

HOSPITAL PEDIATRICO DEL CERRO

## T de Ayre modificada.

### Un aporte\*

Por los Dres.:

JOSE ALFREDO RIVAS SIERRA,\*\* YOLANDA ALONSO MORENO.\*\*\*  
y los téc.: LAZARA PEREZ,\*\*\*\* CLARA HERNANDEZ,\*\*\*\* ORIA CANTERO,\*\*\*\*  
CAYETANO ACOSTA,\*\*\*\* LUIS JIMENEZ\*\*\*\*

Rivas Sierra, J. A. et al. *T d'Ayre modificada. Un aporte.* Rev Cub Ped 48: 4, 1976.

Se presenta una "simple" modificación estructural en la T de Jackson-Reeds, que nos facilita y asegura la ventilación controlada en el niño anestesiado. La misma no parece disminuir los méritos, inicialmente señalados, al sistema original de Ayre. Lo fácil de su construcción, manejo y esterilización, unido a los firmes principios en que descansa este sistema de ventilación, permiten su recomendación en la anestesiología pediátrica actual, con especial interés para los hospitales de recursos limitados.

Han pasado muchos años desde que Ayre describiera el sistema de ventilación que lleva su nombre.<sup>1</sup> Desde entonces, de tiempo en tiempo han surgido críticas y modificaciones.<sup>2,3,4</sup> De todas ellas, la de *Jackson-Reeds* es actualmente la que con más frecuencia es utilizada en la anestesiología pediátrica.<sup>5</sup> Sin embargo, se pueden observar algunas dificultades cuando la "respiración controlada" es requerida. Una sencilla modificación estructural nos permite establecer, de forma más segura y cómo-

da, este deseado régimen ventilatorio para el niño.

Fue realizado un estudio gasométrico con el propósito de respaldar esta sugerencia.

#### MATERIAL Y METODO

##### Descripción

El sistema fue construido con partes "extras" de los equipos Boyles: a uno de los nipples reductores le fue soldado en su punto medio otro más delgado, con una angulación de aproximadamente 45° para quedar así formada la *pieza en T*. En su *extremo proximal* se acopló un "codo plástico", que permitía, tanto el ajuste de la máscara como del conector del tubo endotraqueal. A la rama lateral de la T, le fue conectado un largo tramo de goma o plástico, por el que entraban los gases frescos procedentes de la máquina de anestesia y su *extremo distal*, continuado con un tubo de goma corru-

\* Trabajo presentado en el Primer Congreso Nacional de Anestesiología y Reanimación. La Habana, mayo de 1975.

\*\* Especialista de primer grado. Jefe del servicio de anestesiología y reanimación. Hospital Pediátrico del Cerro.

\*\*\* Médico anestesiólogo. Hospital pediátrico "Pedro Borrás".

\*\*\*\* Técnico auxiliar en anestesiología de los hospitales pediátricos "Cerro y "Pedro Borrás".

gada, de aproximadamente 11 pulgadas de longitud, que terminaba en una pequeña bolsa de reinhalación de 1 ó 2 litros de capacidad. Hasta aquí, la similitud con el modelo de Jackson, pero a

diferencia de éste, el extremo distal de la bolsa fue cerrado y además, entre ésta y el corto tubo del "reservorio" se intercaló, en línea una válvula espiratoria o POP-OFF (figuras 1 a la 7).

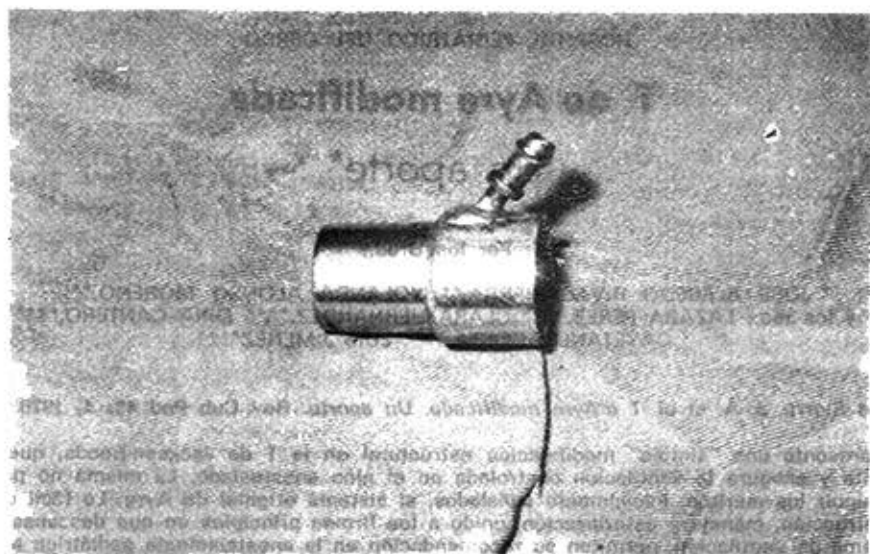
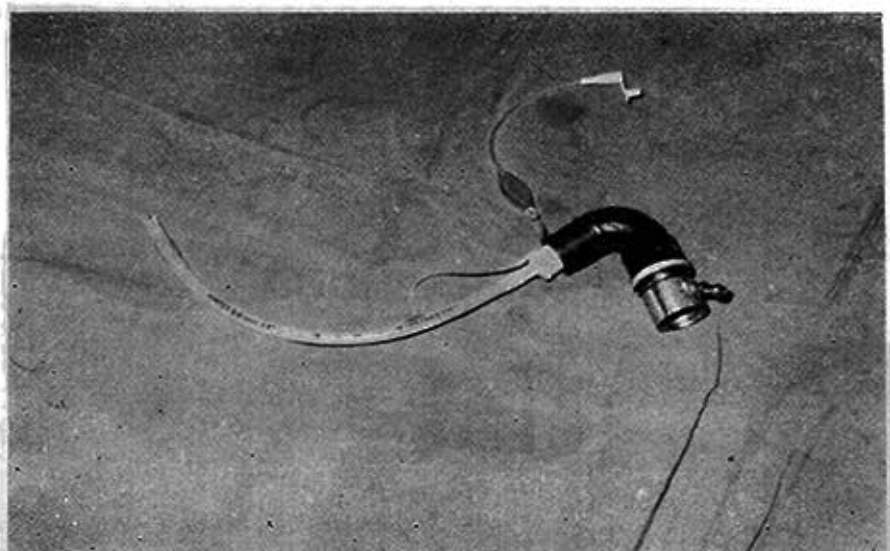


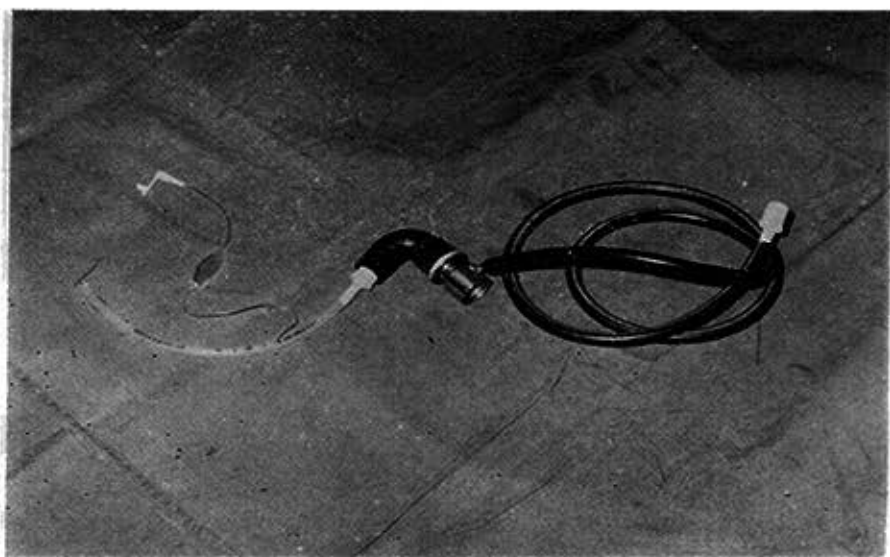
Figura 1



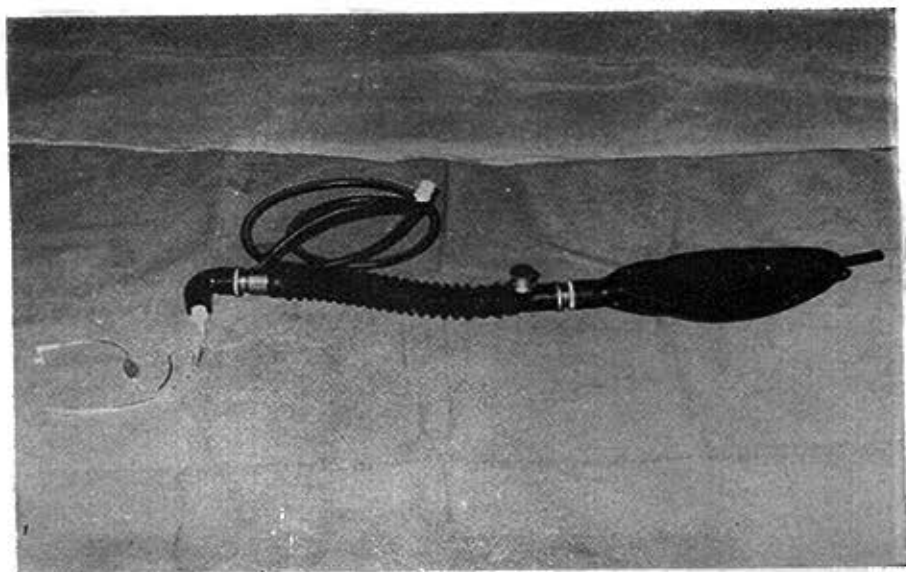
Figura 2



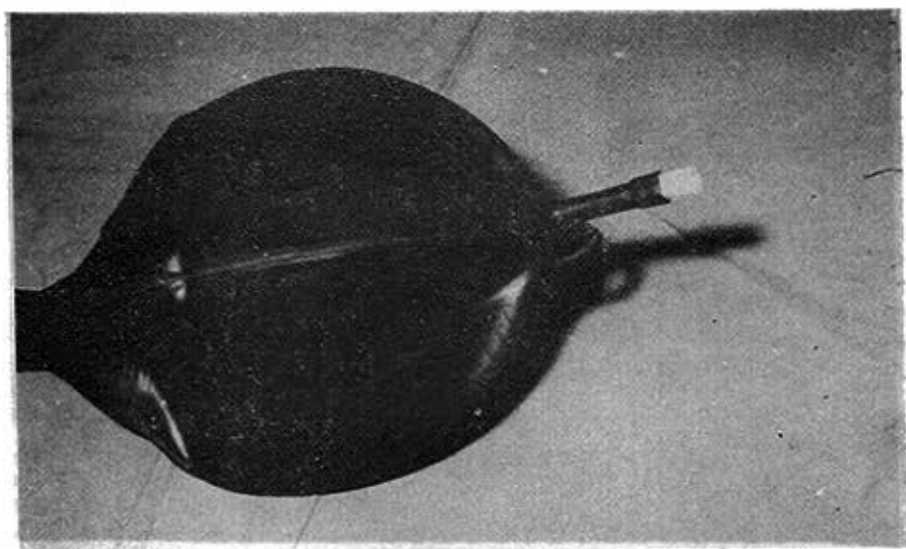
*Figura 3.*



*Figura 4.*



*Figura 5.*



*Figura 6.*

El funcionamiento correcto de este sistema de ventilación fue determinado por la interrelación de tres factores: una expansión torácica adecuada, cierto grado de escape de gases al exterior y una

bolsa de reinhalación suficientemente insuflada. Todo esto, garantizado por un adecuado flujo de gases, generalmente el doble del volumen-minuto respiratorio del paciente (figuras 8 a la 11).

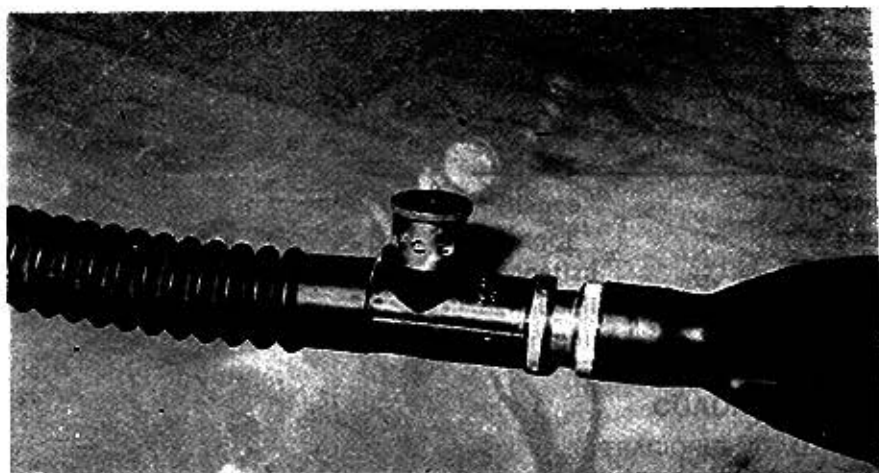


Figura 7.

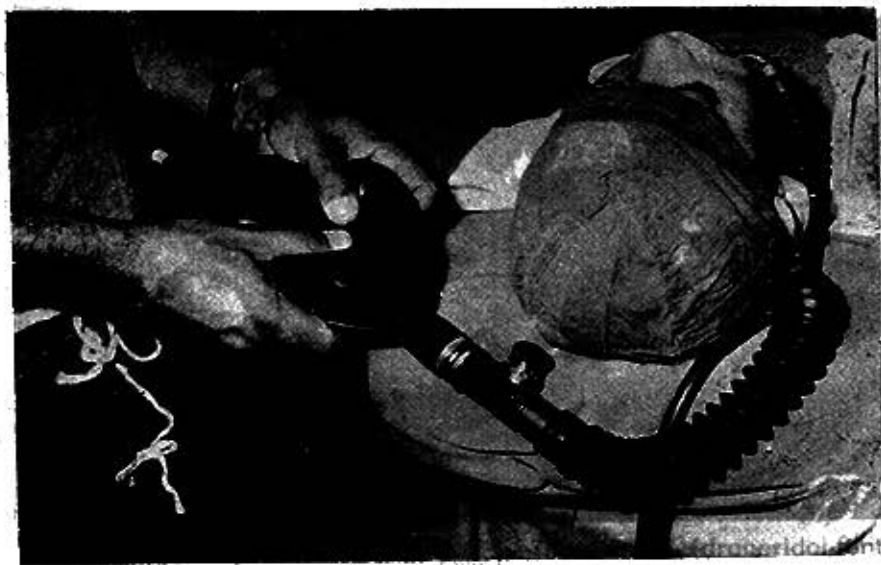
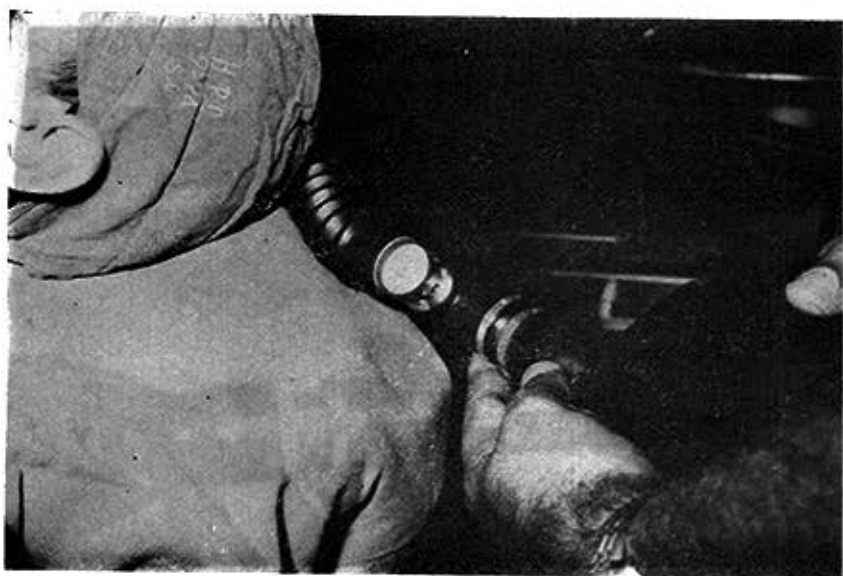


Figura 8.



*Figura 9.*



*Figura 10.*

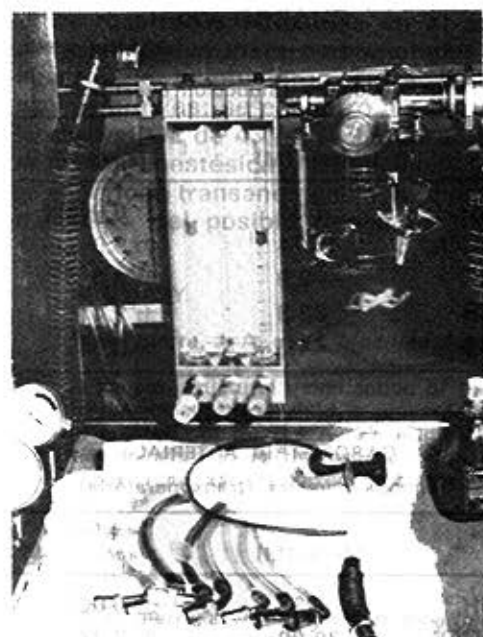


Figura 11.

Además de la experiencia clínica sobre más de 1 000 anestésias con el empleo de esta modificación, fue realizado un estudio hemogasométrico en 21 niños escogidos de la programación quirúrgica diaria en el Hospital Pediátrico del Cerro.

La edad, peso, sexo y raza aparecen en los cuadros I, II y III. La operación realizada y el tiempo quirúrgico utilizado, en los cuadros IV y V respectivamente. En todos los pacientes se empleó el mismo régimen de premedicación y anestesia (ver cuadros VI y VII).

CUADRO I  
GRUPOS DE EDAD

Menos de 2 años	1 paciente
Entre 2 y 3 años	7 pacientes
3 y 4 años	6 pacientes
4 y 5 años	3 pacientes
5 y 6 años	3 pacientes
Más de 6 años	1 paciente

CUADRO II

PESO EN LIBRAS

Entre 20 y 29 libras	5 pacientes
30 y 39 libras	7 pacientes
40 y 49 libras	4 pacientes
50 y 59 libras	5 pacientes

CUADRO III

RAZA Y SEXO

Blanca	15 pacientes
Negra	5 pacientes
Mestiza	1 paciente
Masculino	19 pacientes
Femenino	2 pacientes

CUADRO IV

OPERACIONES REALIZADAS

Herniorrafias	15
Exéresis	1
Hidroceles	2
T. fistulosos	2
Duhamell	1

CUADRO V

TIEMPO OPERATORIO

Menos de 30 minutos	2 casos
De 30 a 60 minutos	15 casos
De 60 a 90 minutos	3 casos
Más de 90 minutos	1 caso

CUADRO VI

PREMEDICACION

- Coctel vagolítico* (atropina-escolamina)
- 1 ml (0,1 mg) por cada 25 lb EV
- Thalamonal* (droperidol-fentanyl)
- 0,014 ml por lb de peso IM (en niños de más de 25 lb).

CUADRO VII  
INDUCCION ANESTESICA

—Thiopental 1 ml (2,5%) por cada 10 lb EV
—S. Colina 1 mg por cada lb EV
—Intubación endotraqueal
MANTENIMIENTO ANESTESICO
—N <sub>2</sub> O y oxígeno en mezcla al 50%
—Fluothane entre 0,5 y 1,5% según requerimientos
—Goteo de S. colina al 0,2% EV
—Ventilación con la T de Ayre modificada

La T modificada fue utilizada en la anestesia como único sistema de ventilación en todo momento. Después de completar la inducción, un *scalp vein* pediátrico se insertaba en la arteria humeral o femoral del niño para obtener la primera muestra de sangre del estudio gasométrico; entonces la "mocha" era fijada y su permeabilidad mantenida a través de una "fistula heparínica", para permitirnos obtener una segunda muestra, momentos antes de finalizar la operación. Todas ellas fueron analizadas en el mismo equipo *Astrup* —un radiometer digital— Modelo PMS 2, perteneciente al Instituto de Nefrología. Los resultados obtenidos fueron manejados en una calculadora programable *Sharp 363* y llevados a un modelo creado al respecto.

#### RESULTADOS

Los valores medios (media) y sus desviaciones *standars* (DS) en el pH, pCO<sub>2</sub>, SB, BE y BB obtenidos en la primera muestra, corresponden a la etapa inicial o de inducción anestésica, y pueden apreciarse en el cuadro VIII.

Los valores medios (medias) y sus desviaciones *standars* (DS) en el pH, pCO<sub>2</sub>, SB, BE y BB obtenidos en la segunda muestra reflejan los resultados del sistema de ventilación durante el

CUADRO VIII  
GASOMETRIA ARTERIAL

Primera muestra (inducción anestésica)		
	Media (M)	Desviación <i>standars</i> (DS)
pH	7,34	± 0,06596
pCO <sub>2</sub>	43,74	± 9,9
BE	—2,9	± 3,0
SB	22,3	± 2,4
BB	44,3	± 3,64

CUADRO IX  
GASOMETRIA ARTERIAL

Segunda muestra (transoperatorio)		
	Media (M)	Desviación <i>standars</i> (DS)
pH	7,37	± 0,06298
pCO <sub>2</sub>	39,09	± 7,34
BE	—2,9	± 3,4
SB	21,8	± 2,53
BB	44,7	± 3,14

periodo transoperatorio, y pueden verse en el cuadro IX.

#### DISCUSION

En la modificación de *Jackson-Reeds*, el extremo distal de la bolsa de reinhalación permanece abierto, y sirve como "escape" a los gases espirados. Si se quiere establecer respiración controlada, éste es ocluido con el dedo o una "presilla metálica". Sin embargo, cuando la respiración regulada es utilizada de manera sistemática, el método resulta engorroso y poco preciso.

La inclusión del POP-OFF en la línea del circuito, permite de manera más exacta y cómoda, con sólo mover el disco de la válvula, que queda por delante y muy próximo a la mano que comprime la bolsa, el control de salida de los gases durante la inspiración, además que nos asegura contra el peligro potencial de hiperinsuflación.



Los resultados obtenidos en el estudio gasométrico, para ambas etapas valoradas, se mantuvieron entre límites muy favorables: se encontró, en particular, una  $pCO_2$  de  $43,74 \pm 9,9$  durante la inducción anestésica y de  $39,09 \pm 7,34$  en el periodo transanestésico, lo que nos tranquiliza del posible riesgo de hiper-

capnia, dada la reinhalación parcial y ausencia de cal sodada en este sistema de ventilación, que, como vemos, resulta adecuadamente compensado por el elevado flujo de gases ofrecidos que diluye y desplazan los productos espirados hacia el exterior.

#### SUMMARY

Rivas Sierra, J. A. et al. *Modified Ayre's T. A contribution.* Rev Cub Ped 48: 4, 1976.

A simple structural modification of the Jackson-Reeds' T enabling a controlled ventilation in the anesthetized child is presented. It does not seem to modify the advantages initially pointed out for the Ayre's original system. Its easy design, manipulation and sterilization in addition to the principles on which this ventilation system is based lead to its recommendation in current pediatric anesthesia and specially in hospitals with limited resources.

#### RESUME

Rivas Sierra, J. A. et al. *d'Ayre modifiée. Un apport.* Rev Cub Ped 48: 4, 1976.

Il s'agit d'une "simple" modification structurelle de la T de Jackson-Reeds, qui nous facilite et nous assure la ventilation contrôlée de l'enfant anesthésié. Celle-ci ne semble pas diminuer les mérites, signalés au début, du système original d'Ayre. Sa facile construction, manipulation et stérilisation, lié aux firmes principes sur lesquelles s'appui ce système de ventilation, permettent sa recommandation dans l'anesthésiologie pédiatrique actuelle, avec un grand intérêt pour les hôpitaux avec ressources limitées.

#### РЕЗЮМЕ

Ривас Сиерра Х.А., и др. "Т" Айреса, модифицированная. Прикладывание. Rev Cub Ped 48:4, 1976.

Представляется "простая" структурная модификация "Т" Jackson-Reeds, облегчающая и обеспечивающая контролируемую вентиляцию у анестезированного ребенка. Это не уменьшает достоинство сначала предоставленной оригинальной системе Айреса. Простота строения, маневренность и стерилизации, совместно с принципами над которых лежит такую систему вентиляции позволяют рекомендовать ее для современной педиатрической анестезиологии, с особым вниманием к госпиталям ограниченными ресурсами.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Ayre, P. The T-Piece Technique. Br. J Anaesth 28: 520, 1956.
2. Stewart, F. Modification of the T Ayre. Anesth Analg (Paris) 42: 575, 1963.
3. Wylie, W. D.; Churchill Davidson, H. D. Anesthesiology. Reimpresión. Salvat Editores S.A. Barcelona, 1972.
4. Harrison, G. A. Ayre's Piece T: A Review of its Modifications. Br J Anaesth 42: 115, 1964.
5. Garg, G. P. Humidification of the Rees-Ayre T-Piece System. Anesth Analg (Paris) 42: 575, 1963.
6. Racz, G. B. Humidification in a semiopen system for infant anesthesia. Anesth Analg (Paris) 50: 995, 1972.

Recibido el trabajo: agosto 1, 1975.