D., and Hanson, M.A. (2004). Developmental origins of disease paradigm: a mechanistic and evolutionary perspective. *Pediatr. Res.* 56, 311–317. doi:10.1203/01.PDR.0000135998.08025.FB
- Gluckman, P.D., Hanson, M.A., Cooper, C., and Thornburg, K.L. (2008). Effect of in utero and early-life conditions on adult health and disease. *N. Engl. J. Med.* 359, 61–73. doi:10.1056/NEJMra0708473
- Gómez-Gómez M, Danglot-Banck C, Aceves-Gómez M. (2012). Clasificación de los niños recién nacidos. *Rev Mex Pediatr* 79 (1): 32-39.
- Instituto Mexicano del Seguro Social. Z349. Guía de Referencia Rápida. Para control prenatal. Enfoque de riesgo. GPC: IMSS-028-08
- Instituto Mexicano del Seguro Social. Diagnóstico y tratamiento de la restricción del crecimiento intrauterino. Evidencias y Recomendaciones. GPC: IMSS-500-11
- Instituto Nacional de Perinatología “Isidro Espinoza de los Reyes”. Normas y procedimientos de neonatología (2015), Quinta edición, Retardo del crecimiento intrauterino; p.30
- Jensen, C.B., Martin-Gronert, M.S., Storgaard, H., Madsbad, S., Vaag, A., and Ozanne, S.E. (2008). Altered pi3-kinase/akt signalling in skeletal muscle of young men with low birth weight. *PLoS ONE* 3:E3738. doi: 10.1371/journal.pone.0003738
- Jensen, C.B., Storgaard, H., Madsbad, S., Richter, E.A., and Vaag, A.A. (2007). Altered skeletal muscle fiber composition and size precede whole-body insulin resistance in young

men with low birth weight. *J.Clin.Endocrinol.Metab.* 92, 1530–1534.doi:10.1210/jc.2006-2360

Kierulf Strømme K, Strømme P, Bjertness E, Lien L. (2014). Intrauterine growth restriction - a population-based study of the association with academic performance and psychiatric health. *Acta Paediatrica* 103(8):886-91.

Lausman A, Kingdom J; Maternal Fetal Medicine Committee, Gagnon R, Basso M, Bos H, Crane J, Davies G, Delisle MF, Hudon L, Menticoglou S, Mundle W, Ouellet A, Pressey T, Pylypjuk C, Roggensack A, Sanderson F. (2013). Intrauterine growth restriction: screening, diagnosis, and management. *J Obst Gynaecol Canada* 35(8): 747-57

Lausman A, McCarthy FP, Walker M, Kingdom J. (2012). Screening, diagnosis, and management of intrauterine growth restriction. *J Obstetr Gynaecol Canada.* 34 (1):17-28

Lee,H.K.,Park,K.S.,Cho,Y.M.,Lee,Y.Y.,andPak,Y.K.(2005).Mitochondria- based model for fetal origin of adult disease and insulin resistance. *Ann.N.Y. Acad.Sci.* 1042,1–18.doi:10.1196/annals.1338.001

Levine TA, Grunau RE, McAuliffe FM, Pinnamaneni R, Foran A, Alderdice FA. (2015). Early childhood neurodevelopment after intrauterine growth restriction: a systematic review. *Pediatrics* 135(1):126-41

Liu,J.,Chen,D.,Yao,Y.,Yu,B.,Mao,X.,He,J.,etal.(2012). Intrauterine growth retardation increases the susceptibility of pigs to high-fat diet-induced mitochondrial dysfunction in skeletal muscle. *PLoS ONE* 7:E34835.doi: 10.1371/journal.pone.0034835

Mukhopadhyay D, Weaver L, Tobin R, Henderson S, Beeram M, Newell-Rogers MK, Perger L. (2014). Intrauterine growth restriction and prematurity influence regulatory T cell development in newborns. *J Pediatr Surgery* 49: 727-732

OMS [en línea]. Fecha de consulta: 25 abril 2016. Reducción de la mortalidad de recién nacidos. Nota descriptiva N° 333. Enero 2016. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs333/es/>

Otten, J; Pizzi Hellig, J; Meyers, L., (2006). Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements; National Academic Press: Washington DC, USA

Ozanne, S.E., Jensen, C.B., Tingey, K.J., Storgaard, H., Madsbad, S., and Vaag, A.A. (2005). Low birth weight is associated with specific changes in muscle insulin-signalling protein expression. *Diabetologia* 48,547–552. doi: 10.1007/s00125-005-1669-7

Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. (2002) The investigation and management of the small for gestational age fetus. Guideline No. 31. London: RCOG 2002 Nov.

Salam RA, Das JK, Bhutta ZA. (2014). Impact of intrauterine growth restriction on long-term health. *Curr Op Clin Nutr Metabol Care* 17:249-254

Sankaran S, Kyle PM. (2009). Aetiology and pathogenesis of IUGR. Best practice & research. *Clin Obste Gynaecol* 23(6):765-77.

Scucces M. (2011). Restricción del crecimiento fetal: factores de riesgo. *Rev Obstet Ginecol Venez* 71;4:231- 239

Stanley,W.C.,Recchia,F.A.,andLopaschuk,G.D.(2005). Myocardial substrate metabolism in the normal and failing heart. *Physiol.Rev.* 85,1093–1129.doi: 10.1152/physrev.00006.2004

UNICEF [en línea]. Fecha de consulta: 12 Julio 2015. State of the world´s children 2015 country statistical information. Disponible en: http://www.unicef.org/spanish/infobycountry/mexico_statistics.html

Unterscheider J, Daly S, Geary MP, Kennelly MM, McAuliffe FM, O'Donoghue K, Hunter A, Morrison JJ, Burke G, Dicker P, Tully EC, Malone FD. (2013). Optimizing the definition of intrauterine growth restriction: The multicenter prospective PORTO Study. *Am J Obstetr Gynecol* 208 (4): 290

Unterscheider J, O'Donoghue K, Daly S, Geary MP, Kennelly MM, McAuliffe FM, Hunter A, Morrison JJ, Burke G, Dicker P, Tully EC, Malone FD. (2014). Fetal growth restriction and the risk of perinatal mortality-case studies from the multicentre PORTO study. *BMC Pregnancy & Childbirth* 14:63

Wolff,G.L.,Kodell,R.L.,Moore,S.R.,andCooney,C.A.(1998).Maternal epigenetics and methyl supplements affect agouti gene expression in avy/a mice. *FASEBJ.* 12,949–957.

Zepeda-Monreal J, Rodríguez-Balderrama I, Ochoa-Correa EC, de la O-Cavazos ME, Ambriz-López R. (2012). Crecimiento intrauterino. Factores para su restricción. *Rev Med Instituto Mex Seg Social* 50(2):173-181

IX. APÉNDICE

Anexo 1. Hoja de recolección de datos

Anexo 2. Flujograma de recolección de datos

Anexo 3. Nivel socioeconómico de acuerdo al DOF

Anexo 4. Curva de Jurado García

Anexo 5. Índice ponderal de Rohrer

Anexo 6. Índice de Miller

Anexo 1. Hoja de recolección de datos

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Folio _____

DATOS MATERNOS

- Iniciales nombre: _____ Expediente: _____
- Residencia/Comunidad: _____
- Nivel socio-económico: ESCALA AMAI: _____
- Edad: _____ Estado civil: Casada _____ Soltera _____ Unión libre _____
- Escolaridad: _____
- Gesta: _____ Para: _____ Cesárea: _____ Aborto: _____ Embarazo previo con PBEG o RCIU: _____
- Tiempo intergenésico: _____ meses
- Peso: _____ kgs. Talla _____ cms. IMC: _____

ANTECEDENTES

- Control prenatal: No _____ Si _____ Mes de gestación de inicio de control prenatal _____ Total de consultas _____ Donde se llevo control prenatal: SSA _____ IMSS _____ Privado _____ Otro _____
- USG: No _____ Si _____ Cuantos? _____ Fecha ultimo _____
Observaciones: _____
- Consumo ácido fólico: No _____ Si _____ Mes de gestación de inicio _____
- Consumo hierro: No _____ Si _____ Mes de gestación de inicio _____
- Consumo vitaminas: No _____ Si _____ Mes de gestación de inicio _____
- Ganancia materna de peso durante el embarazo _____ kgs.

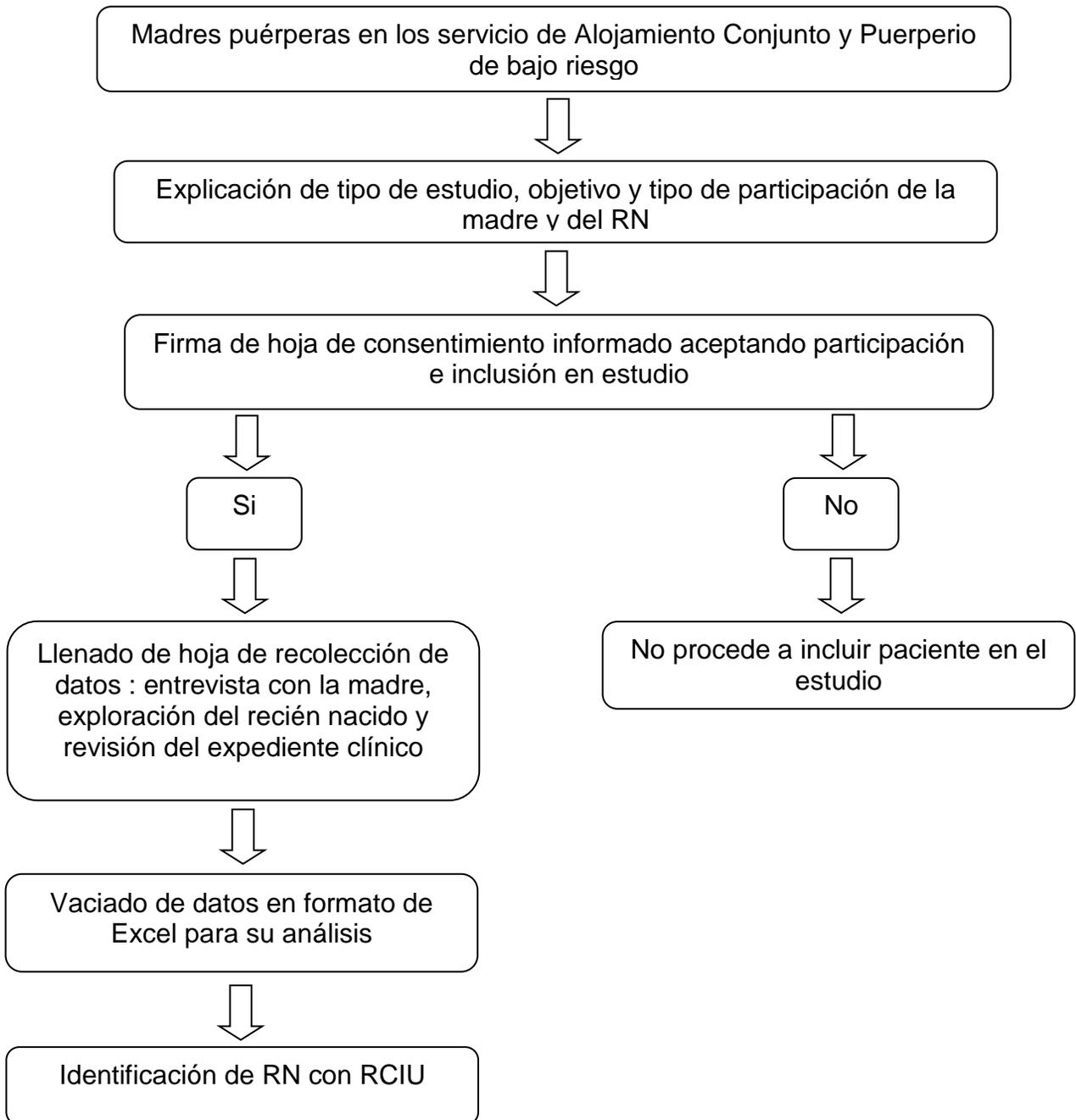
- Morbilidad materna:*
- Enfermedades previas al embarazo: No _____ Si _____ Cual: _____
Tiempo de evolución: _____
Tratamiento: _____
- Enfermedades maternas durante la gestación:
Diabetes gestacional _____ EHE _____ Pre eclampsia _____ Eclampsia _____ HELLP _____ Obesidad/SP _____ Anemia _____ IVU _____
Cervicovaginitis _____ Amenaza de parto pretermino _____ Amenaza de aborto _____
Otras _____
Mes de gestación de presentación: _____
Se dio tratamiento?: No _____ Si _____ Cual: _____
Tiempo de tratamiento: _____
Remitió enfermedad: _____
- Hospitalizaciones: No _____ Si _____ Cuando? _____ Motivo _____
- Tabaquismo: No _____ Si _____ Cuando? _____ # cigarros/semana _____
- Alcoholismo: No _____ Si _____ Cuando? _____ # copas/semana _____
- Drogadicción: No _____ Si _____ Cuando? _____
- Otras sustancias? _____

- Gestación múltiple: No _____ Si _____ Numero de productos _____
- Alteraciones placentarias: Placenta previa? _____ Tumores placentarios? _____ Otra: _____
- Alteraciones uterinas: No _____ Si _____ Cual? _____
- Líquido amniótico: Normal _____ Meconio _____ Polihidramnios _____ Oligohidramnios _____ Anhidramnios _____

DATOS RN:

- Apellidos RN: _____
- Fecha de nacimiento: ____/____/____ Hora de nacimiento: _____
- Evento obstétrico: Parto _____ Cesárea _____ Distócico _____
- Sexo: Femenino _____ Masculino _____
- Capurro: _____ sdg APGAR: ____/____
- Peso: _____ grs. Talla: _____ cm. PC: _____ cm. PT: _____ cm. PA: _____ cm. Pie: _____ cm.
- Malformaciones/anomalías presentes: No _____ Si _____ Describir: _____
- Se hospitalizo?: No _____ Si _____ Motivo: _____

Anexo 2. Flujograma de recolección de datos



Anexo 3. Nivel socioeconómico de acuerdo al DOF

10/3/2016

DOF - Diario Oficial de la Federación

DOF: 27/05/2013

ACUERDO por el que se emiten los criterios generales y la metodología a los que deberán sujetarse los procesos de clasificación socioeconómica de pacientes en los establecimientos que presten servicios de atención médica de la Secretaría de Salud y de las entidades coordinadas por dicha Secretaría.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Salud.

MARÍA DE LAS MERCEDES MARTHA JUAN LÓPEZ, Secretaria de Salud, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 39, fracciones VII y XXIV, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 36, párrafos segundo y tercero, de la Ley General de Salud; 54, fracción III, de la Ley de los Institutos Nacionales de Salud; 7, fracciones XVI y XXVI, del Reglamento Interior de la Secretaría de Salud; 40, del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Prestación de Servicios de Atención Médica; 2, fracción II, del Decreto por el que se crea el organismo descentralizado Hospital General de México; 2, fracción III, del Decreto por el que se crea el Hospital Juárez de México, como un organismo descentralizado de la Administración Pública Federal; 3, fracción III, del Decreto del Hospital General Doctor Manuel Gea González; 2, fracción I, del Decreto por el que se crea el Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío, como Organismo Descentralizado de la Administración Pública Federal; 2, fracción I, del Decreto por el que se crea el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca, como Organismo Descentralizado de la Administración Pública Federal; 2, fracción I, del Decreto por el que se crea el Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán, como Organismo Descentralizado de la Administración Pública Federal; 2, fracción I, del Decreto por el que se crea el Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío, como Organismo Descentralizado de la Administración Pública Federal; 2, fracción I, del Decreto por el que se crea el Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, como Organismo Descentralizado de la Administración Pública Federal y 2, fracción I, del Decreto por el que se crea el Centro Regional de Alta Especialidad de Chiapas, como Organismo Descentralizado de la Administración Pública Federal, y

CONSIDERANDO

Que el derecho humano a la protección de la salud que consagra la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 4o., párrafo cuarto, dispone que toda persona tiene derecho a la protección a la salud, para lo cual la ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general;

Que conforme a lo establecido en el artículo 35, de la Ley General de Salud, son servicios públicos a la población en general los que se presten en establecimientos públicos de salud a los residentes del país que así lo requieran, regidos por criterios de universalidad y de gratuidad en el momento de usar los servicios, fundados en las condiciones socioeconómicas de los usuarios;

Que conforme al párrafo segundo del artículo 36, de la Ley General de Salud, para la determinación de las cuotas de recuperación por la prestación de servicios de salud, se tomará en cuenta el costo de los servicios y las condiciones socioeconómicas del usuario;

Que conforme al párrafo tercero del artículo 36, de la Ley General de Salud, las referidas cuotas de recuperación se fundarán en principios de solidaridad social y guardarán relación con los ingresos de los usuarios, debiéndose eximir del cobro cuando carezca de recursos para cubrirlos, o en las zonas de menor desarrollo económico y social conforme a las disposiciones de esta Secretaría;

Que conforme a lo dispuesto por el artículo 54, fracción III, de la Ley de los Institutos Nacionales de Salud, los Institutos Nacionales de Salud proporcionarán servicios de atención médica bajo criterios de gratuidad, para lo cual las cuotas de recuperación que al efecto se cobren se fundarán en principios de solidaridad social y guardarán relación con los ingresos de los usuarios, debiéndose eximir del cobro cuando el usuario carezca de recursos para cubrirlos, o en las zonas de menor desarrollo económico y social conforme a las disposiciones de esta Secretaría, y

Que resulta necesario establecer los criterios generales y la metodología a la que deberán sujetarse los procesos de clasificación socioeconómica de pacientes en los establecimientos que presten servicios de atención médica de esta Secretaría y de las entidades coordinadas por la misma, a efecto de dar cumplimiento a lo establecido en los artículos 36, párrafo tercero, de la Ley General de Salud y 54, fracción III, de la Ley de los Institutos Nacionales de Salud, he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE EMITEN LOS CRITERIOS GENERALES Y LA METODOLOGÍA A LOS QUE DEBERÁN SUJETARSE LOS PROCESOS DE CLASIFICACIÓN SOCIOECONÓMICA DE PACIENTES EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTEN SERVICIOS DE ATENCIÓN MÉDICA DE LA SECRETARÍA DE SALUD Y DE LAS ENTIDADES COORDINADAS POR DICHA SECRETARÍA

Artículo Único. Se emiten los criterios generales y la metodología a la que deberán sujetarse los procesos de clasificación socioeconómica de pacientes en los establecimientos que presten servicios de atención médica de la Secretaría de Salud y de las entidades coordinadas por la misma, en cumplimiento a lo dispuesto por los artículos 36, de la Ley General de Salud y 54, fracción III, de la Ley de los Institutos Nacionales de Salud, en los términos del Anexo Único del presente Acuerdo.

TRANSITORIOS

ÚNICO.- El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los dieciséis días del mes de mayo de dos mil trece.- La Secretaria de Salud, María de las Mercedes Martha Juan López.- Rúbrica.

ANEXO ÚNICO

CRITERIOS GENERALES Y METODOLOGÍA A LOS QUE DEBERÁN SUJETARSE LOS PROCESOS DE CLASIFICACIÓN SOCIOECONÓMICA DE PACIENTES EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTEN SERVICIOS DE ATENCIÓN MÉDICA DE LA SECRETARÍA DE SALUD Y DE LAS ENTIDADES COORDINADAS POR DICHA SECRETARÍA

PRIMERO. Para los efectos del presente Anexo se estará a las definiciones previstas en la Ley General de Salud, el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Prestación de Servicios de Atención Médica y demás ordenamientos aplicables, así como a las siguientes:

- I. **Clasificación Socioeconómica:** El proceso de evaluación que realiza el profesional de trabajo social sobre la situación del paciente y su familia, para ello utiliza como instrumento un cuestionario denominado Estudio Socioeconómico conformado por índices o preguntas que conforman las variables socioeconómicas;
- II. **Cuotas de Recuperación:** La cantidad en moneda nacional que cubre el usuario de servicios hospitalarios por concepto de consulta, procedimientos médicos o estudios auxiliares de diagnóstico, cuyo costo no es cubierto en su totalidad pues se relaciona con un porcentaje de subsidio, diferenciado para cada Nivel Socioeconómico y reflejado en el tabulador de costos autorizado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público;
- III. **Egreso Familiar:** El gasto que realiza la familia, incluyendo al Paciente, para la satisfacción de sus necesidades, permite conocer el impacto de los egresos con relación a los ingresos familiares;
- IV. **Entidades Coordinadas:** Los organismos descentralizados de la Administración Pública Federal que prestan servicios de atención médica preferentemente a la población que no cuenta con ningún tipo de seguridad social y que son coordinados sectorialmente por la Secretaría;
- V. **Estudio Socioeconómico:** El instrumento que se elabora al inicio de la atención del Paciente, que tiene por objeto identificar sus características para ubicarlo en un nivel de clasificación económica. Permite además conocer diferentes dimensiones y la interacción del Paciente en el sistema social para identificar áreas en las que es necesario intervenir mediante un proceso secuenciado de mejora de su problemática;
- VI. **Ingreso Familiar:** La suma total de las percepciones económicas de los integrantes económicamente activos de la familia, incluyendo al Paciente, tomando en consideración el número de miembros que dependen económicamente del mismo;
- VII. **Nivel Socioeconómico:** El número, que indica la posición social y económica en que se encuentra la familia del Paciente y/o el Paciente que recibe atención médica, de acuerdo a variables que se evalúan con base en un método y técnicas de trabajo social y cuyo único objetivo es determinar el monto del subsidio que obtendrá el Paciente, respecto del costo de los servicios de atención médica que se ofrecen en los establecimientos que prestan servicios de atención médica de la Secretaría y de las Entidades Coordinadas;
- VIII. **Trabajador Social:** El Profesional, integrante del equipo de salud, cuya tarea es identificar los problemas y necesidades sociales del Paciente, su familia y entorno, que inciden en el proceso salud-enfermedad, a fin de ofrecer y promover la ejecución de alternativas que incrementen el bienestar, faciliten el desarrollo de potencialidades y prevengan estados de vulnerabilidad;
- IX. **Ocupación:** La actividad regular que constituye la principal fuente de ingresos del Paciente o del principal proveedor económico de la familia;
- X. **Paciente:** El beneficiario directo de la atención médica, que cuenta o contará con expediente clínico en cualquiera de los establecimientos que prestan servicios de atención médica de la Secretaría y de las Entidades Coordinadas;
- XI. **Reclasificación Socioeconómica:** El cambio de la Clasificación Socioeconómica que realiza el Trabajador Social al percatarse que la situación socioeconómica del paciente se ha modificado, previa revaloración por parte de dicho profesional, quien sustenta los cambios en las variables durante el tiempo que se lleva a cabo el proceso de atención. Asimismo, cuando se presenta alguna de las circunstancias previstas en el numeral Séptimo del presente Anexo;
- XII. **Referencia-Contrarreferencia de Pacientes:** El procedimiento médico administrativo entre unidades operativas de los tres niveles de atención médica para facilitar el envío-recepción-regreso de Pacientes, con el propósito de brindar atención médica oportuna, integral y de calidad;
- XIII. **Salud Familiar:** La condición dinámica de los miembros de la familia del Paciente, influida por las condiciones materiales de vida, por los cambios de la familia en su proceso de desarrollo y por los problemas de salud-enfermedad de sus integrantes;
- XIV. **Secretaría:** La Secretaría de Salud;
- XV. **Vigencia de la Clasificación Socioeconómica:** El tiempo de validez del nivel asignado para el pago de Cuotas de Recuperación por concepto de los servicios proporcionados, establecidas para cada uno de los establecimientos que prestan servicios de atención médica de la Secretaría y de las Entidades Coordinadas, y

XVI. Vivienda: El lugar físico o sitio donde habitualmente el Paciente y su familia moran, por lo que la variable permite apreciar si las características propias de la vivienda favorecen la satisfacción de las necesidades fisiológicas y psicológicas de los integrantes de la familia.

SEGUNDO. El proceso de Clasificación Socioeconómica de Pacientes en los establecimientos que prestan servicios de atención médica de la Secretaría y de las Entidades Coordinadas se sujetará a lo siguiente:

I. A todo Paciente que requiera atención médica, le será aplicado un Estudio Socioeconómico por el Departamento de Trabajo Social adscrito a la Entidad Coordinada o establecimiento para la atención médica de que se trate, a través de una entrevista.

El personal del Departamento de Trabajo Social deberá identificar si el Paciente o el familiar tienen alguna discapacidad física o mental, son adultos mayores o pertenecientes a una comunidad indígena, a efecto de que, en coordinación con el personal de salud, se dé prioridad a las acciones que favorezcan su atención.

En todo momento el personal del Departamento de Trabajo Social, deberá proporcionar al Paciente, familiar, tutor o representante legal, un trato cordial, amable y empático, basado en el Código de Ética Institucional, evitando toda distinción, exclusión o restricción que, basada en el origen étnico o nacional, sexo, edad, discapacidad, condición social o económica, condiciones de salud, embarazo, lengua, religión, opiniones, preferencias sexuales, estado civil o cualquier otra, tenga por efecto impedir o anular el reconocimiento o el ejercicio de los derechos y la igualdad real de oportunidades de las personas, a efecto de garantizar el respeto a los derechos humanos de las personas, así como a los preceptos señalados en la Carta de los Derechos Generales de los Pacientes;

II. Para efectos de la integración del Estudio Socioeconómico, el Departamento de Trabajo Social solicitará al Paciente, familiar, tutor o representante legal, la información, o en su caso, la documentación necesaria para la determinación de su Nivel Socioeconómico.

La falta de presentación de la documentación requerida durante la entrevista no impedirá que el paciente reciba la atención médica correspondiente;

III. Con base en el resultado del Estudio Socioeconómico, el cual estará determinado por los criterios a que se refiere el numeral Tercero del presente Anexo, el Trabajador Social asignará al Paciente el Nivel Socioeconómico que le corresponda para efectos del pago de las Cuotas de Recuperación.

Los Niveles Socioeconómicos para el cobro de las Cuotas de Recuperación, incluidos aquellos que serán eximidos de su pago, estarán comprendidos en el catálogo de Cuotas de Recuperación que corresponda a cada establecimiento que preste servicios de atención médica de la Secretaría y de las Entidades Coordinadas;

IV. En todos los casos, el Estudio Socioeconómico deberá señalar el Nivel Socioeconómico asignado al Paciente, así como el nombre, firma y cédula profesional del Trabajador Social que lo elaboró. La vigencia del Estudio Socioeconómico será establecida por cada Entidad Coordinada o establecimiento que preste servicios de atención médica, y

V. Una vez realizado el Estudio Socioeconómico y asignado el nivel correspondiente al Paciente, el Departamento de Trabajo Social, lo informará al Paciente, sus familiares, tutor o representante legal. Asimismo les hará saber la forma en que se mantendrá la confidencialidad de la información vertida durante la entrevista y los sensibilizará respecto de su obligación de cubrir las Cuotas de Recuperación del Nivel Socioeconómico asignado.

Tratándose de Pacientes beneficiarios del Sistema de Protección Social en Salud, para su Clasificación Socioeconómica, se estará a lo dispuesto por la Ley General de Salud, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Protección Social en Salud y demás disposiciones aplicables.

De conformidad con lo establecido en el párrafo quinto del artículo 36 de la Ley General de Salud, se eximirá del cobro de las Cuotas de Recuperación por concepto de atención médica y medicamentos, a todo menor a partir de su nacimiento hasta cinco años cumplidos, que no sea beneficiario o derechohabiente de alguna institución del sector salud. Para el cumplimiento de esta disposición será requisito indispensable que la familia solicitante se encuentre en un nivel de ingreso correspondiente a los tres deciles de menor ingreso.

TERCERO. En la aplicación del Estudio Socioeconómico, deberán tomarse en cuenta los siguientes criterios y variables con su respectiva ponderación:

a.	Ingreso Familiar	55%
b.	Ocupación	10%
c.	Egresos Familiares	10%
d.	Vivienda	20%
e.	Salud Familiar	5%
	TOTAL	100%

a) Para determinar la ponderación de la variable denominada Ingreso Familiar, se tomará en cuenta el salario mínimo

general vigente de la zona geográfica que corresponda a la ubicación de cada entidad en donde sea atendido el paciente sujeto del Estudio Socioeconómico, mismo que es establecido anualmente por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos.

El puntaje máximo que se obtendrá en esta variable será de 55 puntos porcentuales que equivalen al 55% de la ponderación total del Estudio Socioeconómico. La puntuación se obtendrá conforme al siguiente cuadro:

INGRESOS EN No. DE VECES DE SALARIO MÍNIMO DE ACUERDO A ZONA GEOGRÁFICA A o B	DEPENDIENTES 1 o 2 PUNTOS	DEPENDIENTES 3 o 4 PUNTOS	DEPENDIENTES 5 o 6 PUNTOS	DEPENDIENTES 7 o 8 PUNTOS	DEPENDIENTES 9 o MÁS PUNTOS
> 0.0 a 1.0	0	0	0	0	0
> 1.0 a 1.5	10	5	0	0	0
> 1.5 a 3.0	15	10	5	0	0
> 3.0 a 4.5	20	15	10	5	0
> 4.5 a 6.0	25	20	15	10	5
> 6.0 a 8.0	30	25	20	15	10
> 8.0 a 10.0	35	30	25	20	15
> 10.0 a 13.0	40	35	30	25	20
> 13.0 a 16.0	45	40	35	30	25
> 16.0 a 19.0	50	45	40	35	30
> 19.0	55	50	45	40	35

b) Para la ponderación de la variable Ocupación se deberá tomar en cuenta el siguiente catálogo:

1. SIN OCUPACIÓN: Comprende aquellos individuos que a pesar de ser económicamente activos, no desarrollan ningún tipo de actividad remunerada, por ejemplo: ama de casa; estudiante; personas bajo protección institucional.

2. TRABAJADORES NO CALIFICADOS: Comprende las ocupaciones para cuyo desempeño se requieren los conocimientos y la experiencia necesaria para cumplir tareas generalmente sencillas y rutinarias, realizadas con la ayuda de herramientas manuales, para las cuales se requiere escasa iniciativa o un esfuerzo físico considerable, salvo raras excepciones. Sus tareas consisten en vender mercancía en las calles, brindar servicios de portería y vigilancia de inmuebles y bienes, limpiar, lavar y planchar ropa o ejecutar tareas simples relacionadas con la minería, la agricultura o la pesca, la construcción y las obras públicas y las industrias manufactureras, ventas y servicios. Limpiabotas y otros trabajadores en vía pública. Mensajero, porteador (transportista), portero y afines. Peón agropecuario, forestal, pesquero y afines. Peón de minería, construcción, de la industria manufacturera y el transporte. Conserje, lavador de vehículos, ventanas y afines.

3. OFICIALES, OPERARIOS Y ARTESANOS DE ARTES MECÁNICAS Y DE OTROS OFICIOS: Comprende las ocupaciones cuyas tareas principales requieren para su desempeño los conocimientos y las experiencias necesarias para ejercer oficio de artesanía o artes mecánicas así como otras afines, lo cual, entre otras cosas, exige la capacidad de utilizar máquinas y herramientas, el conocimiento de cada una de las etapas de la producción y de la naturaleza y las aplicaciones de los productos fabricados. Sus tareas consisten en extraer materias primas del suelo, construir edificios y otras obras o fabricar diversos productos y artesanías. Oficiales y operadores de las industrias extractivas y de construcción. Oficiales y operarios de la metalurgia, la construcción mecánica y afines. Mecánicos de precisión, artesanos, operarios de las artes gráficas y afines. Otros oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y otros oficios.

4. TRABAJADORES DE LOS SERVICIOS Y VENDEDORES DE COMERCIOS Y MERCADOS: Comprende las ocupaciones cuyas tareas principales requieren para su desempeño los conocimientos y la experiencia necesarios para la prestación de servicios personales, de protección y de seguridad o la venta de mercancías. Dichas tareas consisten en servicios relacionados con los viajes, los trabajos domésticos, la restauración, los cuidados personales, la protección de personas, de bienes, el mantenimiento del orden público, la venta de mercancías en un comercio o en los mercados. Servicios personales y de protección o seguridad. Modelos, vendedores y demostradores.

Religiosos sin jerarquía.

5. OPERADORES DE INSTALACIONES, MÁQUINAS Y MONTADORES: Comprende las ocupaciones cuyas tareas principales requieren para su desempeño los conocimientos y la experiencia necesarios para atender y vigilar el funcionamiento de máquinas e instalaciones industriales de gran tamaño y a menudo automatizadas. Sus tareas consisten en atender y vigilar las máquinas y materiales para la explotación minera, las industrias de transformación y otras producciones, conducir vehículos, operar instalaciones móviles y montar componentes de productos. Operadores de instalaciones fijas y afines. Operadores de máquinas y montadores. Conductores de vehículos y operadores de equipo pesado móvil.

6. AGRICULTORES Y TRABAJADORES CALIFICADOS AGROPECUARIOS Y PESQUEROS: Comprende las ocupaciones cuyas tareas principales requieren para su desempeño los conocimientos y las experiencias necesarios

para la obtención de productos de la agricultura a fin de obtener sus productos, criar y cazar animales, pescar o criar peces, conservar y explotar los bosques y en particular, vender los productos a los compradores, a organismos de comercialización o en los mercados. Agricultores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras con destino al mercado. Trabajadores agropecuarios y pesqueros de subsistencia.

7. EMPLEADOS DE OFICINA: Comprende las ocupaciones cuyas tareas principales requieren desempeñar los conocimientos y la experiencia necesarios para ordenar, almacenar, computarizar y encontrar información. Las tareas consisten en realizar trabajos de secretaría, operar máquinas procesadoras de textos y otras máquinas de oficina, realizar cálculos e ingresar datos en computadoras y diversos trabajos de servicios a la clientela, relacionados con los servicios de correos, las operaciones de cajas y la concertación de citas o entrevistas: a) Oficinas y b) Empleados en trato directo con el público.

8. JUBILADOS: Comprende a los individuos retirados de su trabajo que continúan recibiendo un pago como resultado de haber cumplido con determinado número de años trabajados o por su edad.

9. PENSIONADOS: Comprende a los individuos a los que como prestación se les otorga un porcentaje del salario que percibían como trabajadores al retirarse de la unidad económica, de manera definitiva, por problemas de salud o como consecuencia de enfermedades o accidentes de trabajo.

Se incluye a quienes tienen otorgada pensión por: incapacidad permanente total; incapacidad permanente parcial superior al cincuenta por ciento o en su caso incapacidad permanente parcial entre el veinticinco y el cincuenta por ciento; invalidez; cesantía en edad avanzada y vejez, así como los beneficiarios de aquél cuando tengan otorgada pensión de viudez, orfandad, o de ascendencia.

10. BECARIOS: Comprende a aquellos individuos que reciben remuneración de alguna institución o empresa para la realización de estudios y/o actividades similares.

11. TÉCNICOS Y PROFESIONALES A NIVEL MEDIO: Comprende las ocupaciones cuyas tareas principales requieren para su desempeño, conocimientos técnicos y experiencias de una o varias disciplinas de las ciencias físicas, biológicas o de las ciencias sociales y las humanidades. Esas tareas consisten en llevar a cabo labores técnicas y ejecutar métodos relacionados con la aplicación de conceptos de las esferas ya mencionadas y en impartir enseñanza de cierto nivel: a) Técnicos y Profesionistas de nivel medio de las ciencias físicas, químicas ingeniería y afines; b) Técnicos y Profesionales de nivel medio en ciencias biológicas, la medicina y la salud; c) Maestros e instructores de nivel medio y d) Otros técnicos y profesionales de nivel medio.

12. PROFESIONALES CIENTÍFICOS E INTELLECTUALES: Comprende las ocupaciones cuyas tareas principales requieren para su desempeño conocimientos profesionales de alto nivel y experiencia en materia de ciencias físicas y biológicas o ciencias sociales y humanidades. Sus tareas consisten en ampliar el acervo de conocimientos científicos o intelectuales, conceptos y teorías para resolver problemas o por medio de la enseñanza, asegurar la difusión sistemática de esos conocimientos: a) Profesionales de las ciencias físicas, químicas, matemáticas y de la ingeniería; b) Profesionales de las ciencias biológicas, la medicina y la salud; c) Profesionales de enseñanza; d) Otros profesionales científicos e intelectuales, y e) Religiosos con jerarquía.

13. FUERZAS ARMADAS: Comprende a las personas con cargo militar que sirven a los ejércitos de

tierra, mar y aire y en los servicios militares dependientes de los mismos, incluye a los rangos superiores principalmente, contemplando aquellos individuos que cursaron una carrera militar y llevan a cabo investigaciones y aplicaciones de conocimientos científicos.

14. EJECUTIVOS E INVERSIONISTAS: Comprende las profesiones cuyas tareas principales consisten en definir y formular la política del gobierno, las leyes y reglamentos, vigilar su aplicación, representar al gobierno y actuar en su nombre o preparar, orientar y coordinar la política y las actividades de una empresa o de un organismo, o de sus departamentos y servicios internos: a) Miembros del Poder Ejecutivo y de los cuerpos legislativos; directivo de la Administración Pública y b) Directores de Empresas.

El puntaje máximo que se obtendrá en esta variable será de 10 puntos porcentuales que equivale al 10% de la ponderación total del Estudio Socioeconómico. La puntuación se obtendrá conforme al siguiente cuadro:

DESCRIPCIÓN	PUNTUACIÓN
Sin ocupación	0
Trabajadores no calificados	1
Jubilados y pensionados	2
Becarios, así como trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	3
Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y otros oficios	4
Operadores de instalaciones, maquinarias y montadores	5
Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros	6

Empleados de oficina	7
Técnicos profesionistas de nivel medio	8
Profesionistas, científicos e intelectuales	9
Fuerzas armadas y ejecutivos e inversionistas	10

c) Para la ponderación de la variable denominada Egreso Familiar se deberá considerar la siguiente operación: total de egresos por 100 entre total de ingresos. El porcentaje obtenido se ubicará de acuerdo a la siguiente tabla (a mayor porcentaje de gasto menor puntaje).

El puntaje máximo serán 10 puntos porcentuales que corresponde al 10% de la ponderación total del Estudio Socioeconómico.

PORCENTAJE DE EGRESOS RESPECTO AL INGRESO FAMILIAR	Puntuación
71% o más	0
61% - 70%	2
51% - 60%	4
41% - 50%	6
31% - 40%	8
Menor a 30%	10

d) Para efectos de la ponderación de la variable denominada Vivienda se considerará el siguiente catálogo:

GRUPO	TIPO DE VIVIENDA
Grupo 1	Institución de protección social, vivienda móvil, casa rural, refugio, cuarto redondo o sin vivienda; local no construido para habitación.
Grupo 2	Vecindad o cuarto de servicio o azotea.
Grupo 3	Departamento o casa popular en unidades habitacionales (interés social).
Grupo 4	Departamento o casa clase media con financiamiento propio o hipoteca.
Grupo 5	Departamento o casa residencial.

El puntaje máximo que se obtendrá en esta variable será de 20 puntos porcentuales que equivale al mismo porcentaje de la ponderación total del Estudio Socioeconómico. La puntuación se obtendrá considerando tanto el tipo de vivienda, de acuerdo al catálogo antes descrito, como el derecho real que se tenga o no sobre la misma, entre otros criterios, de acuerdo al siguiente cuadro:

CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA	PUNTUACIÓN
DERECHOS REALES (uso, goce, disfrute)	
Otro (institucional, albergues, reclusorios, casas de retiro o sin vivienda)	0
Arrendada (rentada), hipotecada o con gravamen	1
Comodato (prestada)	2
Propia pagada	3
TIPO DE VIVIENDA (características de la vivienda que habita el grupo familiar de acuerdo al Catálogo).	
Grupo 1	0
Grupo 2	1
Grupo 3	2

Grupo 4	3
Grupo 5	5
SERVICIOS PÚBLICOS (número de servicios públicos con los que cuenta la localidad donde se encuentra ubicado el domicilio: agua, alcantarillado, alumbrado público, pavimentación, servicio de recolección de basura, teléfono público, etc.)	
De 0 a 1 servicio público	0
2 servicios públicos	1
3 servicios públicos	2
4 o más servicios públicos	3
SERVICIOS INTRADOMICILIARIOS (servicios con los que se cuenta dentro de la vivienda: agua, luz, drenaje, teléfono).	
0 - 1 servicio	0
2 servicios	1
3 servicios	2
4 o más servicios	3
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN (tipo de material prevaeciente en la construcción de la vivienda).	
Lámina, Madera, Material de la región	0
Mixta	1
Mampostería	2
NÚMERO DE DORMITORIOS (total de habitaciones utilizadas para dormir)	
1 - 2	0
3 - 4	1
5 o más	2
NÚMERO DE PERSONAS POR DORMITORIO (Se tomará en cuenta el número máximo de personas que ocupan un dormitorio).	
4 o más personas	0
3 personas	1
1-2 personas	2

e) Para determinar la variable de Salud Familiar, se tomará en cuenta el diagnóstico médico por el que el paciente amerita atención en la institución, el tiempo de su tratamiento y si el paciente u otro familiar presentan otros problemas de salud que requieran de atención médica, en particular enfermos crónicos o en rehabilitación que al momento de realizar el Estudio Socioeconómico, se encuentran en el núcleo familiar, representan un gasto o disminución del ingreso y requieren red de apoyo.

El puntaje máximo que se obtendrá en esta variable será de 5 puntos porcentuales que equivale al mismo porcentaje de la ponderación total del Estudio Socioeconómico. La puntuación se obtendrá conforme al siguiente cuadro:

TIEMPO DE TRATAMIENTO DE LA ENFERMEDAD DEL PACIENTE	PUNTUACIÓN
Más de 6 meses	0
De 3 a 6 meses	1
Menos de 3 meses o sin co-morbilidad	2

OTROS PROBLEMAS DE SALUD DEL PACIENTE, QUE SE ATIENDEN EN OTRA INSTITUCIÓN	PUNTUACION
--	------------

SI	0
----	---

NO	1
----	---

ESTADO DE SALUD DE LOS INTEGRANTES DE LA FAMILIA	PUNTUACIÓN
Dos o principal proveedor económico enfermo	0
Un enfermo	1
Ningún enfermo	2

CUARTO.- La asignación del Nivel Socioeconómico se obtendrá al sumar el puntaje obtenido en cada una de las variables, de acuerdo al siguiente cuadro:

PUNTUACIÓN OBTENIDA EN LA EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA	CLASIFICACIÓN SOCIOECONÓMICA
0 - 12	1X (Exento)
13 - 24	1
25 - 36	2
37 - 52	3
53 - 68	4
69 - 84	5
85 - 100	6

QUINTO.- Los Pacientes que cuenten con seguridad social, que sean beneficiarios de la Protección Social en Salud o que cuenten con seguro de gastos médicos y reciban atención médica en las Entidades Coordinadas, se sujetarán a la normativa vigente y/o a los convenios suscritos en cada caso, por lo que no aplicará el Nivel Socioeconómico que resulte de la Clasificación Socioeconómica, sino aquél que le corresponda por motivo del convenio, normativa o políticas de cada establecimiento de la Secretaría o de las Entidades Coordinadas en las que se presten servicios de atención médica.

SEXTO. Tratándose de referencia de los pacientes, entre los diferentes Institutos Nacionales de Salud, Hospitales Federales de Referencia, Regionales de Alta Especialidad y unidades adscritas a los Servicios de Atención Psiquiátrica, se respetará el Nivel Socioeconómico que para efecto de pago de cuotas de recuperación haya sido asignada por el Departamento de Trabajo Social de la institución que origina la referencia, para lo cual deberá presentar, el Paciente, su familiar, tutor o representante, la siguiente documentación:

- I. Hoja de Referencia con el Nivel Socioeconómico debidamente sellado de la unidad médica que refiere, y
- II. Carnet de citas de la institución de procedencia con registro del Nivel Socioeconómico asignado.

SÉPTIMO.- El Nivel Socioeconómico podrá ser modificado de conformidad con el proceso de Reclasificación Socioeconómica de cada Entidad Coordinada o establecimiento de la Secretaría que preste servicios de atención médica, en los siguientes casos:

- I. Cuando el paciente requiera insumos o tratamientos de alto costo;
- II. Cuando el paciente requiera de largos periodos de estancia hospitalaria;
- III. Cuando el paciente o el familiar de quien depende económicamente, pierda el empleo;
- IV. Cuando el paciente pierda a un miembro de su familia;
- V. Cuando sobrevenga cualquier situación que deteriore la economía familiar del paciente; o
- VI. Cuando lo especifiquen las políticas de cada institución.

En cualquiera de los supuestos mencionados, será indispensable presentar al Departamento de Trabajo Social de la Entidad Coordinada o establecimiento de la Secretaría que preste servicios de atención médica de que se trate, la información y documentación que le solicite y que resulte necesaria para la Reclasificación Socioeconómica.

Anexo 5. Índice ponderal de Rohrer

Cuando se aplica a los recién nacidos estima que tan pesado es con respecto a su talla. Se calcula con la siguiente fórmula:

Peso en gramos x 100 / talla en cm³

Los valores normales del índice ponderal (percentil 10 al 90) son:

- 2.06 a 2.50 para 30 semanas de gestación (SDG)
- 2.22 a 2.80 para 36 SDG
- 2.28 a 2.82 para 37 SDG
- 2.30 a 2.85 para 38 a 44 SDG

Cuando se obtiene un IP < 2 o por debajo de la percentila 3, establece el criterio de RCIU asimétrico.

Anexo 6. Índice de Miller

Este índice permite determinar si existe proporcionalidad en el recién nacido. Este índice considera la relación entre la talla y el perímetro cefálico cuyos puntajes de normalidad ocurren entre 1.36 y 1.54. Se calcula con la siguiente fórmula:

Talla en cm. / perímetro cefálico en cm.