



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
Facultad de Medicina  
División de Estudios de Posgrado

HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL BAJIO

TESIS

**EVOLUCION DE LOS FACTORES PARA DESARROLLAR SINDROME METABOLICO  
EN PACIENTES PEDIATRICOS CON CANCER**

PARA OPTAR AL GRADO  
DE:  
**POSGRADO EN PEDIATRIA**

**PRESENTA: DRA ZAHIRA TALÍA ENCINA BARAJAS**

**ASESOR: LNCA EVELIA APOLINAR JIMENEZ**

León Guanajuato, JULIO de 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

1. Resumen.....	3
2. Marco Teórico.....	5
3. Justificación.....	9
4. Planteamiento del problema.....	10
5. Pregunta de Investigación e Hipótesis.....	10
6. Objetivos.....	11
7. Materiales y métodos.....	11
8. Análisis estadístico.....	14
9. Resultados.....	14
10. Discusión .....	18
11. Conclusiones.....	19
12. Aspectos éticos.....	19
13. Bibliografía.....	21
14. Anexos .....	22

**Resumen:**

**EVOLUCION DE LOS FACTORES PARA DESARROLLAR SINDROME METABOLICO  
EN PACIENTES PEDIATRICOS CON CANCER**

Dra. Zahira Talía Encina Barajas\*, LNCA Evelia Apolinar Jiménez \*\*,

\*Residente de Pediatría, \*\*Investigadora tipo C en HRAEB

**INTRODUCCION:**

El síndrome metabólico (SM) es una entidad integrada por diversas anomalías metabólicas que en conjunto constituyen un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedad coronaria y de diabetes. En pacientes oncológicos por el aumento en su sobrevida se ha observado incremento en la incidencia del SM sin embargo existen pocos estudios que relacionan ambas patologías.

**JUSTIFICACION:**

La sobrevivencia de los niños con cáncer va en aumento debido al éxito de los programas de tratamiento modernos y conlleva la aparición de alteraciones metabólicas precoces o tardías.

Por otro lado, el aumento bien conocido en la prevalencia de obesidad en la población general incrementa el riesgo de presentar síndrome metabólico y la población infantil con cáncer no está exenta de tales riesgos, mismos que pueden acrecentarse debido al propio proceso oncológico y/o su tratamiento.

El presente estudio pretendió describir la evolución de los factores de riesgo de síndrome metabólico en pacientes pediátricos con cáncer a fin de ser identificados y de ser necesario tratados oportunamente.

## MATERIAL Y METODOS.

Es un estudio ambispectivo, estudio de cohorte, longitudinal, observacional y analítico. Por medio de un formato de entrevista se recabaron datos personales de los pacientes con nuevo diagnóstico de cáncer de 1 mayo de 2015 a 31 de marzo del 2016 en nuestra institución, el Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío (HRAEB), se realizaron mediciones antropométricas y se solicitaron estudios de laboratorio: perfil de lípidos y glucemia basales y a los 6 meses.

## RESULTADOS:

Participaron 27 pacientes, 11 mujeres (40.74%), 16 varones (59.26%); con una edad promedio de 9.8 años (amplitud del rango entre: 1.7 - 17.1 años). El diagnóstico más frecuente fue leucemia linfoblástica aguda (33.3%, n=9, 4 mujeres y 5 hombres), seguido de las leucemias mieloides agudas (11.1%, n=3, 1 niña, 2 varones). Esta muestra de pacientes fueron referidos de 10 municipios del estado de Guanajuato, procedentes principalmente de Irapuato (n=7, 26%), León (n=5, 19%) y Purísima del Rincón (n=4, 15%). Para el análisis inferencial se compararon variables evaluadas con el desenlace (presencia de SM después de 6 meses del diagnóstico). En la evaluación basal 11.11% cumplieron criterios para SM, en tanto que en la evaluación a los 6 meses el 22.22% tuvo SM.

## CONCLUSIONES:

Se observa un incremento del doble en la presentación del SM y el componente del mismo que más se afecta en la evolución de la enfermedad del paciente con cáncer es el nivel de triglicéridos. La principal limitante de este trabajo es el tamaño de muestra reducido, y el tiempo de seguimiento a los pacientes. Es necesario realizar estudios de seguimiento a mayor plazo.

## **Marco teórico:**

Durante el tratamiento multidroga del paciente pediátrico con cáncer ocurren cambios metabólicos que pueden ser a corto o largo plazo y pueden ser irreversibles. <sup>1</sup>

De singular importancia son los cambios metabólicos que ocurren por el tratamiento del niño con cáncer. Los problemas endocrinos se encuentran entre los más frecuentes, afectando al 20-50% de los sobrevivientes. <sup>1</sup>

Un estudio de Patterson y cols., encontraron alteraciones endocrinas en el 57.6% de los pacientes tratados. Reportaron también más de un problema endocrino en el 22.7%, entre ellos, sobrepeso, problemas de peso (30%), alteraciones de la función gonadal (25.2%) y del crecimiento en 19.4%. El mayor riesgo lo presenta el grupo de mayor edad al diagnóstico y los que recibieron trasplante de células hematopoyéticas.<sup>1</sup>

En una cohorte de 14,357 supervivientes de cáncer infantil de 26 centros americanos y canadienses, diagnosticados entre 1970-1986, el "Children Cancer Oncology Group" (CCOG) reportó que dos tercios desarrollarán un problema crónico y en más de un tercio éste será grave. Comparando la morbilidad de estos pacientes con sus hermanos, presentan un riesgo 8 veces mayor de sufrir un problema grave de salud.<sup>1</sup>

El SM es una entidad integrada por diversas anomalías metabólicas que en conjunto constituyen un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedad coronaria y de diabetes. Reaven en la descripción original del SM realizada durante la Banting Lecture en 1988 no incluyó a la obesidad, componente que fue agregado 10 años después ante la evidencia de que su presencia se asociaba con resistencia a la insulina.<sup>2</sup>

Los estudios epidemiológicos y en particular los análisis de factores muestran que ambos, tanto la resistencia a la insulina como la obesidad abdominal se destacan como factores principales, pero ésta última ha mostrado una mayor fuerza de asociación. La obesidad adquirió tal importancia que inclusive la Federación Internacional de Diabetes (IDF) considera a la obesidad abdominal como un componente indispensable para hacer el diagnóstico.<sup>3</sup>

Tabla 1. Clasificación de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes

Clasificación	IMC (Kg./m <sup>2</sup> )	Riesgo
Peso bajo	< p 10	Bajo
Normal	< p 10 – 85	Promedio
Sobrepeso	≥ p 85	Moderado
Obesidad	≥ 95	Alto
Obesidad extrema	≥ 99	

Cada uno de los componentes del SM es un factor independiente de riesgo cardiovascular. La coexistencia de varios de estos componentes tiene un efecto sinérgico en el riesgo aterogénico. Son relativamente pocos los estudios que han investigado la prevalencia de SM en niños y adolescentes, sin embargo es evidente que el síndrome es altamente prevalente en la población pediátrica con obesidad. Son varias las definiciones que han sido propuestas para el diagnóstico en los niños y adolescentes.

La mayoría están basadas en los criterios propuestos por ATP (Adult Treatment Panel).

El diagnóstico en pacientes pediátricos se establece con tres o más de los siguientes factores.<sup>3</sup>

Factores de Riesgo	Cook	De Ferranti	Cruz
Obesidad abdominal Cintura (cm) Hombres Mujeres	≥ p 90 (NHANES III)	≥ p 75	≥ p 90 (NHANES III)
TG (mg/dl)	≥ 110 (NCEP)	≥ 100	≥ p 90 (NHANES III)
C-HDL (mg/dl)			

Hombres	< 40	≤ 45	≤ p 10 ≤ p 10
Mujeres	< 40	≤ 50	(NHANES III)
PA (mmHg)	> p 90 (NHBPEP)	> p 90	> p 90 (NHBPEP)
Hombres (PAS/PAD)			
Mujeres (PAS/PAD)			

Lo anterior denota la presencia de SM, pero existen factores de riesgo asociados a su presentación, los que cuando son reconocidos facilitan las estrategias preventivas para mitigarlo. Dentro de estos factores destaca el papel que el tejido adiposo juega sobre la génesis del SM. En los pacientes pediátricos oncológicos se conoce la existencia de complicaciones durante el tratamiento de la leucemia en el metabolismo de los lípidos, así como en el sistema endocrino de los pacientes con tumores sólidos. Lo que va de la mano en los cambios en su composición corporal total, el grado de tejido graso acumulado, producto del cambio en sus estilos de vida y la presencia del rebote adiposítico; condiciones que pueden llevar a modificar la farmacocinética de los medicamentos antineoplásicos. La obesidad y el síndrome metabólico son entidades clínicas complejas y heterogéneas con un fuerte componente genético, cuya expresión está influida por factores ambientales, sociales, culturales y económicos, entre otros. <sup>2</sup>

## ANTECEDENTES

El cáncer es la segunda causa de muerte en niños a nivel mundial, La tercera parte de los casos de cáncer en Europa, Asia y América, corresponden a leucemia linfoblástica aguda, seguidos por los tumores del sistema nervioso central y en tercer lugar los linfomas. <sup>4</sup>

El incremento paralelo de la frecuencia de la obesidad y del síndrome metabólico en general es un fenómeno mundial y México no es la excepción. Aunado a ello, estas patologías son factores de riesgo importantes para el desarrollo de otras enfermedades crónicas.<sup>5</sup>

En Estados Unidos la prevalencia de SM en adolescentes fue de 6.1% en los varones y de 2.2% en las mujeres. Al comparar por etnias, los caucásicos tuvieron 4.8%, los afroamericanos 2% y los mexicano-americanos 5.6%. En un grupo de 965 niños y adolescentes con edad media de 13.0±2.6 años, se reportó que la prevalencia varió de 3.8% hasta 7.8%, dependiendo de la clasificación de SM utilizada. Estimaciones recientes

indican que el SM está presente en el 29% de los adolescentes obesos ( $IMC \geq p 95$ ), en el 7% de los que tienen sobrepeso ( $IMC$  entre  $p 85$  y  $p 95$ ) y solo en el 0.6% de los que tienen  $IMC$  normal. La prevalencia de SM en los adolescentes obesos es similar a la de los adultos mayores de 40 años. El control de estas alteraciones metabólicas incide directamente en la morbi-mortalidad de muchos padecimientos; sin embargo, en la actualidad no existen estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento eficaces para la mayoría de los casos. Por estas razones, la obesidad y el síndrome metabólico se han convertido en un serio problema de salud pública en los países occidentalizados.<sup>5</sup>

El síndrome metabólico describe un conglomerado de factores de riesgo cardiovascular relacionados con anormalidades metabólicas, vasculares, inflamatorias, fibrinolíticas y de coagulación.<sup>5</sup>

Son pocos los estudios que reportan la prevalencia de SM en población pediátrica abierta mexicana. Cada vez se reportan más casos de en la literatura que documentan la prevalencia del síndrome metabólico en adolescentes con obesidad. Esto ha generado alarma debido a que los portadores de SM potencialmente pueden desarrollar DM 2 y enfermedad coronaria, de todos los casos en menores de 20 años del 8% al 45% corresponden a DM2.<sup>5</sup>

La obesidad y sobrepeso añadidos al efecto de la quimioterapia sobre los órganos endocrinos, predispone a la presencia del SM, ya que la grasa tiene un papel primordial a través de la producción de citocinas, mismas que modulan la respuesta inmune y facilitan la presencia de un proceso inflamatorio sistémico de tipo crónico.<sup>5</sup>

Es de particular interés definir en qué momento debemos iniciar tratamiento en el paciente con cáncer que tiene manifestaciones clínicas y marcadores bioquímicos positivos a síndrome metabólico. En seguimiento al consenso mundial del síndrome metabólico el manejo de sus manifestaciones debe ser inmediato al momento del diagnóstico, a fin de disminuir el riesgo de enfermedad cardiovascular y de diabetes mellitus tipo 2, ambas con mayor posibilidad de presentación por el uso de quimioterapia no hormonal en niños. En general se han catalogado como temporales los efectos secundarios de la quimioterapia y como tales no meritorios de tratamiento, a pesar de tratarse de una condición de inflamación crónica capaz de producir daño permanente a todos los niveles. Las recomendaciones señalan que se debe iniciar manejo inmediatamente en cuanto se tenga documentado criterios de síndrome metabólico en el niño con cáncer.<sup>6</sup>

Un aumento en la prevalencia de la obesidad ha sido reportado en los sobrevivientes de LLA, los factores de riesgo para obesidad fueron radiación craneal, sexo femenino, edad de 0 a 4 años al diagnóstico de leucemia.

La obesidad tiene un potencial impacto adverso en el estado de salud de los sobrevivientes y está asociado con resistencia a la insulina, diabetes mellitus, hipertensión y dislipidemia.<sup>8</sup>

La dislipidemia aterogénica en el SM es producto de las cifras elevadas de triglicéridos, aumento de las lipoproteínas de pequeña densidad y bajos niveles de colesterol dependiente de lipoproteínas de alta densidad.

La prevalencia global de estos factores es mayor en niños obesos, con presencia de cifras bajas de lipoproteínas de alta densidad<sup>9,10</sup>. Lo que obliga a considerar el riesgo cardiovascular de los pacientes con cáncer durante el tratamiento de quimioterapia, sobre todo cuando se utilizan esquemas con fármacos capaces de inducir daño miocárdico como las antraciclinas por producción de los radicales libres por parte de los compuestos hierro-antraciclinas que conlleva a apoptosis de los miocitos, lesión tisular y fibrosis.<sup>7,11</sup>

Los datos señalados destacan la importancia de prevenir la aparición del SM aunado al tratamiento con antineoplásicos. Profundizar en la génesis, comportamiento y resolución de la presentación del SM en niños con cáncer, abre otra línea de investigación para identificar estrategias efectivas orientadas a identificar y tratar oportunamente las complicaciones del tratamiento con quimioterapia no hormonal en oncología pediátrica.

### **Justificación:**

La sobrevivencia de los niños con cáncer va en incremento debido al éxito de los programas de tratamiento modernos y conlleva la aparición de alteraciones metabólicas precoces o tardías.

Por otro lado, el aumento bien conocido en la prevalencia de obesidad incrementa el riesgo en la población general de presentar síndrome metabólico y la población infantil con cáncer no está exenta de tales riesgos, mismos que pueden acrecentarse debido al propio proceso oncológico y/o su tratamiento.

El presente estudio pretendió describir la evolución de los factores de riesgo de síndrome metabólico en pacientes pediátricos con cáncer a fin de ser identificados y de ser necesario tratados oportunamente.

**Planteamiento del problema:**

El paciente oncohematológico pediátrico es susceptible a desarrollar cambios metabólicos asociados al uso de tratamiento multidroga para el control y curación del cáncer. El tratamiento y las condiciones genéticas y sociales asociadas a la epidemia de obesidad sugieren una prevalencia mayor de síndrome metabólico en estos pacientes que en la población pediátrica en general. Debido al incremento en la prevalencia del SM y a los factores de riesgo agregados en el niño con cáncer es necesario explorar las condiciones que podrían determinar la presencia de alteraciones a nivel metabólico y las complicaciones que esto desencadena como presencia en edad adulta de diabetes mellitus tipo 2 y alteraciones cardiovasculares.

**Pregunta de investigación:**

¿Cuál es la evolución de los factores de riesgo de síndrome metabólico en los pacientes con cáncer en la infancia?

**Hipotesis**

H0

No existen cambios en los factores del SM en los pacientes pediátricos con cáncer presentes al momento del diagnóstico y seis meses después de iniciado el tratamiento.

H1

Existen cambios en los factores del SM en los pacientes pediátricos con cáncer presentes al momento del diagnóstico y seis meses después de iniciado el tratamiento.

**Objetivos:**

General

- Se realizó seguimiento de los factores de riesgo de síndrome metabólico en el paciente pediátrico con cáncer.

Específicos:

- Se determinó la frecuencia del síndrome metabólico en pacientes pediátricos oncológicos del HRAEB.
- Se evaluó la presencia de factores de riesgo para desarrollar síndrome metabólico en pacientes pediátricos oncológicos del HRAEB.

Se compararon los factores de riesgo para desarrollar síndrome metabólico al momento del diagnóstico y a 6 meses de iniciado el tratamiento en pacientes pediátricos oncológicos del HRAEB.

### **Materiales y métodos:**

Fue un estudio ambispectivo, estudio de cohorte, longitudinal, observacional y analítico.

#### **CRITERIOS DE INCLUSION**

- Paciente con diagnóstico de cáncer que cuenten con perfil lipídico basal previo al inicio de tratamiento.
- Pacientes que hayan sobrevivido al menos 6 meses posteriores al inicio de tratamiento.
- Pacientes cuyos padres acepten participar y firmen el formato de consentimiento informado, así como pacientes que firmen el formato de asentimiento informado.

#### **CRITERIOS DE EXCLUSION**

- Pacientes que no tengan determinación basal de perfil de lípidos.
- Pacientes finados antes de los 6 meses de tratamiento.
- Pacientes que abandonen el tratamiento antes de 6 meses.

#### **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- Pacientes que no reciban quimioterapia posterior al diagnóstico.

- Pacientes que fallezcan durante los 6 meses de vigilancia.

## VARIABLES

### **Variables independientes:**

- Antecedentes perinatales: Diabetes mellitus gestacional (DMG), edad gestacional (EG), peso al nacer (PN).
- Antecedentes heredofamiliares: obesidad en familiares directos, diagnóstico de diabetes mellitus (DM) en familiares directos. Obesidad familiar.
- Peso
- Origen
- Talla
- Tipo de cáncer
- Quimioterapia con esteroide
- Quimioterapia con citarabina
- Quimioterapia con L-Aspart
- Quimioterapia con cisplatino
- Tratamiento con radioterapia

### **Variables dependientes**

- Índice de masa corporal (IMC)
- Circunferencia de cintura (CC)
- Triglicéridos
- Colesterol
- HDL-C
- LDL-C
- Glucosa basal
- Síndrome metabólico (SM)

Los datos fueron recabados del expediente clínico, de la hoja de captura de datos del servicio de Nutrición, así como por evaluación directa de la investigadora y serán recabados en una hoja de captura de datos (Anexo 1).

Para la medición de peso, talla y circunferencia de cintura se utilizaron los valores realizados por el servicio de nutrición (con técnicas estandarizadas que se describen en el Anexo 2), se calcularon índices antropométricos con el software EpiInfo<sup>12</sup> la circunferencia de cintura fue percentilada de acuerdo con las tablas de referencia descritas para niños y adolescentes mexicanos<sup>13</sup>(Anexo 3).

Se midió la tensión arterial de acuerdo al procedimiento descrito previamente<sup>14</sup> y se percentiló de acuerdo a edad, sexo y talla (Anexo 4). Se define como hipertensión arterial en los niños y adolescentes como la tensión arterial sistólica y/o diastólica igual o por encima de la percentila 95 para edad, sexo y estatura en la medición repetida.<sup>14</sup>

Para la obtención de valores de laboratorio (colesterol, triglicéridos, HDL-C, LDL-C, glucosa basal) se tomaron los valores reportados en el expediente clínico y/o se midieron al mismo tiempo que se realizaron exámenes de rutina en la atención de cada paciente. Los valores del perfil de lípidos se percentilaron de acuerdo a edad y sexo <sup>15</sup> (Anexo 5). Los datos clínicos, diagnóstico oncológico, estadio y tratamiento fueron recabados del expediente clínico.

## **Análisis estadístico.**

- 1) **Análisis descriptivo.** Se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión, con tablas de contingencia y gráficas diversas de las variables demográficas, antropométricas y bioquímicas.
- 2) **Análisis inferencial.** Se realizaron comparaciones entre grupos (basal y 6 meses) mediante análisis de varianza y/o pruebas T de student; o sus equivalentes no paramétricas (Kruskal Wallis y/o Mann-Whitney).

## **Resultados**

Participaron 27 pacientes, 11 mujeres (40.74%), 16 varones (59.26%); con una edad promedio de 9.8 años (amplitud del rango entre: 1.7 - 17.1 años). El diagnóstico más frecuente fue leucemia linfoblástica aguda (33.3%, n=9, 4 mujeres y 5 hombres), seguido de las leucemias mieloides agudas (11.1%, n=3, 1 niña, 2 varones); el resto de las patologías (adenocarcinoma de colon, carcinoma papilar de tiroides, histiocitosis de células de Langerhans, linfoma de Hodgkin clásico, linfoma no Hodgkin de células gigantes, linfoma no Hodgkin tipo Burkitt, osteosarcoma, rabdomiosarcoma de piso pélvico, retinoblastoma, sarcoma de Ewing, Schaboma maligno, tumor mesencefálico, tumor de Wilms, tumor miofibroblástico de hígado, xatoastrocitoma), tuvieron una frecuencia de un paciente por cada una de ellas (n=1, 3.7%). Esta muestra de pacientes fueron referidos de 10 municipios del estado de Guanajuato, procedentes principalmente de Irapuato (n=7, 26%), León (n=5, 19%) y Purísima del Rincón (n=4, 15%).

Para el análisis inferencial se compararon variables evaluadas con el desenlace (presencia de SM después de 6 meses del diagnóstico). No se encontró asociación estadísticamente significativa con las siguientes variables basales evaluadas:

- Variables demográficas: sexo, procedencia, edad; variables clínicas: antecedentes familiares de Diabetes Mellitus tipo 2.

- Variables clínicas: diagnóstico oncológico (por diagnóstico, así como estratificado en leucemias y no leucemias), sedentarismo; tensión arterial o la presencia de hipertensión arterial al momento del diagnóstico; tener síndrome metabólico al momento del diagnóstico.

- Variables antropométricas: peso, talla, circunferencia de cintura (CC), índice de masa corporal (IMC), ni estos parámetros comparados con edad y sexo (P/E, T/E, IMC/E, CC/E), tener sobrepeso y/u obesidad al momento del diagnóstico tampoco tuvo significancia estadística.

- Variables bioquímicas: perfil de lípidos (colesterol, triglicéridos, HDL-C, LDL-C), glucemia basal.

- Variables de tratamiento: recibir quimioterapia, radioterapia, esteroides, citarabina, L-asparaginasa y/o platinos.

No se encontró asociación con significancia estadística en las siguientes variables evaluadas 6 meses después del diagnóstico:

Variables clínicas: sedentarismo.

Variables antropométricas: peso, talla, circunferencia de cintura (CC), índice de masa corporal (IMC), ni estos parámetros comparados con edad y sexo (P/E, T/E, IMC/E, CC/E), tener sobrepeso y/u obesidad en la evaluación 6 meses posteriores al tampoco tuvo significancia estadística.

Variables bioquímicas: perfil de lípidos (colesterol, triglicéridos, HDL-C, LDL-C), glucemia basal.

Variables de tratamiento: recibir quimioterapia, radioterapia, esteroides, citarabina, L-asparaginasa y/o platinos.

Recibir quimioterapia, en la evaluación basal y a los 6 meses del diagnóstico, tiene los siguientes valores de Razón de Riesgo (RR, Risk Ratio): Basal: RR 1.33 (IC 95%, 1.0583 – 1.6798). 6 meses: RR 1.3158 (IC 95%, 1.0556 – 1.6400) Recibir tratamiento con esteroides, en la primera valoración, tiene un RR 1.1875 (IC 95%, 1.0532 – 1.6046). Recibir tratamiento

con citarabina, 6 meses posteriores al diagnóstico, tiene RR 1.3158 (IC 95%, 1.0556 – 1.6400). Riesgo de hipertrigliceridemia, es decir, valores percentilares de trigliceridemia/edad y sexo (basal), estratificado en: sin riesgo (triglicéridos (mg/dL) < 75th), riesgo limítrofe ( $\geq 75 - 95$  th) y con riesgo ( $> 95$  th),  $p=0.0764$ . Tener sobrepeso (IMC/E  $\geq 85 - < 95$  th) y/u obesidad (IMC/E  $\geq 95$  th) a los 6 meses,  $p=0.0666$ . Tienen valor de  $p$  estadísticamente significativo: Riesgo de valores bajos de HDL-C/edad y sexo (6 meses), estratificado en: sin riesgo (HDL-C (mg/dL)  $> 10$  th), riesgo limítrofe ( $5 - 10$  th) y con riesgo ( $< 5$  th),  $p=0.0252$ . Tensión arterial sistólica (6 meses);  $p=0.0403$ . Tener hipertensión arterial (6 meses);  $p=0.0228$ .

**1. Tabla de proporciones. Factores de riesgo para desarrollar síndrome metabólico en pacientes pediátricos con cáncer. Basal y controles a los 6 meses.**

FACTOR	BASAL						6 meses					
	TODOS		HOMBRES		MUJERES		TODOS		HOMBRES		MUJERES	
	n	%(IC 95%)	n	%(IC 95%)	n	%(IC 95%)	n	%(IC 95%)	n	%(IC 95%)	n	%(IC 95%)
LEUCEMIA	12	44%(25.48%-64.6%)	7	43.75%(19.75%-70.12%)	5	45.45%(16.75%-76.62%)	12	44%(25.48%-64.6%)	7	43.75%(19.75%-70.12%)	5	45.45%(16.75%-76.62%)
NO LEUCEMIA	15	55.56%(35.33%-74.52%)	9	56.25%(29.8%-80.25%)	6	54.55%(23.38%-83.25%)	15	55.56%(35.33%-74.52%)	9	56.25%(29.8%-80.25%)	6	54.55%(23.38%-83.25%)
NO SEDENTARISMO	8	29.63%(13.75%-50.18%)	3	18.75%(4.05%-45.65%)	5	45.45%(16.75%-76.62%)	0	0	0	0	0	0.00%
SEDENTARISMO	19	70.37%(49.82%-86.25%)	13	81.25%(54.35%-95.95%)	6	54.55%(23.38%-83.25%)	27	100%	16	100.00%	11	100.00%
QUIMIOTERAPIA SI	24	92.31%(74.87%-99.05)	15	93.75%(69.77%-99.84%)	9	90%(55.50%-99.75%)	25	92.59%(75.71%-99.09%)	15	93.75%(69.77%-99.84%)	10	90.91%(58.72%-99.77%)
QUIMIOTERAPIA NO	2	7.69%(0.95%-25.13%)	1	6.25%(0.16%-30.23%)	1	10%(0.25%-44.5%)	2	7.41%(0.91%-24.29%)	1	6.25%(0.16%-30.23%)	1	9.09%(58.72%-99.77%)
CITARABINA SI	23	85.19%(66.27%-95.81%)	14	87.5%(61.65%-98.45%)	9	81.82%(48.22%-97.72%)	25	92.59%(75.71%-99.09%)	15	93.75%(69.77%-99.84%)	10	90.91%(58.72%-99.77%)
CITARABINA NO	4	14.81%(4.19%-33.73%)	2	12.5%(6.165%-98.45%)	2	18.18%(2.28%-51.78%)	2	7.41%(0.91%-24.29%)	1	6.25%(0.16%-30.23%)	1	9.09%(58.72%-99.77%)
NO ESTEROIDE	8	3.70%(0.09%-18.97%)	1	6.25%(0.16%-30.23%)	0	0	21	77.78%(57.74%-91.38%)	11	68.75%(41.34%-88.98%)	10	90.91%(58.72%-99.77%)
ESTEROIDE	19	96.3%(81.03%-99.91%)	15	93.75%(69.77%-99.84%)	11	100%	6	22.22%(8.62%-42.26%)	5	31.25%(11.02%-58.66%)	1	9.09%(58.72%-99.77%)
OBESIDAD no	23	85.19%(66.27%-95.81%)	14	87.5%(61.65%-98.45%)	9	81.82%(48.22%-97.72%)	21	77.78%(57.74%-91.38%)	14	87.5%(61.65%-98.45%)	7	63.64%(30.79%-89.07%)

<b>OBESIDAD SI</b>	4	14.81%(4.19%-33.73%)	2	12.5%(1.55%-38.35%)	2	18.18%(2.28%-51.78%)	6	22.22%(8.62%-42.26%)	2	12.5%(1.55%-38.35%)	4	36.36%(19.93%-69.21%)
<b>SOBREPESO NO</b>	20	74.07%(53.72%-88.89%)	11	68.75%(41.34%-88.98%)	9	81.82%(48.22%-97.72%)	14	51.85%(31.95%-71.33%)	13	81.25%(54.35%-95.95%)	7	63.64%(30.79%-89.07%)
<b>SOBREPESO SI</b>	7	25.93%(11.11%-46.28%)	5	31.25%(11.02%-58.66%)	2	18.18%(2.28%-51.78%)	13	48.15%(28.67%-68.05%)	3	18.75%(4.05%-45.65%)	4	36.36%(10.93%-69.21%)

**1. Tabla de proporciones. Factores de riesgo para desarrollar síndrome metabólico en el paciente oncológico. Basal y controles a los 6 meses. Laboratoriales.**

FACTOR	TODOS		HOMBRES		MUJERES		TODOS		HOMBRES		MUJERES	
	n	%(IC 95%)	n	%(IC 95%)	n	%(IC 95%)	n	%(IC 95%)	n	%(IC 95%)	n	%(IC 95%)
COLESTEROL >95	3	11.11%(2.35%-29.16%)	1	6.25%(0.16%-30.23%)	2	18.18%(2.28%-51.78%)	2	7.41%(0.91%-24.29%)	1	6.25%(0.16%-30.23%)	1	9.09%(0.23%-41.28%)
RIESGO HIPERCOLESTEROL NL	2	88.89%(70.84%-97.65%)	1	93.75%(69.77%-99.84%)	9	81.82%(48.22%-97.72%)	2	92.59%(75.71%-99.09%)	1	93.75%(69.77%-99.84%)	1	90.91%(58.72%-99.77%)
HIPERCOLESTEROLEMIA	3	11.11%(2.35%-29.16%)	1	6.25%(0.16%-30.23%)	2	18.18%(2.28%-51.78%)	2	7.41%(0.91%-24.29%)	1	6.25%(0.16%-30.23%)	1	9.09%(58.72%-99.77%)
TRIGLICERIDOS <P 75	1	3.7%(0.09%-18.97%)	1	6.25%(0.16%-30.23%)	0	0.00%	2	7.41%(0.91%-24.29%)	1	6.25%(0.16%-30.23%)	1	9.09%(0.23%-41.28%)
TRIGLICERIDOS <P 75-95	1	66.67%(46.04%-83.48%)	1	75%(47.62%-92.73%)	6	54.55%(23.38%-83.35%)	8	29.63%(13.75%-50.18%)	3	18.75%(4.05%-45.65%)	5	45.45%(16.75%-76.62%)
TRIGLICERIDOS >P95	8	29.63%(13.75%-50.18%)	3	18.75%(4.05%-45.65%)	5	45.45%(16.75%-76.62%)	1	62.96%(42.37%-80.60%)	1	75%(47.62%-92.73%)	2	45.45%(16.75%-76.62%)
HIPOHDL Aceptable	1	55.56%(35.33%-74.52%)	9	56.25%(29.88%-80.25%)	6	54.55%(23.38%-83.35%)	1	48.15%(28.67%-68.05%)	8	50%(24.65%-75.35%)	5	45.45%(16.75%-76.62%)
HIPOHDL Anormal	9	33.33%(16.52%-53.96%)	6	37.5%(15.20%-64.57%)	3	27.27%(6.02%-60.97%)	1	40.74%(22.39%-61.20%)	7	43.75%(19.75%-70.12%)	4	36.36%(36.36%-54.55%)
HIPOHDL Borderline	3	11.11%(2.35%-29.16%)	1	6.25%(0.16%-30.23%)	2	18.18%(2.28%-51.78%)	3	11.11%(2.35%-29.16%)	1	6.25%(0.16%-30.23%)	2	18.18%(2.28%-51.78%)
RIESGO HIPERLDL BAJO	2	74.07%(53.72%-88.89%)	1	75%(47.62%-92.73%)	8	72.73%(39.03%-93.98%)	2	77.78%(57.74%-91.38%)	1	87.50%	7	63.64%(30.79%-89.07%)
RIESGO HIPERLDL MEDIO ALTO	2	7.41%(0.91%-24.29%)	1	6.25%(0.16%-30.23%)	1	9.09%(0.23%-41.28%)	3	11.11%(2.35%-29.16%)	1	6.25%(0.16%-30.23%)	2	18.18%(2.28%-51.78%)
HIPERLDL	5	18.52%(6.30%-38.08%)	3	18.75%(4.05%-45.65%)	2	18.18%(2.28%-51.78%)	3	11.11%(2.35%-29.16%)	1	6.25%(0.16%-30.23%)	2	18.18%(2.28%-51.78%)
HAS NO	2	100%	2	100%	1	100.00%	2	96.3%(81.03%-99.91%)	1	93.75%(69.67%-99.84%)	1	100.00%
HAS	0	0%	0	0%	0	0%	1	3.7%(0.09%-18.97%)	1	6.25%(0.16%-30.23%)	0	0.00%

NUMERO DE FACTORES CV 0	8	29.63% (13.75%-50.18%)	5	31.25%(11.02%-58.66%)	3	27.27%(6.02%-60.97%)	1	3.7%(0.09%-18.97%)	0	0	1	9.09%(0.23%-41.28%)
NUMERO DE FACTORES CV 1	1	40.74%(22.39%-61.20%)	6	37.5%(15.2%-64.57%)	5	45.45%(16.75%-76.62%)	1	44.44%(25.48%-64.67%)	7	43.75%(19.75%-70.12%)	5	45.45%(16.75%-76.62%)
NUMERO DE FACTORES CV 2	5	18.52%(6.30%-38.08%)	3	18.75%(4.05%-45.65%)	2	18.18%(2.28%-51.78%)	8	29.63%(13.75%-50.18%)	6	37.5%(15.20%-64.57%)	2	18.18%(2.28%-51.78%)
NUMERO DE FACTORES CV 3	1	3.7%(0-09%-18.97%)	0	0.00%	1	9.09%(0.23%-41.28%)	4	14.81%(4.19%-33.73%)	1	6.25%(0.16%-30.23%)	3	27.27%(6.02%-60.97%)
NUMERO DE FACTORES CV 4	2	7.41%(0.91%-24.29%)	2	12.5%(1.55%-38.35%)	0	0.00%	2	7.41%(0.91%-24.29%)	2	12.5%(1.55%-38.35%)	0	0.00%
SINDROME METABÓLICO NO	2	88.89%(70.84%-97.65%)	1	87.5%(61.65%-98.45%)	1	90.91%(58.72%-99.77%)	2	77.78%(57.74%-91.38%)	1	81.25%(54.35%-95.95%)	8	72.73%(39.03%-93.98%)
SINDROME METABÓLICO SI	3	11.11% (25%-92.59%)	2	12.5%(1.55%-38.35%)	1	9.09%(0.23%-41.28)	6	22.22%(8.62%-42.26%)	3	18.75%(4.05%-45.65%)	3	27.27%(6.02%-60.97%)

## Discusión

Este estudio demostró similitud en cuanto a la incidencia de los cánceres reportada en la literatura internacional y nacional coincidiendo en primer lugar las leucemias linfoblásticas agudas, siguiendo en orden de frecuencia las leucemias mieloides (Cancers YA. Long-Term Follow-Up Guidelines Long-Term Follow-Up Guidelines. J Pediatr Oncol Nurs. 2008;(October) <sup>1</sup>), En cuanto a la zona demográfica de mayor prevalencia encontrada en esta población fue el municipio de Irapuato, seguida de León. Las variables antropométricas de peso, talla, circunferencia de cintura, índice de masa corporal (IMC) así como los parámetros comprados con edad y sexo (P/E, T/E, IMC/E, CC/E), tener sobrepeso y/u obesidad no fueron detectadas diferencias estadísticamente significativas. En cuanto al tratamiento con esteroides al igual que en lo reportado en la literatura nacional e internacional resultó un riesgo relativo mayor a 1 con un índice de confianza superior a 95%; la citarabina se reporta con un riesgo relativo superior a 1 con un índice de confianza mayor a 95%. Los reportes en el basal de los valores de triglicéridos basal incrementaron notablemente demostrando mayor significancia los cuales fueron evaluados como trigliceridemia/edad y sexo.

**Conclusiones:**

Se observa un incremento del doble en la presentación del SM y el componente del mismo que más se afecta en la evolución de la enfermedad del paciente con cáncer es el nivel de triglicéridos. La principal limitante de este trabajo es el tamaño de muestra reducido, y el tiempo de seguimiento a los pacientes. Es necesario realizar estudios de seguimiento a mayor plazo.

Se requieren más estudios con mayor número de pacientes para evaluar la etiología, evolución y seguimiento de las secuelas del sobreviviente del cáncer.

**Aspectos éticos:**

El presente estudio se realizó de acuerdo a las normas éticas institucionales, a lo estipulado en la declaración de Helsinki con las modificaciones hechas a lo largo del tiempo, incluida la enmienda realizada en la Asamblea General de la Asociación Médica Mundial de 2013 16 así como a la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, y los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica, cuidando en todo momento la seguridad y bienestar de los participantes.

El presente estudio es de carácter voluntario, respetando el anonimato de los participantes y con absoluta confidencialidad de los datos obtenidos.

La carta de consentimiento informado cuenta con los datos completos del investigador principal, la información general del proyecto de investigación, e incluye: los objetivos y la justificación del estudio, así como los beneficios para los participantes. Asimismo, se detalla que no hay riesgos asociados al estudio, debido a que se utilizará la información recabada durante su atención médica, que es parte de los procedimientos indispensables en el manejo de la patología de base. Este proyecto se realizará en población infantil por lo cual

se entregarán cartas de consentimiento informado para los padres y/o tutores, así como cartas de asentimiento informado para los participantes.

Una vez explicado a los padres o tutores y al paciente las características del estudio se procederá a la firma de las cartas de consentimiento y asentimiento informado, de manera libre y voluntaria. En caso de que los pacientes y/o sus padres no deseen incluir su información en el presente estudio de investigación, se asegurará que su decisión no afecte la atención médica en el HRAEB.

Teniendo en consideración que al menor no se le realizarán procedimientos extras, como toma de muestras, sino que los análisis se obtendrán de los estudios que a todo paciente a su ingreso y durante su atención se le solicitan. De detectarse alguna anomalía en la evaluación de los datos se informará inmediatamente a su médico tratante, quien normará la conducta a seguir.

El formato de consentimiento informado se presenta en el Anexo 6.

## Bibliografía

1. Patterson B, Wasilewski-Masker K, Ryerson A, Mertens A, Meacham L. Endocrine Health Problems Detected in 519 Patients evaluated in a Pediatric Cancer Survivor Program. *J Clin Endocrinol Metab* 2012; 97(3):810-818
2. Guía ALAD “Diagnóstico, control, prevención y tratamiento del Síndrome Metabólico en Pediatría” pág. 1,2
3. Evia-Viszcarra ML, Rodea ME, Apolinar JE, Quintana-Vargas S Metabolic syndrome and its components among obese Mexican adolescents. 2013. Pag. 1-5
4. SINAVE/DGE/SALUD/Perfil epidemiológico de cáncer en niños y adolescentes en México, 2011
5. Orellana SC, Síndrome metabólico en la infancia y adolescencia. *Revista de la ALAD* vol 4 No. 4 Pág. 132-139 2014
6. Herrera-Silva, Jorge Carlos, Treviño-Moore, Aída, & López-Beltrán, Ana Laura. (2008). Síndrome metabólico en pacientes con cáncer durante el tratamiento con quimioterapia. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 65(2), 110-120.
7. Pérez C, Agusti MA, Tornoss P, Cardiotoxicidad tardía inducida por antraciclinas. *Medicina Clínica* 2009. Pag. 2-3 DOI 2009;133(8):311-313)
8. Landier W, Bhatia S. Late complications of hematologic diseases and their therapies. Chapter 94. Pág. 4-7
9. Guía ALAD “Diagnóstico, control, prevención y tratamiento del Síndrome Metabólico en Pediatría. Pag.3.7
10. Morales Viveros M, Jardón Reyes A. Factores de riesgo de síndrome metabólico en adolescentes de 12-16 años. *Med-Int* 2014
11. Incidence of second neoplasm in childhood cancer survivors treated with GH: an analysis of GeNeSIS and HypoCCS Whitney W Woodmansee, Alan G

Zimmermann1, Christopher J Child2, Qi Rong1, Eva Marie Erfurth3, Paolo Beck-Peccoz4, Werner F Blum5, Leslie L Robison6 on behalf of the GeNeSIS and hypoCCS International Advisory Boards

12. EpiInfo, versión 3.5.4, Center of Disease Control. Disponible en <http://www.cdc.gov/epiinfo/html/prevVersion.htm>)
13. Klünder-Klünder M., Flores-Hueta S. Waist circumference values according to height percentiles; a proposal to evaluate abdominal obesity in Mexican Children and adolescents between 6 and 16 years of age. Archives of Medical Research, Vol 42, no. 6, pp. 515-522, 2011)
14. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The Fourth Report on The Diagnosis, Evaluation, and Treatment of Hight Blood Pressure in Children and Adolescents. Pediatrics Vol 114, No 2, august 2004. 555-576).
15. Daniels SR, Greer FR. Lipid screening and cardiovascular health in childhood. Pediatrics 2008; 122;198
16. World Medical Association . World Medical Association Declaration of Helsinki. Ethical principles for Medical Research Involving Human Subjetcts. JAMA 2013;310(20):2191-2194.)
17. Lee R, Nieman D. Nutritional Assessment. Mosby Year Book, Inc. 2nd Ed., 1996

## **ANEXOS**

### ANEXO 1

#### FORMATO DE CAPTURA DE DATOS

Fecha de ingreso a protocolo:

Demografía "Factores de riesgo de Síndrome Metabólico en pacientes con cáncer en la infancia"

Nombre: Afiliación Procedencia

Sexo Peso Talla IMC

Circunf cintura Percentila

Antecedentes de SM /diabetes

Cáncer Fecha de Dx

Tipo Donde Tiempo de evolución

Factores de riesgo Uso de: Esteroide Citarabina L - Aspart Platino

Radioterapia

Tiempo de exposición

Obesidad

Fecha de toma

CT HCDL LDL TG

Resultados específicos	control a los 6 meses	PESO	IMC	CC
PERCENTILA				
fecha de toma				
CT	HDL	LDL	TG	

## ANEXO 2

### Anexo 2. Técnicas para mediciones antropométricas.

Para el peso se utilizará una báscula marca SECA® con una capacidad de 200 Kg, con una división de 50g, se empleará la técnica más adecuada que consiste en que el sujeto deberá colocarse al centro de la plataforma en ropa interior o la menor cantidad de prendas posible con la espalda recta, para así poder registrar el resultado en kilogramos. Para medir la talla, se empleará un estadímetro marca SECA® con capacidad de 220cm (rango de error de 1mm); la técnica a utilizar será colocar al sujeto en una superficie plana en ángulo recto, sin zapatos deberá estar de espaldas al estadímetro con los talones pegados a la pared con una separación de 60°, las manos deberán colgar a los costados y la cabeza se mantendrá erguida con el borde orbitario en plano horizontal al igual que el conducto auditivo externo, tal como lo señala la maniobra de Frankfort. 17

Circunferencia de cintura. Es una medición que se realiza por encima de la cresta ilíaca y debajo de la última costilla, manteniendo al paciente de pie con los brazos relajados y mirando al frente

Anexo 3. Valores correspondientes al percentil 70 y 95 de circunferencia de cintura en pacientes mexicanoafricanos

Edad (años)	Percentilo 90		Percentilo 75	
	NIÑOS	NIÑAS	NIÑOS	NIÑAS
6	67	66	61	60
7	71	69	63	63
8	74	73	66	66
9	78	76	69	68
10	81	79	72	71
11	85	82	74	73
12	88	85	77	76
13	92	88	88	79
14	95	92	83	81
15	98	95	85	84
16	102	98	88	86
17	105	101	91	89
18	109	104	93	92

*Modificado de Fernandez JR. J Pediatr 2004;145,439-444. Los valores fueron llevados al entero más próximo para quitar los decimales*

Anexo 4. Niveles de presión arterial para los percentiles 90 y 95 de las tensiones arteriales en las niñas entre 1 y 17 años por percentiles de altura. Tomado de National High blood pressure education program working group on high blood pressure in children and adolescents. 2004. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high

blood pressure in children and adolescents. Pediatrics 114:555-576 (Ref YA MENCIONADA EN METODOLOGÍA).

Edad años	Altura a →	TA sistólica (mmHg) por percentil de altura							TA diastólica (mmHg) por percentil de altura						
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
	TA ↓														
1	90	97	98	99	100	102	103	104	53	53	54	55	56	56	56
	95	101	102	103	104	105	107	107	57	57	57	58	59	60	60
2	90	99	99	100	102	103	104	105	57	57	58	58	59	60	61
	95	102	103	104	105	107	108	109	61	61	62	62	63	64	65
3	90	100	100	102	103	104	105	106	61	61	61	62	63	63	64
	95	104	104	105	107	108	109	110	65	65	65	66	67	67	68

4	90	10	10	10	10	10	10	10	63	63	64	65	65	66	67
		1	2	3	4	6	7	8							
	95	10	10	10	10	10	11	11	67	67	68	69	69	70	71
		5	6	7	8	9	1	1							
5	90	10	10	10	10	10	10	10	65	66	66	67	68	68	69
		3	3	4	6	7	8	9							
	95	10	10	10	11	11	11	11	69	70	70	71	72	72	73
		7	7	8	0	1	2	3							
6	90	10	10	10	10	10	11	11	67	67	68	69	69	70	71
		4	5	6	7	9	0	1							
	95	10	10	11	11	11	11	11	71	71	72	73	73	74	75
		8	9	0	1	2	4	4							
7	90	10	10	10	10	11	11	11	69	69	69	70	71	72	72
		6	7	8	9	0	2	2							
	95	11	11	11	11	11	11	11	73	73	73	74	75	76	76
		0	0	2	3	4	5	6							
8	90	10	10	11	11	11	11	11	70	70	71	71	72	73	74
		8	9	0	1	2	3	4							
	95	11	11	11	11	11	11	11	74	74	75	75	76	77	78
		2	2	3	5	6	7	8							

9	90	11 0	11 0	11 2	11 3	11 4	11 5	11 6	71	72	72	73	74	74	75
	95	11 4	11 4	11 5	11 7	11 8	11 9	12 0	75	76	76	77	78	78	79
10	90	11 2	11 2	11 4	11 5	11 6	11 7	11 8	73	73	73	74	75	76	76
	95	11 6	11 6	11 7	11 9	12 0	12 1	12 2	77	77	77	78	79	80	80
11	90	11 4	11 4	11 6	11 7	11 8	11 9	12 0	74	74	75	75	76	77	77
	95	11 8	11 8	11 9	12 1	12 2	12 3	12 4	78	78	79	79	80	81	81
12	90	11 6	11 6	11 8	11 9	12 0	12 1	12 2	75	75	76	76	77	78	78
	95	12 0	12 0	12 1	12 3	12 4	12 5	12 6	79	79	80	80	81	82	82
13	90	11 8	11 8	11 9	12 1	12 2	12 3	12 4	76	76	77	78	78	79	80
	95	12 1	12 2	12 3	12 5	12 6	12 7	12 8	80	80	81	82	82	83	84

14	90	11 9	12 0	12 1	12 2	12 4	12 5	12 6	77	77	78	79	79	80	81
	95	12 3	12 4	12 5	12 6	12 8	12 9	13 0	81	81	82	83	83	84	85
15	90	12 1	12 1	12 2	12 4	12 5	12 6	12 7	78	78	79	79	80	81	82
	95	12 4	12 5	12 6	12 8	12 9	13 0	13 1	82	82	83	83	84	85	86
16	90	12 2	12 2	12 3	12 5	12 6	12 7	12 8	79	79	79	80	81	82	82
	95	12 5	12 6	12 7	12 8	13 0	13 1	13 2	83	83	83	84	85	86	86
17	90	12 2	12 3	12 4	12 5	12 6	12 8	12 8	79	79	79	80	81	82	82
	95	12 6	12 6	12 7	12 9	13 0	13 1	13 2	83	83	83	84	85	86	86

Niveles de presión arterial para los percentiles 90 y 95 de las tensiones arteriales en las niños entre 1 y 17 años por percentiles de altura.

Edad	Altura años →	TA sistólica (mmHg) por percentil de altura							TA diastólica (mmHg) por percentil de altura						
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
	TA ↓														
1	90	94	95	97	98	100	102	102	50	51	52	53	54	54	55
	95	98	99	101	102	104	106	106	55	55	56	57	58	59	59
2	90	98	99	100	102	104	105	106	55	55	56	57	58	59	59
	95	101	102	104	106	108	109	110	59	59	60	61	62	63	63
3	90	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63
	95	104	105	107	109	111	112	113	63	63	64	65	66	67	67

4	90	10 2	10 3	10 5	10 7	10 9	11 0	11 1	62	62	63	64	65	66	66
	95	10 6	10 7	10 9	11 1	11 3	11 4	11 5	66	67	67	68	69	70	71
5	90	10 4	10 5	10 6	10 8	11 0	11 2	11 2	65	65	66	67	68	69	69
	95	10 8	10 9	11 0	11 2	11 4	11 5	11 6	69	70	70	71	72	73	74
6	90	10 5	10 6	10 8	11 0	11 1	11 3	11 4	67	68	69	70	70	71	72
	95	10 9	11 0	11 2	11 4	11 5	11 7	11 7	72	72	73	74	75	76	76
7	90	10 6	10 7	10 9	11 1	11 3	11 4	11 5	69	70	71	72	72	73	74
	95	11 0	11 1	11 3	11 5	11 6	11 8	11 9	74	74	75	76	77	78	78
8	90	10 7	10 8	11 0	11 2	11 4	11 5	11 6	71	71	72	73	74	75	75
	95	11 1	11 2	11 4	11 6	11 8	11 9	12 0	75	76	76	77	78	79	80

9	90	10 9	11 0	11 2	11 3	11 5	11 7	11 7	72	73	73	74	75	76	77
	95	11 3	11 4	11 6	11 7	11 9	12 1	12 1	76	77	78	79	80	80	81
10	90	11 0	11 2	11 3	11 5	11 7	11 8	11 9	73	74	74	75	76	77	78
	95	11 4	11 5	11 7	11 9	12 1	12 2	12 3	77	78	79	80	80	81	82
11	90	11 2	11 3	11 5	11 7	11 9	12 0	12 1	74	74	75	76	77	78	78
	95	11 6	11 7	11 9	12 1	12 3	12 4	12 5	78	79	79	80	81	82	83
12	90	11 5	11 6	11 7	11 9	12 1	12 3	12 3	75	75	76	77	78	78	79
	95	11 9	12 0	12 1	12 3	12 5	12 6	12 7	79	79	80	81	82	83	83
13	90	11 7	11 8	12 0	12 2	12 4	12 5	12 6	75	76	76	77	78	79	80
	95	12 1	12 2	12 4	12 6	12 8	12 9	13 0	79	80	81	82	83	83	84
14	90	12 0	12 1	12 3	12 5	12 6	12 8	12 8	76	76	77	78	79	80	80
	95	12 4	12 5	12 7	12 8	13 0	13 2	13 2	80	81	81	82	83	84	85
15	90	12 3	12 4	12 5	12 7	12 9	13 1	13 1	77	77	78	79	80	81	81

	95	12 7	12 8	12 9	13 1	13 3	13 4	13 5	81	82	83	83	84	85	86
16	90	12 5	12 6	12 8	13 0	13 2	13 3	13 4	79	79	80	81	82	82	83
	95	12 9	13 0	13 2	13 4	13 6	13 7	13 8	83	83	84	85	86	87	87
17	90	12 8	12 9	13 1	13 3	13 4	13 6	13 6	81	81	82	83	84	85	85
	95	13 2	13 3	13 5	13 6	13 8	14 0	14 0	85	85	86	87	88	89	89

Altura: Percentil de altura determinado por las curvas de crecimiento estándar.

TA determinado por una única medición.

#### **Anexo 5. Percentiles de lípidos y tensión arterial.**

##### **1) Percentiles de colesterol, triglicéridos, LDL-C y HDL-C.<sup>15</sup>**

**TABLE 2 Lipid and Lipoprotein Distributions in Subjects Aged 5 to 19 Years**

	Males			Females		
	5-9y	10-14y	15-19y	5-9y	10-14y	15-19y
Total cholesterol, mg/dL						
50th percentile	155	161	152	164	159	157
75th percentile	165	172	168	177	171	176
90th percentile	183	191	183	189	191	198
95th percentile	195	201	191	197	203	200
Triglyceride, mg/dl						
50th percentile	43	50	68	57	60	64
75th percentile	55	74	88	74	85	85
90th percentile	79	94	125	103	104	113
95th percentile	95	111	143	120	120	126
LDL, mg/dl						
50th percentile	93	94	93	95	94	93
75th percentile	103	106	109	115	110	110
90th percentile	117	123	123	125	126	129
95th percentile	129	132	130	140	126	127
HDL, mg/dL						
5th percentile	35	37	30	36	27	25
10th percentile	43	40	34	34	40	38
25th percentile	49	46	39	43	45	43
50th percentile	55	55	46	52	52	51

Adapted from the Lipid Research Clinic Pediatric Prevalence Study.<sup>12</sup>

## **Anexo 6. Carta de consentimiento y asentimiento informado**

### **Consentimiento Informado**

#### FORMA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título: EVOLUCION DE LOS FACTORES PARA  
DESARROLLAR SINDROME METABOLICO EN  
PACIENTES PEDIATRICOS CON CANCER.

Número de protocolo: \_\_\_\_\_

Lugar: Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío.

Dirección: Blvd. Milenio No. 130, San Carlos la Roncha, León  
Guanajuato, C.P. 37660.

Investigador: Dra. Zahira Talía Encina Barajas.

Teléfono del investigador: 492 106 8047

#### **Introducción.**

Los tratamientos que se utilizan y la enfermedad misma hacen que los niños y niñas que tienen algún tipo de cáncer puedan tener más riesgo de tener otras enfermedades, como síndrome metabólico. Con este documento queremos invitar a que su hijo o hija participen en un estudio de investigación que permitirá conocer si los niños y niñas con cáncer desarrollan factores de riesgo cardiovascular y síndrome metabólico, y queremos explicarle de los posibles riesgos y beneficios para que usted pueda tomar una decisión informada sobre si quiere que su hijo(a) participe en el estudio. Es muy importante que lea cuidadosamente antes de tomar alguna decisión y si usted lo desea puede comentarlo con quien lo considere necesario, como un amigo o un familiar de confianza. Si usted tiene preguntas puede hacerlas directamente con el personal del estudio o con su médico tratante, quienes le ayudarán a resolver cualquier duda.

Una vez que tenga conocimiento sobre el estudio y los procedimientos que se llevarán a cabo, se le pedirá que firme esta forma para que su hijo(a) pueda participar en el estudio. Su decisión de que es voluntaria, lo que significa que usted es totalmente libre elegir si su hijo(a) ingresar o no en el estudio. Podrá retirar el consentimiento para que su hijo(a) deje de participar en la investigación en cualquier momento y sin tener que explicar las razones sin que esto signifique una disminución en la calidad de la atención médica que su hijo(a) recibe en el Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío (HRAEB) y eso no afectará la relación con su médico. Si decide que no quiere que su hijo(a) participe en el estudio, puede platicar con su médico sobre los cuidados que su hijo(a) necesita.

#### **Propósito del Estudio**

Este estudio tiene como objetivo conocer la evolución de los factores de riesgo de síndrome metabólico en los niños, niñas y adolescentes con cáncer. El síndrome metabólico es una condición que se caracteriza porque puede haber: presión alta, alteración en las grasas de la sangre (colesterol, triglicéridos, HDL y LDL) o también puede tener obesidad.

### **¿Qué sucederá durante el estudio de Investigación?**

Para obtener los datos que son necesarios en esta investigación se revisarán los expedientes de cada niño(a) que participe, se medirá su peso, su estatura y la circunferencia de su cintura, se medirá la presión y se tomarán unas muestras de sangre. Toda esta información se necesita dos veces: no más de una semana después de que el doctor le hace el diagnóstico (y antes de que inicie el tratamiento con quimioterapia o radioterapia) y seis meses después.

Para medir el peso se subirá a una báscula, para medir la estatura se medirá con un estadímetro, y la circunferencia de la cintura se medirá con una cinta métrica muy parecida a las cintas que se usan en la costura de ropa. Estas mediciones las hacen las nutriólogas del servicio de nutrición y no significan ningún riesgo para su hijo(a).

Para medir la presión se utiliza un baumanómetro con un brazalete especial para medir la presión arterial en niños pequeños (es más pequeño), y con un brazalete normal en niños(as) más grandes y adolescentes. Esta prueba no significa ningún riesgo, se toma normalmente en cada cita, y varias veces cuando el niño(a) está internado en el hospital.

Las muestras de sangre serán para medir la glucosa, los triglicéridos, el colesterol, las HDL y las LDL. Para medir estas pruebas se usará la misma muestra de sangre que normalmente se toma para otras pruebas que su médico siempre solicita, es decir, a su hijo(a) no lo picarán sólo para las muestras que se necesitan para esta investigación, sólo se necesitará un volumen extra de 3 ml de sangre a lo que normalmente le sacan (menos de una cucharadita extra). Los riesgos de estas pruebas son: dolor al picar, que quede algún moretón después de tomar la muestra de sangre.

Todos los niños(as) recibirán orientación sobre su alimentación. En caso de que alguna prueba resulte alterada (la relación del peso con la estatura, o la presión arterial o las muestras de sangre), se le informará inmediatamente a su médico tratante para que él decida si necesita algún tratamiento especial para mejorarlo.

### **¿Participar en esta investigación tiene riesgos para mi hijo(a)?**

En general no hay riesgos adicionales a la propia enfermedad y su tratamiento, si su hijo(a) participan en esta investigación.

### **¿Participar en esta investigación tiene beneficios para mi hijo(a)?**

El hecho de que su hijo(a) participe en esta investigación no cambiará el curso de su enfermedad, y puede o no haber un beneficio directo para su hijo(a). Las valoraciones de nutrición, la medición de la presión y las pruebas de laboratorio se suelen hacer de forma rutinaria. Al participar en este estudio, esas pruebas de su hijo(a) serán utilizadas para analizarlas y saber cómo cambian en los niños(as) con cáncer durante los primeros 6 meses después del diagnóstico. Si se identifica alguna prueba alterada se le notificará a su médico tratante para que él decida cuál es el mejor tratamiento.

### **¿Participar en el estudio es voluntario?**

Sí, la participación de su hijo(a) en este estudio de investigación es decisión de sus padres y del paciente mismo. Sus padres pueden decidir que su hijo(a) no participe o cambiar de opinión y después retirarse del estudio. No habrá ninguna penalidad y ni usted ni su hijo perderá ningún beneficio que reciba ahora o que tenga derecho a recibir en el HRAEB.

### **Costo de la participación**

No habrá ningún costo por su participación en este estudio. Las pruebas que se necesitan se hacen de forma rutinaria en la atención de niños(as) con cáncer.

### **¿Me pagarán porque mi hijo(a) participe en este estudio?**

No recibirá ningún pago porque su hijo(a) participe en este estudio.

### **Si participo en este estudio de Investigación, ¿Cómo se Protegerá mi privacidad?**

Todos los datos de su hijo(a) recabados para este serán sólo conocidos por sus médicos tratantes, por el personal de salud que atiende a su hijo(a) y por la investigadora del estudio. Todos los registros que identifican a cada participante se mantendrán de forma estrictamente confidencial en todo momento, sin embargo, tendrán que estar disponibles para, los miembros del Comité de Ética en Investigación del HRAEB y las Autoridades Médicas Regulatorias. Cuando se publiquen en revistas científicas no se dará a conocer el nombre de ningún paciente ni ningún dato que puede identificarlo.

Al firmar la forma de consentimiento, usted otorga este acceso para el estudio actual y cualquier investigación posterior que pueda llevarse a cabo utilizando esta información. Sin embargo, el Investigador del estudio tomará las medidas necesarias para proteger la información personal de su hijo(a), y no incluirá su nombre en ningún formato, publicaciones o divulgación futura. Si se retira del estudio, no obtendremos más información personal acerca de su hijo(a), pero podremos necesitar continuar utilizando la información ya recopilada.

## **SUS DERECHOS NO SON AFECTADOS BAJO NINGUNA LEY DE PROTECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.**

### **¿A quién podré contactar si tengo preguntas o acerca de mis derechos?**

Antes de que usted firme este documento, deberá preguntar acerca de cualquier cosa que no haya entendido. El equipo del estudio responderá sus preguntas antes, durante y después del estudio. Si usted piensa que su pregunta no ha sido contestada completamente o si no entiende la respuesta, por favor continúe preguntando hasta que esté satisfecho.

Si tiene alguna preocupación o queja acerca de este estudio o sobre cómo se está realizando, por favor no dude en discutir sus preocupaciones con la Dra. Zahira Talía Encina Barajas quien estará disponible para contestar sus preguntas en el teléfono 4921068047

**No firme este formato a menos que usted haya tenido la oportunidad de hacer preguntas y de que haya obtenido respuestas satisfactorias a todas sus preguntas.**

Este Consentimiento ha sido revisado por las Comisiones de Investigación y Ética en Investigación del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío.

**Marcar con una X si se cumplió con lo que se menciona.**

He sido informado acerca del estudio y tuve mi primer diálogo con el médico del estudio o el personal de la investigación acerca de dicha información el (Fecha) \_\_\_\_\_ a la hora (si es necesario) \_\_\_\_\_. (La hora es necesaria solamente si la información y el consentimiento fueron entregados el mismo día.)

He leído y entendido la información en este documento de consentimiento informado.

He tenido la oportunidad de hacer preguntas y todas mis preguntas fueron contestadas a mi satisfacción.

Consiento voluntariamente participar en este estudio. No renuncio a ninguno de mis derechos legales al firmar este documento de consentimiento.

**Entiendo que recibiré un duplicado firmado y fechado de este documento.**

Papá del participante:

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Firma o huella dactilar: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Mamá del participante:

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Firma o huella dactilar: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Reperesentante o tutor legal (sólo si aplica):

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Primer testigo:

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Relación con el participante: \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_

Segundo testigo:

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Relación con el participante: \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_

Investigador del estudio y/o responsable de llevar a cabo el proceso de consentimiento informado:

He explicado al (la) participante este estudio de investigación. He respondido a todas las preguntas del participante.

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Matrícula o cédula o sello: \_\_\_\_\_

