

# Evaluación de tecnologías sanitarias de la unidad oncológica teletón en un nosocomio público del estado de Tabasco

Leonardo Iván de la Cruz-Martínez,<sup>(1)</sup> Carlos David Morales-Cruz,<sup>(1)</sup> Nahum Nolasco<sup>(2)</sup>

uo18017@olmeca.edu.mx

## RESUMEN

Las tecnologías sanitarias son fundamentales en un sistema de salud operativo. Los dispositivos médicos son cruciales para la prevención, el diagnóstico, el tratamiento y la rehabilitación de enfermedades. La Organización Mundial de la Salud insta a los países miembros a contar con sistemas que permitan la adecuada evaluación, planificación, adquisición y gestión de tecnologías sanitarias. La Unidad Oncológica Teletón tiene un papel importante en la atención de pacientes pediátricos y/o neonatales con cáncer. Objetivo. Evaluar las tecnologías sanitarias de la Unidad Oncológica del Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño Dr. Rodolfo Nieto Padrón de la Ciudad de Villahermosa, Tabasco. Materiales y Métodos. La metodología se fundamentó en el documento Evaluación de las necesidades de dispositivos médicos editado por la Organización Mundial de la Salud. Resultados. La Unidad Oncológica cuenta con 72 equipos médicos, donde el 90.2% cuenta con un periodo mayor o igual a diez años de antigüedad y únicamente el 5.5% contaban con un contrato de mantenimiento en el año 2019. Conclusión. La constante actualización de los equipos médicos y el estado óptimo de estos contribuyen en la calidad de la atención médica, favorecen el trabajo de los funcionarios de la Unidad Oncológica, reducen costes sanitarios y mejoran la experiencia del paciente durante su estancia. Recomendaciones. Se deben tomar medidas pertinentes en la actualización de equipos médicos, además de la gestión de contratos de mantenimientos, especialmente para aquellos equipos médicos de soporte vida y diagnóstico.

**Palabras claves:** dispositivos médicos, tecnologías sanitarias, cáncer, Organización Mundial de la Salud.

## SUMMARY

Health technologies are essential in a functioning health system. Medical devices are crucial for the prevention, diagnosis, treatment and rehabilitation of diseases. The World Health Organization urges member countries to have systems that allow adequate evaluation, planning, acquisition and management of health technologies. The Telethon Oncology Unit plays an important role in the care of pediatric and / or neonatal cancer patients. Objective. To evaluate the health technologies of the Oncology Unit of the Dr. Rodolfo Nieto Padrón Regional High Specialty Children's Hospital of the City of Villahermosa, Tabasco. Materials and methods. The methodology was based on the document Evaluation of the needs of medical devices published by the World Health Organization. Results. The Oncology Unit has 72 medical teams, where 90.2% have a period greater than or equal to ten years old and only 5.5% had a maintenance contract in 2019. Conclusion. The constant updating of medical equipment and its optimal condition contribute to the quality of medical care, favor the work of the Oncology Unit officials, reduce healthcare costs and improve the patient's experience during their stay. Recommendations. Relevant measures must be taken in the updating of medical equipment, in addition to the management of maintenance contracts, especially for those medical equipment for life support and diagnosis.

**Keywords:** medical devices, health technologies, cancer, World Health Organization.

(1) Estudiante de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica. Universidad Olmeca, Tabasco, México.

(2) Licenciado en Biología. Docente de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica. Universidad Olmeca. Tabasco, México.

## INTRODUCCIÓN

La aplicación práctica del conocimiento en el cuidado de la salud es bastante amplia. Las principales categorías de tecnología sanitaria incluyen: fármacos, biológicos, dispositivos, equipos y suministros, procedimientos médicos quirúrgicos, programas de salud pública, sistemas de apoyo y sistemas organizativos y de gestión.<sup>1</sup> Las tecnologías sanitarias son fundamentales en un sistema de salud operativo. Los dispositivos médicos, en concreto, son cruciales para la prevención, el diagnóstico, el tratamiento y la rehabilitación de enfermedades.<sup>2</sup> La estrategia de promoción de la evaluación de tecnologías en salud está alineada con la recomendación WHA60.29 de la Organización Mundial de la Salud, en la que insta a los países miembros a contar con sistemas que permitan la adecuada evaluación, planificación, adquisición y gestión de tecnologías sanitarias. México, a través de la Secretaría de Salud, por conducto del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud, desempeñó un papel fundamental en la recomendación, debido a que propuso la iniciativa y colaboró activamente en las acciones que condujeron a su aprobación, durante la 62 Asamblea del Organismo Internacional.<sup>3</sup>

La progresiva preocupación de los países para optimizar el acceso, la eficiencia y la calidad de la salud, han impulsado la utilización más apropiada de las intervenciones en salud. Por ende, el interés tanto de profesionales sanitarios como de tomadores de decisiones en salud, ha sido orientado hacia la medicina basada en la evidencia, la eficacia comparativa y la Evaluación de Tecnologías Sanitarias.<sup>4</sup> Los principales factores que han impulsado el diseño e implementación de modelos de evaluaciones de tecnologías sanitarias, han sido la tendencia creciente del gasto en salud, las preocupaciones respecto de la eficiencia en la provisión de atenciones médicas y la racionalidad en el uso de alta tecnología.<sup>5</sup> Las evaluaciones de tecnología en salud para hospitales son actividades que informan acerca de las decisiones de gestión relacionadas con diversos tipos de tecnologías de salud. Los hospitales son principalmente el punto de entrada para las nuevas tecnologías y estas nuevas tecnologías pueden reemplazar o agregar a las tecnologías existentes.<sup>6</sup>

México ocupa la novena posición global con mayor número de defunciones por cáncer en la población infantil y adolescente, lo que resulta alarmante al considerar que hay países con mayor población que presentan niveles inferiores de defunciones. El cáncer en la población de 0 a 18 años de edad representa un problema de salud pública en México, ya que la tasa de incidencia y de mortalidad se ha disparado en forma desproporcionada. Durante 1998- 2010, se registró un incremento de un 35% (2.91/año) y la tasa (x 100,000) de mortalidad por cáncer pasó de 59.3 a 66.5.<sup>7,8</sup>

En Tabasco entre 2008-2014 se presentaron 477 casos de cáncer en menores de 18 años de edad no derechohabientes del Sistema de Salud Pública, con una mediana de la incidencia anual de 11.8 por cada 100, 000 habitantes, la 15ª más alta a nivel nacional. El 24.6% de los casos atendidos en Tabasco residen en otras entidades federativas y el 3.1% de los casos residentes del Estado se atienden en otros estados. La proporción de casos que han sido atendidos en el periodo de estudio por unidad médica es, para el Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Juan Graham Casaus 11.7% (n=72), y para el Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Rodolfo Nieto Padrón 88.3% (n=541). En Tabasco entre 2008-2014 el cáncer fue la 5ª causa de mortalidad general (por clasificación Global Burden of Disease Study por sus siglas en inglés GBD) y la 2ª entre las no transmisibles (13%) en menores de 18 años (379 defunciones), después de las enfermedades congénitas (1,374 defunciones).<sup>9</sup>

El Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño Dr. Rodolfo Nieto Padrón es un hospital de tercer nivel del Sector Salud del Estado de Tabasco. Dentro de sus áreas y/o servicios cuenta con una unidad oncológica considerada pilar indiscutible en la atención de pacientes pediátricos y/o neonatales con cáncer, no sólo de pacientes residentes de dicho estado sino también de estados vecinos como lo son Veracruz y Chiapas. Teniendo en cuenta que las necesidades en salud son infinitas y que la Unidad Oncológica Teletón necesita garantizar eficiencia, una evaluación de tecnologías sanitarias resulta de vital importancia para conocer el estatus de los equipos médicos.

## OBJETIVO

Bajo esta premisa, el objetivo principal de esta investigación consiste en evaluar las tecnologías sanitarias de la Unidad Oncológica Teletón del Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño Dr. Rodolfo Nieto Padrón de la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del año 2019.

## MATERIAL Y MÉTODO

El Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón”, fundado en 1960, cuenta con 27 áreas y/o servicios dentro de los cuales se encuentra la Unidad Oncológica Teletón perteneciente a la red hospitalaria “Fundación Teletón México”. Desde su fundación en el año 2008, esta unidad atiende a pacientes neonatales y/o pediátricos que residen en los diecisiete municipios de Tabasco y en estados vecinos.

La evaluación del equipo médico seguida en esta investigación se fundamentó en la metodología previamente

establecida en el documento “Evaluación de las necesidades de dispositivos médicos” editado por la OMS. Esta consta de siete pasos concretos de recopilación y análisis de datos del proceso de evaluación de las necesidades. En los pasos del I al III se recopiló información de referencia sobre las necesidades y la disponibilidad de servicios de salud y tecnologías sanitarias. Los pasos IV y V, la situación concreta en cuanto a recursos humanos y económicos y las posibles limitaciones respectivas de la administración del centro, la región o el estado.<sup>2</sup>

La información con respecto a la Unidad Oncológica Teletón fue solicitada al Titular de la Unidad De Enseñanza, Investigación y Calidad del Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón”, la cual comprende el periodo enero – diciembre del año 2019. La Unidad de Enseñanza, Investigación y Calidad del Hospital proporcionó a los autores una base de datos inicial de los equipos médicos pertenecientes al nosocomio. En segundo lugar, fue necesario constatar y verificar de forma presencial los datos de los equipos para validar la información presentada en este documento. Concluida la segunda fase, se procedió a concentrar los datos y realizar las gráficas y tablas que se presentan en los resultados.

## RESULTADOS

Concluida la recolección de datos, se procedió a ubicarlos en las categorías que se presentan a continuación.

### I. Información de referencia sobre las necesidades en materia de servicios de salud.

Con base en la información del año 2019, se registraron un total de 2,262 quimioterapias de acuerdo al criterio de la Unidad Oncológica Teletón fueron catalogadas en dos grupos: 85.7% correspondió a “otras quimioterapias” y 14.23% a “sesiones de quimioterapia por tumor”. A pesar que no todos tenían relación con el cáncer, se atendieron 867 padecimientos dentro de la Unidad Oncológica Teletón, dado que muchos de los pacientes ya ingresados presentaban otra clase de afecciones las cuales resaltan en la diversidad de afecciones atendidas dentro de la unidad. La Tabla 1 muestra los 29 tipos de padecimientos atendidos relacionados con el cáncer, dentro de las principales afecciones oncológicas atendidas se encontró la leucemia linfoblástica aguda [LLA] con un total de 65 pacientes diagnosticados con tal afección.

### II. Información de referencia sobre la disponibilidad de servicios de salud.

Acorde a la disponibilidad de servicios de salud la Unidad

Oncológica Teletón, ésta cuenta con un laboratorio de especialidades, un laboratorio central, un área de odontopediatría, la clínica del dolor, la sala de quimioterapia y el área de hospitalización. El total de pacientes atendidos se resume en 164 durante el 2019, en donde se registró una mayor atención a pacientes cuyas edades oscilaban dentro en los primeros 3 años de vida (Gráfica 1).

### III. Información de referencia sobre dispositivos médicos.

La Gráfica 2 muestra la cantidad de equipos médicos que ingresaron a la Unidad Oncológica por año, desde el 2005 hasta el 2016. A pesar de no existir información clara con respecto al año de ingreso de 27 equipos médicos dado que carecen de etiquetado, el personal refiere que estos ingresaron en el año 2008. Aunado a eso, se considera que otros 20 equipos médicos entraron en dicho año, dando un total de 47. Sin embargo, existen registros de equipos médicos con mayor antigüedad, los cuales ya eran dominio del nosocomio y fueron asignados a la Unidad. Para el año 2019 la cantidad de equipos médicos con una antigüedad mayor e igual a 10 años es de 65 equipos médicos de los 72 mencionados, lo cual corresponde a un 90.2% del total de los equipos.

La situación de los 72 equipos médicos se presenta en la Tabla 2, clasificándolos como equipos de soporte de vida, diagnóstico, analíticos y aquellos que son catalogados como otros equipos. Del total de equipos, 51 se encuentran en servicio y operativo, 14 en servicio, pero requieren mantenimiento y 7 de ellos están fuera de servicio y necesitan mantenimiento.

### IV. Información de referencia sobre recursos humanos.

La Unidad Oncológica cuenta con un total de 56 trabajadores divididos en cuatro turnos (Tabla 3). Esta cuenta con tres médicos especialistas y uno de ellos está a cargo de dicho servicio. En contraste, la mayor cantidad de personal corresponde a la Licenciatura en Enfermería, principales operadores de los equipos médicos y encargados de estos mismos. Aunado a esto, el servicio cuenta con otros perfiles de trabajadores dentro de los cuales se encuentran Licenciados en Cirujanos dentistas, Licenciados en Trabajo Social, Afanadores entre otros. Todos ellos para brindar la mejor atención a los pacientes. Sin embargo, dentro de las actividades de estos ninguna cumple las diversas funciones que tendría un Ingeniero Biomédico, especialista en los equipos médicos dentro de un hospital y principal responsable de informar al médico sobre el estado funcional de los equipos.

**Tabla 1.** Información sobre las necesidades en materia de servicios de salud de la Unidad Oncológica Teletón del Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón” acorde al año 2019.

<b>Padecimiento de acuerdo a la clasificación internacional de enfermedades para oncología (CIE-O-III)</b>	<b>Cantidad de pacientes</b>
C910- Leucemia Linfoblástica Aguda [LLA].	65
C920- Leucemia Mieloblástica Aguda [LMA].	8
C795- Tumor maligno secundario de los huesos y de La medula ósea.	10
C719- Tumor maligno del Encéfalo, parte no especificada	19
C64X - Tumor Maligno del riñón, excepto de la pelvis Renal	5
C960 - Histiocitosis De células de langerhans multifocal Y multisistémica (Diseminada) [Enfermedad De Letterer-Siwe]	5
C419 - Tumor maligno del hueso y del cartílago articular, no especificado	4
C499- Tumor maligno del tejido conjuntivo y tejido blando, de sitio no especificado	3
C349 - Tumor maligno de Los bronquios o del pulmón, parte no especificada	2
C692 - Tumor maligno de la retina	2
C227 - Otros carcinomas especificados del hígado	1
C401 - Tumor maligno de los huesos cortos del miembro superior	1
C402 - Tumor maligno de los huesos largos del miembro inferior	1
C410 - Tumor maligno de los huesos del cráneo y de la cara	1
C629 - Tumor maligno del testículo, no especificado	1
C712 - Tumor maligno del lóbulo temporal	1
C716 - Tumor maligno del cerebelo	1
C725 - Tumor maligno de otros nervios craneales y los no especificados	1
C749 - Tumor maligno de la glándula suprarrenal, parte no especificada	1
C785 - Tumor maligno secundario del intestino grueso y del recto	1
C798 - Tumor maligno secundario de otros sitios especificados	1
C810 - Linfoma de Hodgkin con predominio linfocítico nodular.	1
C819 - Linfoma de Hodgkin, no especificado.	1
C859 - Linfoma no Hodgkin, no especificado	1
C916 - Leucemia prolinfocítica de células tipo T	1
C924 - Leucemia Promielocítica Aguda [LPA]	1
C929 – Leucemia Mieloide, sin otra especificación	1
C960 - Histiocitosis de células de Langerhans multifocal y multisistémica (diseminada) [Enfermedad de LETTERER-SIWE]	1
C222 – Hepatoblastoma	7
<b>TOTAL</b>	<b>148</b>

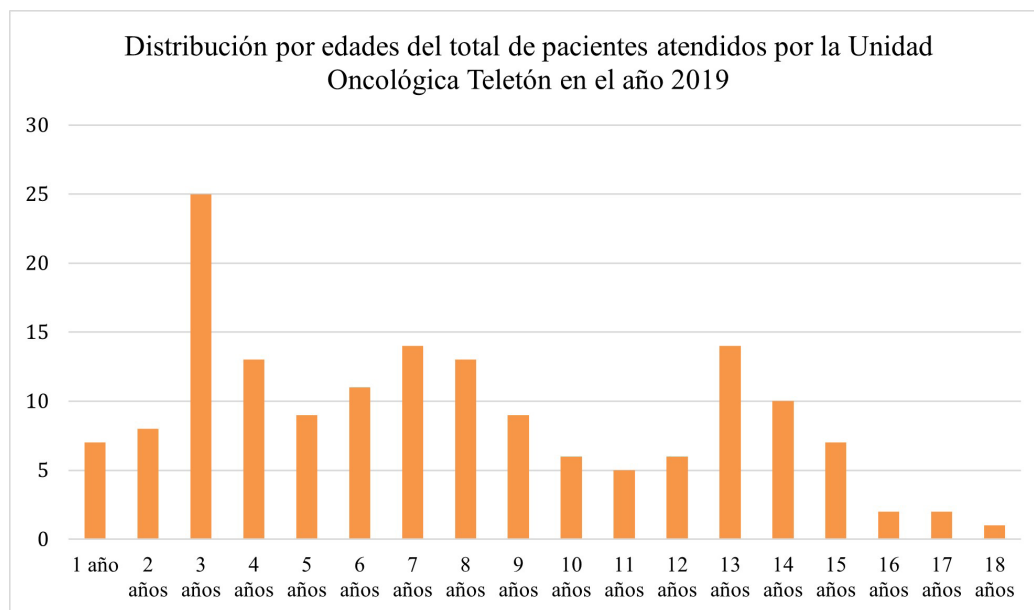
**Tabla 2.** Información de referencia sobre los equipos médicos de la Unidad Oncológica Teletón del Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño "Dr. Rodolfo Nieto Padrón" acorde al año 2019.

UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	MARCA	MODELO	SITUACIÓN
Sala de quimioterapia	Carro rojo con equipo completo para reanimación con desfibrilador-monitor	MINDRAY	BeneHeartD3	En servicio y operativo
Clínica del dolor	Monitor de signos vitales	PHILIPS	865214	Fuera de servicio
Hospitalización	Monitor de signos vitales	EDAN	M9	En servicio, pero necesita mantenimiento
	Monitor de signos vitales	EDAN	M9	En servicio, pero necesita mantenimiento
	Monitor de signos vitales	EDAN	M9	En servicio, pero necesita mantenimiento
	Carro rojo con equipo completo para reanimación con desfibrilador-monitor	PHILIPS	HeartStart XL+	En servicio y operativo
	Electrocardiógrafo multicanal (3 canales 12 derivaciones)	BIONET	Cardio7	En servicio y operativo
	Unidad radiológica portátil	SIEMENS	Polimovil III	Fuera de servicio y necesita mantenimiento
	Bomba de infusión portátil	TERUMO	TE-171	En servicio y operativo
	Bomba de infusión portátil	TERUMO	TE-171	En servicio y operativo
	Bomba de infusión portátil	TERUMO	TE-171	En servicio y operativo
	Bomba de infusión portátil	TERUMO	TE-171	En servicio y operativo
	Campana de flujo laminar	BIOBASE-BIOTECH	AIRE STERIL	En servicio y operativo
	Cama para cuidados intensivos	Hill-Rom	Century	En servicio y operativo
	Cama para cuidados intensivos	Hill-Rom	Century	Fuera de servicio y necesita mantenimiento
	Cama para cuidados intensivos	Hill-Rom	Century	En servicio y operativo
	Cama para cuidados intensivos	Hill-Rom	Century	En servicio y operativo
	Cama para cuidados intensivos	Hill-Rom	Century	Fuera de servicio y necesita mantenimiento
	Cama para cuidados intensivos	Hill-Rom	Century	En servicio y operativo
	Cama para cuidados intensivos	Hill-Rom	Century	En servicio y operativo
	Cama para cuidados intensivos	Hill-Rom	Century	En servicio y operativo
	Cama para cuidados intensivos	Hill-Rom	Century	Fuera de servicio y necesita mantenimiento
Cama para cuidados intensivos	Hill-Rom	Century	En servicio, pero necesita mantenimiento	
Cama para cuidados intensivos	Hill-Rom	Century	En servicio y operativo	
Cama para cuidados intensivos	Hill-Rom	Century	En servicio y operativo	
Cama para cuidados intensivos	Hill-Rom	Century	En servicio y operativo	

Odontopediatría	Unidad radiológica dental	Denimed	Futur X	En servicio y operativo
	Esterilizador de calor seco, gabinete	Lomar	M072	En servicio y operativo
	Esterilizador de calor seco, gabinete	Cristófoli	Vitale 12	En servicio y operativo
	Unidad estomatológica básica	DEWERT	51998-Megamat MCZ	En servicio y operativo
laboratorio de especialidades	Campana de flujo laminar	FIGURSA	CFVTIICA-120	En servicio y operativo
	Campana de flujo laminar	FIGURSA	CFVTIICA-120	Fuera de servicio y necesita mantenimiento
	Esterilizador de calor seco, gabinete	American	25X	En servicio y operativo
	Analizador automatizado para pruebas de pcr	Applied Biosystems	System 9700	En servicio, pero necesita mantenimiento
	Analizador automatizado para pruebas de pcr	Applied Biosystems	System 9700	En servicio, pero necesita mantenimiento
	Equipo de electroforesis	Interlas	Genios	En servicio y operativo
	Microscopio para trabajo de turina de campo claro	ZEISS	N/A	En servicio y operativo
	Microscopio para trabajo de turina de campo claro	ZEISS	N/A	En servicio y operativo
	Inmunoensayo	Hitachi	CLA-1	En servicio y operativo
	Centrífugas	Hettich	MIKRO 200	En servicio y operativo
	Centrífugas	Eppendorf	22331	En servicio y operativo
	Centrífugas	Unico	POWER SPIN C-8624	En servicio y operativo
	Centrífugas	Eppendorf	580412	En servicio y operativo
	Centrífugas	BIO-RAM	IQ5	En servicio y operativo
	Centrífugas	Hettich	MIKRO 200	En servicio y operativo
	Contadores	DC Counter	DBC-8E	En servicio, pero necesita mantenimiento
	Contadores	DC Counter	DBC-8E	En servicio, pero necesita mantenimiento
	Agitadores eléctricos	Thermo	M37615	En servicio, pero necesita mantenimiento
	Agitadores eléctricos	Thermo	M37615	En servicio, pero necesita mantenimiento
	Citómetro de flujo	Beckman Coulter	Cytomios FC 500	En servicio, pero necesita mantenimiento
	ácidos nucleicos	Quiagen	QIAcube	En servicio, pero necesita mantenimiento
	Inmunoematología	INNOGENETICS	AUTO-LIPA48	En servicio, pero necesita mantenimiento

laboratorio clínico	Agitadores eléctricos	IKA	C-MAG HS 7S1	En servicio y operativo
	Citómetro de flujo	Beckman Coulter	EPICS	En servicio, pero necesita mantenimiento
	Citómetro de flujo	Beckman Coulter	Cytomics FC 500	En servicio, pero necesita mantenimiento
	Estufa de cultivo para microorganismo anaerobios	B.G.	E-41	En servicio y operativo
	Electroforesis	Interlab	Genio S	En servicio y operativo
	Contadores	DC Counter	DBC-9E	En servicio y operativo
	Contadores	DC Counter	DBC-9E	En servicio y operativo
	Inmunoensayo	Liaison	2229	En servicio, pero necesita mantenimiento
	Aféresis	Haemonetics	9000	En servicio, pero necesita mantenimiento
	Agitador eléctrico de báscula	Nutator	Clay Adams	En servicio y operativo
	Microscopio para trabajo de rutina de campo claro	Olympus	BX41	En servicio y operativo
	Microscopio para trabajo de rutina de campo claro	ZEISS	N/A	En servicio y operativo
	Microscopio binocular para trabajo específico de inmunofluorescencia	Olympus	CX31RTSF	En servicio y operativo
	Centrífugas	Wescor	7620	En servicio y operativo
	Centrífugas	Tycon	H508-1	En servicio y operativo
	Baños	Felisa	PE-375	En servicio y operativo
	Contadores	DC Counter	DBC-8E	En servicio y operativo
	Microscopio para trabajo de rutina de campo claro	VWS	Vista visión	Fuera de servicio y necesita mantenimiento
	Esterilizador de calor seco, gabinete	Lomar	M072	En servicio y operativo

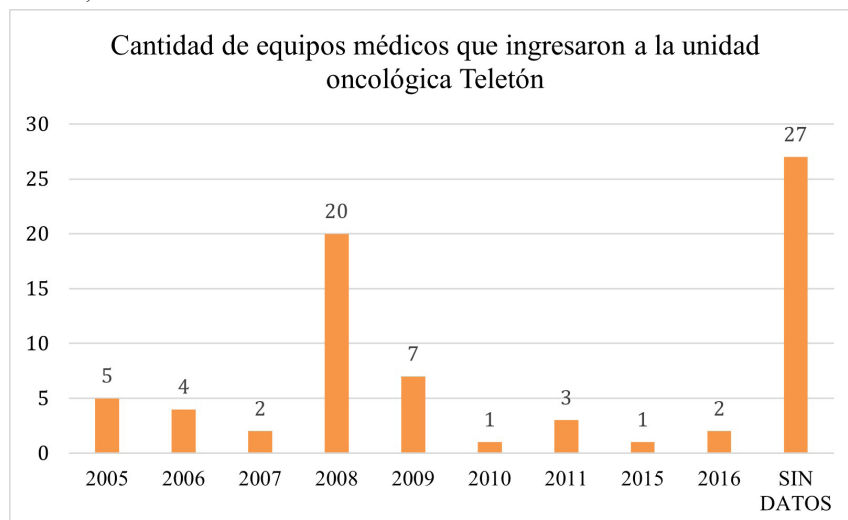
**Gráfica 1.** Distribución por edades de los 164 pacientes atendidos por la Unidad Oncológica Teletón del Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón” en el año 2019.



**Tabla 3.** Información de referencia sobre recursos humanos de la Unidad Oncológica Teletón del Hospital del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón” acorde al año 2019.

TURNO	CANTIDAD DE TRABAJADORES
MATUTINO	9 - LIC. ENFERMERÍA 4 – AFANADORES 1 – TÉCNICO LABORATORISTA 1 – LIC. BIOLOGÍA 2 – ONCÓLOGOS 3 – LIC. TRABAJO SOCIAL 1 – LIC. CIRUJANO DENTISTA
VESPERTINO	6 - LIC. ENFERMERÍA 1 – LIC. TRABAJO SOCIAL 1 – LIC. PSICOLOGÍA 1 – ODONTOPEDIATRA 1 – LIC. QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO
NOCTURNO	14 - LIC. ENFERMERÍA 1 – LIC. QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO
GUARDIAS ESPECIALES (SABADO, DOMINGO Y DÍAS FESTIVOS)	7 - LIC. ENFERMERÍA 1 – AFANADOR 1 – LIC. TRABAJO SOCIAL 1 – ONCÓLOGOS

**Gráfica 2.** Cantidad de equipos médicos que ingresaron a la Unidad Oncológica Teletón del Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño Dr. Rodolfo Nieto Padrón, datos obtenidos del año 2019.





### V. Información de referencia sobre aspectos económicos.

El análisis económico resulta ser imprescindible dado que proporciona información si los equipos médicos son costo-efectivos para administrar de manera adecuada los recursos económicos. El HRAE del Niño Dr. Rodolfo Nieto Padrón destino a la Unidad Oncológica Teletón un aproximado de \$26 318 349.92 en el año 2019. Debido a que los recursos son finitos, las necesidades de tal servicio deben ser priorizadas para su posterior atención en base a las más urgentes. Sin embargo, dentro de nuestra investigación no se encontró evidencia alguna que dicha unidad priorizara sus equipos médicos.

## DISCUSIÓN

### I. Información de referencia sobre las necesidades en materia de servicios de salud

La información alcanzada es un instrumento que puede ser utilizado como respaldo en la toma de decisiones en relación a los equipos médicos, abordando la variedad de problemas para los cuales es empleada la tecnología y cuán apropiada es esta. El total de quimioterapias realizadas durante el año 2019, tienden a ser elevadas al realizar una correlación con el número total de pacientes atendidos por el área y/o servicio. Mientras que por afecciones la de mayor incidencia fue la leucemia linfoblástica aguda (LLA).

### II. Información de referencia sobre la disponibilidad de servicios de salud

Acorde a los resultados demográficos, durante el año 2019 hubo gran afluencia de infantes menores a 14 años atendidos en la Unidad Oncológica, siendo los niños de 3 años los de mayor predominancia. En Tabasco viven 669 529 niños y niñas de 0 a 14 años, que representan el 30% de la población de esa entidad. La cantidad de niños cuyas edades oscilan en los tres años es de 23 473 niños y 23 067 niñas.<sup>10</sup>

### III. Información de referencia sobre dispositivos médicos.

Los datos muestran que existen equipos médicos de la Unidad Oncológica con una antigüedad que tarde o temprano comprometerá su eficiencia y/o efectividad.<sup>1</sup> A pesar que 65 equipos médicos cuentan con una longevidad igual o mayor a 10 años, únicamente 7 de ellos se encuentran fuera de servicio y a la espera de mantenimiento correctivo. 51 equipos médicos se encuentran a la espera de un mantenimiento preventivo dado que, aunque su situación indica que se encuentra en estado operativo y en funcionamiento, no existe registro que percibieron algún tipo de mantenimiento, únicamente existe registro de cuatro equipos médicos que contaban con un contrato de mantenimiento en el año 2019, clasificándolos como: 2 carros rojos con equipo completo para reanimación con desfibrilador-monitor marca Mindray

y Philips, 1 electrocardiógrafo multicanal (3 canales 12 derivaciones) marca Bionet y 1 unidad radiológica portátil marca Siemens. Ante la falta de mantenimientos preventivos los equipos médicos dejan de ser apropiados, término comúnmente utilizado para describir si una tecnología debe usarse o no en circunstancias particulares.<sup>11</sup>

Aunado a esto, es importante conocer la información de referencia sobre aspectos económicos, con ello se podrá emplear un análisis de impacto presupuestario (BIA), lo cual determina el impacto de implementar o adoptar una tecnología en particular 1. El Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño Dr. Rodolfo Nieto Padrón en el año 2019 destinó a la Unidad Oncológica un aproximado de \$26'318,349.92. Ante la realidad de contar con recursos finitos, el servicio cubre necesidades que en contexto tienden a ser catalogadas como importantes, subestimando la importancia y las repercusiones que acarrear no priorizar los equipos médicos, lo cual se verá reflejado en la calidad de la atención de los pacientes. Los atributos económicos o los impactos de las tecnologías sanitarias se dividen en microeconómicos y macroeconómicos. Las preocupaciones microeconómicas incluyen costos, precios, cargos y niveles de pago asociados con tecnologías individuales. Otras preocupaciones incluyen las comparaciones de los requisitos de recursos y los resultados (o beneficios) de las tecnologías para aplicaciones particulares, como la rentabilidad.<sup>11</sup>

### IV. Información de referencia sobre recursos humanos.

Dentro del personal de la Unidad Oncológica los de mayor presencia son los enfermeros, considerados indispensable en el análisis de la situación de los equipos médicos para el presente estudio, debido a que son los principales operadores de estos. No obstante, la inclusión de un Ingeniero Biomédico en una unidad médica de tal relevancia es de vital importancia. Particularmente, tratándose de equipos médicos, el acelerado avance tecnológico de las últimas dos décadas ha producido una gran diversidad de equipos cada vez complejos y costosos, lo cual justifica la formación de Ingenieros Biomédicos para que se encarguen, entre otros campos de conocimiento, de la gestión especializada de equipo médico, tanto en el ambiente hospitalario como en cualquier área que se encuentra involucrada con los equipos médicos.<sup>12</sup>

### V. Información de referencia sobre aspectos económicos

Los atributos económicos o los impactos de las tecnologías sanitarias pueden ser microeconómicos y macroeconómicos. Las preocupaciones microeconómicas incluyen costos, precios, cargos y niveles de pago asociados con tecnologías individuales. Otras preocupaciones incluyen las comparaciones de los requisitos de recursos y los resultados (o beneficios) de las tecnologías. La tecnología de la salud puede tener o contribuir a una amplia gama de impactos

macroeconómicos. Estos incluyen impactos en: el producto interno bruto de una nación, los costos nacionales de atención médica y la asignación de recursos en la atención médica y otros sectores industriales, y el comercio internacional. Sin embargo, se reitera que durante la investigación no se encontró evidencia de que se priorizaran los equipos médicos.

VI y VII. Establecimiento de prioridades y valoración de opciones.

La asignación de recursos escasos a tecnologías que son caras, mal utilizadas, poco accesible de manera uniforme o no curativa genera preocupaciones generales sobre la equidad y las oportunidades desperdiciadas para mejorar la salud de la población. Se extiende la recomendación de tomar medidas pertinentes en la actualización de equipos médicos cuyo tiempo de vida es igual o mayor a diez años dentro de ésta tomando en cuenta las propiedades técnicas que incluyen características de desempeño y conformidad con especificaciones de diseño, confiabilidad, facilidad de uso, mantenimiento, etc. Esto como consecuencia de la cantidad de años acumulados y la falta de mantenimientos de los equipos médicos lo cual pone en riesgo su eficacia. La falta de un mantenimiento adecuado y no acorde a las fechas programadas ocasiona consecuencias irreversibles en los equipos biomédicos, daños que pueden evitarse con inspecciones de mantenimiento en fechas establecidas y llevar a cabo en orden estricto el mantenimiento preventivo correcto.<sup>13</sup>

Finalmente, con base en la evaluación presentada se establece que la calidad de la atención médica de la Unidad Oncológica Teletón se ve comprometida ante la falta de seguridad, eficacia y efectividad de sus equipos médicos. El mantenimiento oportuno y eficiente maximiza el valor de los recursos de tecnología sanitaria, algo que es especialmente importante cuando los recursos son escasos. Si se examinan con atención los recursos financieros, materiales y humanos, es posible formular y ejecutar un programa exitoso acorde con las necesidades del contexto, incluso en situaciones en las que los recursos son limitados.<sup>14</sup>

## CONCLUSIÓN

La aplicación de las ETS puede ser diversa y empleada en cualquier tecnología sanitaria como: productos farmacéuticos, dispositivos y equipos médicos, procedimientos y sistemas organizativos en atención en salud. No obstante, cada una de estas categorías posee diferencias en el momento de realizar una evaluación de tecnología.<sup>15</sup> Asimismo, estudia las implicaciones médicas, sociales, éticas y económicas del desarrollo, difusiones relacionadas con el uso de las tecnologías sanitarias de una manera sistemática, transparente

e imparcial, cuyo objetivo es informar para la toma de decisiones considerando aspectos importantes de seguridad, efectivas y las políticas de salud centradas en el paciente, para así lograr la mejor prestación de los servicios de salud.<sup>16</sup> Destacar la labor del Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón” al ser una institución de tercer nivel cuyo propósito consiste en brindar atención especializada para sus derechohabientes, cuenta con personal altamente capacitado. Sin embargo, este estudio también demuestra la importante labor de un ingeniero biomédico, dentro de sus múltiples alcances, estos son principales responsables de la administración referente a tecnología hospitalaria, como lo es una evaluación de tecnologías sanitarias, además de que su trabajo es fundamental en la práctica médica moderna basada en equipos altamente sofisticados.

Sobra mencionar que los resultados expuestos en la presente investigación no buscan exponer de forma negativa la gestión de la Unidad Oncológica Teletón. Sin embargo, no ignorarlos permitirá una acertada toma de decisiones priorizadas sobre los equipos médicos, lo cual impactará positivamente tanto en la calidad en la atención de los pacientes, así como en la recuperación de la salud de quienes reciben atención médica en esta Unidad.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Unidad De Enseñanza, Investigación y Calidad del Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón por la información brindada y así como a la Coordinación de Ingenierías y Tecnologías de la Universidad Olmeca por las facilidades prestadas para realizar el presente trabajo.

## REFERENCIAS

1. National Library of Medicine. National Information Center on Health Services Research and Health Care Technology (NICHSR) 2019. Se encuentra en: <https://www.nlm.nih.gov/nichsr/hta101/ta10104.html#Heading2>
2. Organización Mundial de la Salud. Evaluación de las necesidades de dispositivos médicos. Ginebra, Suiza: Ediciones de la OMS 2012.
3. Secretaría de Salud. Programa de acción específico 2007-2012 Evaluación de Tecnologías para la Salud. 1ª ed. México D.F.: Ediciones Secretaria de Salud; 2007.
4. Manterola Carlos, Otzen Tamara, Castro Mayra & Grande Luis. Evaluación de Tecnologías Sanitarias (ETESA) una Visión Global del Concepto y de sus Alcances. International Journal of Morphology 2018; 36(3): 1134–1142.
5. Espinoza M.A., Vargas C. Evaluación de Tecnologías

- Sanitarias para la toma de decisiones y la rendición de cuentas: una urgente reflexión para el sistema de salud chileno. *Value in Health Regional Issues* 2017; 14(1): 33-34.
6. Lizcano-Jaramillo P.A., Camacho-Cogollo J.E. Evaluación de Tecnologías en Salud: Un Enfoque Hospitalario para la incorporación de Dispositivos Médicos. *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica* 2019; 40(3).
7. Sistema Información Legislativa de la Secretaría de Gobernación. Iniciativa que adiciona el artículo 41 de la Ley Federal de presupuesto y responsabilidad hacendaria, suscrita por los diputados Jorge Emilio Gonzáles Martínez y Ana Patricia Peralta de la Peña, de los grupos parlamentarios PVEM y Morena, respectivamente. 2018. Se encuentra en: URL:[http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2018/12/asun\\_3794687\\_20181213\\_1544719586.pdf](http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2018/12/asun_3794687_20181213_1544719586.pdf)
8. Aldaco-Sarvide Fernando, Pérez-Pérez Perla, Sánchez-Cervantes Guadalupe, Torrecillas Torres Laura, E-Eraza Aura. Mortalidad por Cáncer en México 2000-2010: el recuento de los daños. *Gaceta Mexicana de Oncología* 2012; 11(6): 371-379.
9. Centro Nacional para la Salud de la Infancia y Adolescencia. Comportamiento Epidemiológico del Cáncer en menores de 18 años. México 2008-2014. Secretaría de Salud 2014. Se encuentra en: URL: [http://censia.salud.gob.mx/contenidos/descargas/cancer/20160601\\_Boletin-2014\\_SEDP12sep16\\_4.pdf](http://censia.salud.gob.mx/contenidos/descargas/cancer/20160601_Boletin-2014_SEDP12sep16_4.pdf)
10. INEGI. ¿Cuántos son como tú? 2015. Se encuentra en: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tab/poblacion/default.aspx?tema=me&e=27>
11. Singer SJ, Bergthold LA. Prospects for improved decision making about medical necessity. *Health Aff (Millwood)*. 2001; 20(1):200-6.
12. Ortiz P., Gaitán G. La Ingeniería Biomédica y el sector salud México. México: UAM-I, Ciencias Biológicas y de la Salud; 2009.
13. Ávila-Vega Carlos, Hernández-Jiménez Jesús Alexis, Reyes-Hernández Montserrat, Nolasco-Caba Nahum. Base de datos de equipos biomédicos del Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño Dr. Rodolfo Nieto Padrón, Villahermosa, Tabasco México. *Káanbal* 2019; 4(8): 86-94.
14. Organización Mundial de la Salud. Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos. 8ª ed. Ginebra, Suiza: Ediciones de la OMS 2012.
15. Migliore A. Technology assessment of innovative medical devices in Europe. *Expert Rev Med Devices* [Internet]. 2016;13(3):217-9. Se encuentra en: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1586/17434440.2016.1146588>.
16. Salazar-Flórez KJ, Botero-Botero S, Jiménez-Hernández CN. Adquisición de tecnología biomédica en IPS colombianas: Comparación y mejores prácticas. *Rev Gerenc y Polit Salud*. 2016;15(31):88-118.