

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central shield with a cross, a book, and a figure. The shield is surrounded by a wreath and supported by two columns. The Latin motto "ALTIUS DEUS, VERITAS, LIBERAS ORBIS CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COAGITATA" is inscribed around the perimeter of the seal.

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Médicas

Escuela de Estudios de Postgrado

COMPARACION ENTRE LOS METODOS DE APLS, ARGALL Y CINTA DE BROSELOE  
PARA ESTIMAR PESO EN PACIENTES ENTRE 1 A 10 AÑOS

EVELYN GUISELLA ARIAS SEGURA

Presentada ante las autoridades de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de  
Ciencias Médicas Maestría en Pediatría.

Para obtener el grado de Maestra en Pediatría

Febrero 2012



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**HACE CONSTAR QUE:**

La Doctora: Evelyn Guisella Arias Segura

Carné Universitario No.: 100016467

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro en Pediatría, el trabajo de tesis **"Comparación entre los métodos de APLS, ARGALL Y CINTA de Broelow para estimar el peso en pacientes entre 1 y 10 años"**.

Que fue asesorado: Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes

Y revisado por: Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para marzo 2013.

Guatemala, 19 de marzo de 2012

**Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.**

Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.**

Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades

/lamo

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala  
Tels. 2251-5400 / 2251-5409  
Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

TELEFONOS

20318

041-44

0423-32

0443-45

04834

# Hospital General "San Juan de Dios"

Guatemala, C. A.

CALLE  
"HOSPGRAL"  
GUATEMALA

OFICIO NO \_\_\_\_\_

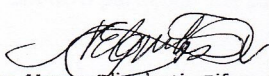
3 de marzo de 2011.

Doctoras  
Evelyn Arias  
Nelly Fong  
**DEPARTAMENTO DE PEDIATRÍA**  
Edificio

Doctoras Arias y Fong:

El Comité de Investigación de este Centro Asistencial, les comunica que el Informe final de la Investigación titulada: "**Comparación entre los Métodos de APLS, ARGALL y Cinta de Broselow para Estimar Peso en Pacientes entre 1 a 10 años**", ha sido aprobado para su impresión y divulgación.

Sin otro particular, me suscribo.

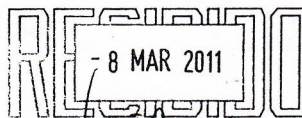
  
Doctora Mayra Elizabeth Cifuentes, **Coordinadora**  
**COMITÉ DE INVESTIGACIÓN**



c.c. archivo

Julia

HOSPITAL GENERAL, S. J. D.



JEFATURA DE PEDIATRÍA  
HORA: *Sheila 10:00*

Guatemala, 27 de febrero de 2012

Doctor  
Edgar Axel Oliva González  
Coordinador Específico de los Programas de Postgrado  
Hospital General San Juan de Dios  
Presente

Doctor Oliva González:

Por medio de la presente, hago de su conocimiento que revisé y asesoré el contenido del informe final de Tesis titulado "**Comparación entre los métodos de APLS, ARGALL y CINTA de Broselow para estimar el peso en pacientes entre 1 y 10 años**" presentado por la **Dra. Evelyn Arias**, de la Maestría en Pediatría, el cual apruebo por llenar los requisitos requeridos por el Programa de Maestrías y Especialidades de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,



Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes M.Sc.  
**Coordinador de Investigación**  
**Postgrado de Pediatría**  
**Hospital General San Juan de Dios**

## RESUMEN

**Antecedentes:** Existen diversos métodos para estimar el peso en pacientes que ingresan en la emergencia inconscientes, entre los que sobresalen la fórmula de APLS, ARGALL y la cinta de Broselow. **Objetivos:** Determinar cuál de los métodos es el más específico y sensible para la estimación de peso. **Material y Método:** Se midieron y se pesaron a 221 niños que asistieron a la consulta externa sin padecer enfermedad crónica, posteriormente se estimó el peso según las fórmulas de APLS, ARGALL y por la cinta de Broselow. Se tomó el nivel de concordancia entre el peso real y cada método según el coeficiente de correlación intraclase. **Resultados:** El coeficiente de correlación intraclase para la fórmula APLS es de 0.812, ARGALL 0.724 y cinta de Broselow de 0.545. **Conclusiones:** El método de ARGALL es el que mejor se correlaciona con el peso real.

## ABSTRACT

**Background:** There are several methods to estimate the weight of unconscious patients evaluated in the emergency room, including the APLS and ARGALL formulas and the Broselow tape. **Objectives:** To determine which of these methods has the highest specificity and sensitivity for weight estimation. **Methods:** The height and weight were measured of a total of 221 patients who attended the outpatient clinic without any chronic illness. Afterwards, the weight was calculated using the APLS and ARGALL formulas and the Broselow tape. The intraclass correlation coefficient was used to determine the agreement between the actual weight and each method. **Results:** The intraclass correlation coefficient for the APLS formula is 0.812, ARGALL is 0.724 and for the Broselow tape it is 0.545. **Conclusions:** The ARGALL method has the highest correlation with the actual weight of the patient

## INDICE

	Pagina	
I	Introducción	1
II	Antecedentes	
	2.1 Cinta de Broselow	2
	2.2 Advanced Paediatric Life Support	3
	2.3 Argall	3
III	Objetivos	
	3.1 Generales	4
	3.2 Especificos	4
IV	Material y Método	5
V	Resultados	6
VI	Discusión y Analisis	9
	6.1 Conclusiones	10
	6.2 Recomendaciones	10
VII	Bibliografía	11
VII	Anexos	
	Hoja de Recolección de Datos	14
	Consentimiento Informado	16

## I. INTRODUCCION

En la emergencia es necesario conocer el peso del niño para poder planear intervenciones terapéuticas. La mayoría de las drogas son calculadas a base de kilogramos, así como equipo de resucitación y manejo de líquidos. En el manejo de niños inestables que no se pueden mover por el trauma, resucitación activa y dolor severo es indispensable tener un peso sobre el cual se basará la conducta.

El método más específico para determinar el peso es pesar el niño en una balanza, y debe tratarse siempre y cuando sea posible. Sin embargo, en pacientes inestables este método resulta poco práctico y resulta más sencillo estimar el peso del paciente. El equipo médico puede tener confusión en cuanto método de estimación, porque no se cuenta con uno estándar que sea compatible para la realidad de nuestro país.

Actualmente en la emergencia de pediatría no existe un consenso en cuanto a la metodología para estimar peso en los pacientes, el objetivo principal del estudio fue encontrar el método que se acople a las necesidades de nuestro hospital para poder estandarizar la estimación de peso, permitiendo así optimizar el manejo de los pacientes en la emergencia. Los métodos que se compararon fue APLS, Argall y la cinta Broselow, tomando como referencia el peso real del paciente.

## II. ANTECEDENTES

El peso es la base para el cálculo de medicamentos en pediatría para evitar sobredosis de los medicamentos, líquidos, etc. El método exacto para su medición es pesar sin ropa o zapatos, en una pesa previamente balanceada.

Existen pacientes en los que por deterioro neurológico, inestabilidad hemodinámica u otras situaciones de emergencia, no se puede obtener el peso real, por ello existen varios métodos por medio de los cuales se puede estimar el peso, entre los cuales están: APLS, ARGALL y Broselow.

### 2.1 Cinta de Broselow

La cinta de Broselow es una herramienta que permite determinar la dosis de medicamentos y tamaño el equipo para niños basado en la talla. La cinta presenta de un lado el peso estimado, el cual a su vez está agrupado en rangos diferenciados por color, permitiendo tener equipo de resucitación preparado para el paciente según el rango de peso. Esto permite simplificar las decisiones en la emergencia, eliminando la necesidad de estimar el peso del paciente en base a fórmulas, las cuales están expuestas a errores ya que deben ser calculadas en momentos de mucha presión. Además el médico puede enfocar su atención en puntos más importantes como son la evaluación, estabilización y diagnóstico del paciente.

Este método fue creado en la década de los 80 por el Dr. Jim Broselow, quien nota la inseguridad que presentan los médicos al tratar a un niño en estado crítico en la emergencia, buscando un método que pueda ser estandarizado. Dicho método estima el peso a través de la talla, y se basa en la relación peso/ talla de la NCHS.

Para tener mayor exactitud en la estimación del peso debe ser utilizada adecuadamente. La cinta debe ser colocada en una superficie plana en la cual se pueda observar el código de color y el peso perfectamente. Se coloca el inicio rojo de la cinta a la altura de la cabeza, recostando al paciente a la par de la cinta. No se puede utilizar si está sentado, y tratar de mantener la cabeza del paciente recta. Se mide a la altura del calcáneo, donde en la cinta se puede encontrar el peso estimado



del paciente. El peso máximo es de 34 kilogramos y una talla de 145 cm por lo que se sugiere utilizar en niños menores de 12 años.

## 2.2 Advanced Paediatric Life Support

Según las guías de el Advanced Paediatric Life Support (APLS), donde: peso (en kilogramos [Kg]) =  $2 \times (\text{edad [en años]} + 4)$ , no se encuentran descritos la relación en la se basa esta estimación, sin embargo a sido aceptada universalmente. Su validez a sido cuestionada los últimos años, especialmente en países desarrollados, ya que se considera que subestima el peso.

## 2.3 Argall

En el año 2003 J. Argall, N. Wright, K. Mackway-Jones, R. Jackson realizaron un estudio comparativo en el cual comparaban el peso real de los niños con el estimado con la cinta de Broselow y el de la fórmula sugerida por el APLS encontrando que estas dos subestimaban los pesos de los niños, ellos atribuyeron esto al aumento de peso en los niños de Inglaterra y sugirieron una nueva fórmula la cual es la siguiente:  $(\text{edad} + 2) \times 3$ . Sin embargo sugirieron que antes de aceptar esta como un nuevo método debía de ser validada.

La confiabilidad de esta fórmula se ve afectada por estudios como el realizado por Kevin Nguyen, et all, en 2006, el cual muestra que estima aproximadamente 1.66 kg por debajo del peso real, y que esta fórmula pierde validez en niños mayores de 35 Kg.

### III. OBJETIVOS

#### 3.1 Generales

Comparar los métodos de APLS, Argall y Broselow para estimación de peso en niños de 1 a 10 años.

#### 3.2 Específicos

3.2.1 Determinar cuál de los métodos es el más específico y sensible para la estimación de peso.

3.2.2 Determinar la relación de cada método de estimación con P/T (tablas de OMS) para el APLS, Argall y Broselow.

#### IV. MATERIAL Y METODO

El estudio es descriptivo. Se realizó en pacientes que asistieron a clínica de primera historia de la consulta externa de pediatría del Hospital San Juan de Dios. El criterio de inclusión era todo niño que asista por primera vez a la clínica de primera historia de la pediatría del Hospital General que no presente ninguna enfermedad terminal, crónica, o que tenga algún tipo de incapacidad física, que impidiera o dificultara la medición de peso o talla. Se excluyó a pacientes que pesaron más de 45 Kg y midieran más de 145 cm.

Cada paciente fue pesado, en la pesa de la clínica sin ropa ni zapatos y se midió la talla en el infantómetro o tallímetro según la edad del paciente.

Posteriormente se calculó el peso según las fórmulas de ARGALL, APLS, que fueron descritas previamente, y se estimó el peso con la cinta de Broselow. Los datos fueron analizados según el índice de concordancia interclase.

## V. RESULTADOS

Se evaluaron 221 casos, los cuales tienen la siguiente distribución en cuanto edad y sexo:

Tabla No. 1

Distribución según edad y género, en pacientes atendidos en la clínica de primeras consultas de pediatría del Hospital General San Juan De Dios, 2009.

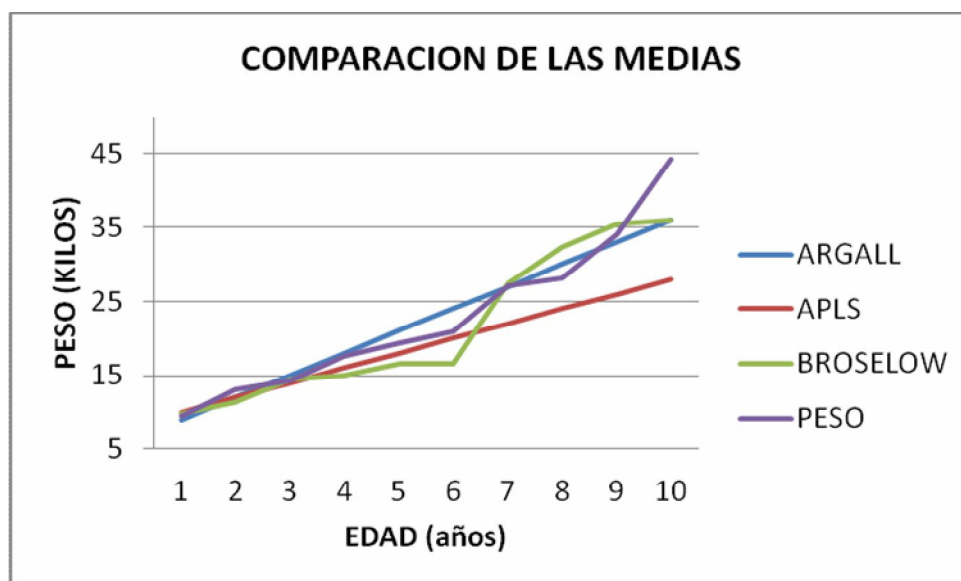
EDAD	F	M
1	26	22
2	14	21
3	21	17
4	8	13
5	11	7
6	9	7
7	4	6
8	6	8
9	6	4
10	4	4

Fuente: Boleta de recolección de datos

En la siguiente gráfica se compara la media de los pesos por edad y el peso estimado según las fórmulas APLS, ARGALL y Broselow.

Grafica 1.

Comparación de peso real con tres diferentes métodos de estimación de peso en pacientes atendidos en la clínica de primeras consultas de pediatría del Hospital General San Juan De Dios, 2009.



Fuente: Boleta de recolección de datos

Tabla No. 2

Coeficiente de correlación interclase de diferentes fórmulas para estimación de peso en pacientes atendidos en la clínica de primeras consultas de pediatría del Hospital General San Juan De Dios, 2009.

Método	ICC	Grado de concordancia
ARGALL	0.812	Buena
PALS	0.724	Buena
BROSELOW	0.545	Moderada

Datos procesados con software SPSS

## VI. DISCUSION Y ANALISIS

En pacientes pediátricos, en situaciones de emergencia, existen muchos usos para estimar el peso, como por ejemplo evaluar líquidos, sedación, antibióticos, medicamentos para resucitar, jules para cardioversión y desfibrilación. Como se ve en la sección de resultados en este estudio se implementó el coeficiente de correlación interclase para medir el nivel de concordancia entre los tres métodos y el peso real del paciente, encontrando que el método Argall es el que mejor concuerda con el peso real ya que obtuvo un nivel de concordancia de 0.812, en comparación con el APLS el cual se obtuvo 0.724 y Broselow 0.545. Lo anteriormente descrito se correlaciona con lo expuesto por otros estudios como el de Duboi, Dale MD en los cuales se indica que la cinta de Broselow subestima el peso en los pacientes.

Se puede observar además que la fórmula del PALS también subestima el peso en los niños lo cual ha sido reportado por otros estudios y que por ende necesitaron realizar nuevas fórmulas, considerando que con el cambio generacional, los niños aumentan de estatura y peso, incluso en países en vías de desarrollo como el nuestro.

Las limitaciones de este estudio deben ser discutidas, la población de pacientes fue escogida como una muestra de conveniencia, sin tener la misma cantidad de pacientes para todas las edades y fueron pacientes que llegaron a la consulta externa del Hospital General San Juan de Dios. Esta población no es representativa de toda la población del país, considerando que el hospital se encuentra en un área urbana y que en el área rural se encuentran índices de desnutrición más alto. Así mismo no hubo exclusión con que si el paciente había ingerido agua y/o alimentos adecuadamente ya que esto podría haber infraestimado el peso real de los pacientes en comparación con la línea basal. Además de excluyo a pacientes con parálisis infantil o enfermedades crónicas ya la enfermedad de base afecta el crecimiento y no se puede aplicar este estudio a los mismos.

## 6.1 Conclusión

6.1.1 La estimación de peso es de suma importancia para la resucitación pediátrica. En este estudio se muestra que de las tres formas utilizadas para la estimación del peso, es la fórmula de Argall la que tiene una concordancia mayor con el peso real, que la fórmula de PALS o la cinta de Broselow.

## 6.2 Recomendaciones

6.2.1 Se deberá realizar estudios con población más homogénea para poder evaluar cual de los métodos de estimación de peso se correlaciona con el peso real de la población guatemalteca.



## IX. BIBLIOGRAFIA

- (1) Estadística del Hospital San Juan De Dios 2007
- (2) J A W Argall, N Wright, K Mackway-Jones, R Jackson A comparison of two commonly used methods of weight estimation ,Arch Dis Child 2003;88:789–790
- (3) Mark Luscombe, Ben Owens Weight estimation in resuscitation: is the current formula still valid? Arch Dis Child 2007;92:412–415. doi: 10.1136/adc.2006.107284
- (4) C.K. Hoter et al How realible is length-based determination of body weight and traqueal tube size in the paediatric age group? The Broselow tape reconsidered. British Journal of Anesthesia 88 (2): 283-285, 2002
- (5) A. Varghese, Do the Length-based (Broselow□) Tape, APLS, Argall and Nelson's Formulae Accurately Estimate Weight of Indian Children? INDIAN PEDIATRICS VOLUME 43\_\_OCTOBER 17, 2006)
- (6) Manual de Pediatría, Universidad Católica de Chile <http://escuela.med.puc.cl/publ/ManualPed/EvalEstadNutric.html>
- (7) Samuel Flores–Huerta, Antropometría, estado nutricional y salud de los niños. Importancia de las mediciones comparables Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. v.63 n.2 México mar./abr. 2006

- (8) Frush K, Hohenhaus S. Study packet for the correct use of the Broselow® Pediatric Emergency Tape: enhancing pediatric patient safety, Duke University Medical Center. Department of Health and Human Services, Health Resources and Services Administration Maternal Child Health Bureau Grant # 5 H70 MC 00002-01-03
- (9) Kevin Nguyen, Failed Validation of the Argall Weight Formula for Estimating Children's Weight in an Australian Emergency Department ACAD EMERG MED \_ May 2007, Vol. 14, No. 5 \_ [www.aemj.org](http://www.aemj.org)
- (10) Cynthia L. Ogden, et al Centers for Disease Control and Prevention 2000 Growth Charts for the United States: Improvements to the 1977 National Center for Health Statistics Version Pediatrics 2002;109;45-60
- (11) Cutberto Garza Justificación para la elaboración de una nueva referencia internacional del crecimiento Food and Nutrition Bulletin, vol.25, no.1, S5-S14 © 2004, The United Nations University.
- (12) Mercedes de Onís, et al por el Grupo del Estudio Multi-centro de las Referencias del Crecimiento El Estudio Multi-centro de la OMS de las Referencias del Crecimiento: Planificación, diseño y metodología Food and Nutrition Bulletin, vol.25, no.1, S15-S26 © 2004, The United Nations University.
- (13) La OMS difunde un nuevo patrón de crecimiento infantil, Comunicado de prensa de la OMS 2006 <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2006/pr21/es/index.html>
- (14) Tablas de crecimiento por lactantes amamantados Jornal de Pediatria Vol. 80, Nº2, 2004 87 2004 by Sociedade Brasileira de Pediatria EDITORIALES <http://www.ibfan-alc.org/boletines/ibfan-inf/A2N96>

- (15) Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil (ENSMI), 2002. Guatemala.
- (16) Adams, R. & S. Bastos (2003). Las relaciones étnicas en Guatemala, 1944-2000, CIRMA, Antigua Guatemala.
- (17) SNU (2003). Situación de la seguridad alimentaria y nutricional de Guatemala. Grupo de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Sistema de Naciones Unidas, Guatemala.
- (18) Ivanovic, D.M. et al. (2000). Long-term effects of severe undernutrition during the first year of life on brain development and learning in Chilean high-school graduates. *Nutrition* 16 (11-12): 1056-1063. Aquí se demuestra con niños chilenos que la desnutrición crónica afecta negativamente al coeficiente intelectual y al desarrollo de masa cerebral cuando son mayores.
- (19) Vivero Pol, José Luis. Monterroso, Luis. Comer es un derecho en América Latina. Avances legales y políticos a favor del derecho a la alimentación. Marzo, 2008, FAO, Chile.  
<http://www.rlc.fao.org/iniciativa/pdf/wp3.pdf>

## X. ANEXOS

### **10.1 Consentimiento Informado**

**Título:** “Comparación entre los métodos de APLS, Argall y Cinta de Broselow para estimar peso en pacientes entre 1 a 10 años”

**Investigador Principal:** Medicas residente de pediatría del Hospital San Juan de Dios.

**Introducción y Propósito:** Se le informa que está participando voluntariamente en la investigación: “Comparación entre los métodos de APLS, Argall y Cinta de Broselow para estimar peso en pacientes entre 1 a 10 años” que tiene como propósito estimar el peso del paciente pediátrico. Para ello se tiene un procedimiento el cual se describe a continuación.

**Procedimiento:** Para que usted este definitivamente incluida en esta investigación, tendrá que dar su aprobación por medio de su firma o huella digital. Hasta entonces se procederá a estimar el peso del paciente pediátrico basado en su edad, luego se procederá a pesarlo y medirlo, y por ultimo de realizaran sus respectivas adecuaciones. Luego se llenará una hoja en donde quedarán anotados algunos datos que no identificaran su persona, pero si determinará el perfil de los niños que asisten al Hospital General San Juan de Dios.

**Confidencialidad:** Solo ciertas personas tendrán conocimiento de los resultados de los datos de la investigación: Usted, como persona participante, YO, que soy la persona que le esta abordando en este momento, y algunos médicos. Sin embargo, nadie sabrá el nombre del paciente. Al final todos los datos globales serán analizados por las residentes de pediatría del Hospital General San Juan de Dios encargadas del estudio.

**Riesgos:** Ninguno.

**Beneficio:** Usted tendrá la oportunidad de enterarse si presenta algún grado de desnutrición. Si la presentará, la residente de pediatría será la persona que según su criterio médico decidirá el tratamiento que le dará.

**Dudas o Comentarios:** Si usted tiene alguna pregunta acerca de sus derechos como participante en esta investigación deberá de contactar a la residente de pediatría.

**Participación Voluntaria y Retiro del Estudio:** Su participación en el estudio es totalmente voluntaria. Usted puede negarse a responder cualquier pregunta o a las mediciones en cualquier momento.

**Consentimiento Informado Escrito:** Si usted tiene alguna duda, por favor pregunte al estudiante de medicina en este momento. Si usted está de acuerdo en que el paciente participe en este estudio por favor escriba su nombre completo y firme. Si usted no sabe leer ni escribir, necesitaré que para una próxima ocasión esta acompañada por un familiar que si lo haga, para que usted confirme que todo lo que le he leído está escrito en este documento en el cual imprimirá su huella digital, en el cuadro de abajo.

\_\_\_\_\_  
Nombre y Apellido del encargado del participante



\_\_\_\_\_  
Firma del encargado del participante

\_\_\_\_\_  
Firma y nombre completo del testigo

## 10.2 Hoja de Recolección de Datos

Responsable de la información: \_\_\_\_\_

### **DATOS GENERALES DEL PACIENTE:**

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

### **METODOS DE ESTIMACIÓN DE PESO:**

- APLS: \_\_\_\_\_
- Argall: \_\_\_\_\_
- Cinta de Broselow: \_\_\_\_\_

### **PESO Y TALLA DEL PACIENTE:**

Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_