

20j.  
12



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
MEXICO, D. F.**

**Planeación Geométrica de la Expansión  
Tisular en Cabeza y Cuello**

**Tesis Profesional**

Que para obtener el Título de  
**CIRUJANO PLASTICO Y RECONSTRUCTIVO**

presenta el:

**Dr. Raúl Angel Nahás Herrera**

**SERVICIO DE CIRUGIA PLASTICA Y RECONSTRUCTIVA  
HOSPITAL GENERAL " DR. MANUEL GEA GONZALEZ"**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

México, D. F., Noviembre de 1980



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.

Reparar un defecto con piel de igual color y textura, sin dejar secuelas en el área donadora, es el reto eterno del Cirujano Plástico.

La expansión tisular, fue preconizada por Neumann en 1957, desarrollada por Radovan y estudiada en múltiples aspectos, por Argenta, Austad y otros.

La oportunidad que los expansores dan a la Cirugía reconstructiva, multiplicó sus indicaciones y también sus complicaciones, entre ellas la predicción incorrecta del tejido necesario.

Los objetivos de este trabajo son: presentar una planeación geométrica de la expansión tisular en cabeza y cuello, que nos permita predecir: cuando podremos lograr la cubierta parcial o total de un defecto, cuántas expansiones serán necesarias y que tipo de expansión y capacidad del mismo se requerirá para lograrlo.

## MATERIAL

El material representa la experiencia con 60 expansores aplicados a cabeza y cuello en 40 pacientes, a partir de julio de 1984 hasta septiembre de 1986.

Predominaron en nuestra serie, los defectos de piel cabelluda y cuello seguidos por los frentes y mejilla.

Siendo la etiología más frecuente las secuelas de quemaduras.

La indicación de la expansión tisular se estableció, cuando la reconstrucción no era adecuada con otros métodos, o cuando se ofrecieran mejores resultados con este procedimiento.

Establecida la indicación, es indispensable una planeación cuidadosa para saber: si basta con una sola expansión y si la solución final será parcial o total.

El análisis se inicia considerando la superficie del área donadora en  $\text{cm}^2$ , y la capacidad de distensión de piel de los diferentes tipos de expansores. (tabla N° 1)

Esta se obtiene de acuerdo con su forma y su volumen,-

al inflarse completamente, tomando en cuenta la superficie del prisma para los rectangulares y de la semiesfera para los redondos. (tablas N° 2).

La hipótesis inicial de nuestro trabajo fue: "Que un expansor rectangular inflado produciría una superficie igual a la suma de las 4 caras laterales de un prisma o a la de una semiesfera. (fig. N° 1 y 2).

En la práctica encontramos que la apreciación inicial era inexacta, debido a las múltiples variables presentadas por cada área anatómica, (figura N° 3) tales como: las diferencias de expansión entre un plano resistente y cóncavo como el cráneo y uno bando y cóncavo como el cuello.

Y la formación de puentes en los ángulos del expansor, (figura N° 4) que tienen mayor o menor importancia, según la resistencia de los tejidos vecinos.

Asimismo la consideración en el cálculo del mayor aumento de superficie por cubrir, al quitar cicatriz en áreas como mejilla y cuello, que en frente y piel cabelluda.

El tipo de movilización del colgajo, (figura N° 5 y 6) sea por avance, rotación o ambas, modifica substancialmente el aprovechamiento de la piel expandida, además de ser esencial en

el resultado estético posterior.

Encontramos que la formula simplista de expandir el doble de la suma del defecto más el área donadora, tampoco ofrece una precisión aplicable a todos los casos, debido a las varia--bles anatómicas de cada zona; por ello se hizo evidente la necesidad de desarrollar un cálculo preciso para cada área basado - en:

- 1.- La cuantificación del defecto en  $\text{cm}^2$
- 2.- Por ende la determinación de la expansión necesaria
- 3.- El tipo de expansión y su colocación.

La superficie del defecto se determinó siguiendo las - fórmulas geométricas que se muestran en la tabla N° 3, para el cálculo de un área regular, si este era el caso; cuando el de--fecto era irregular, (figuras 7 y 8) se dividió en triángulos, - cuadrados y rectángulos para tener mayor exactitud.

Para determinar la expansión requerida, se consideró - la superficie del defecto representado con la letra "A" y la superficie del área donadora que va a expandirse representada con la letra "B".

La suma de "A+B", será igual a "N" (tabla N° 4).

La experiencia del potencial de expansión de cada área obtenida en nuestra serie, nos permitió establecer una constante "K", que varía del 80 al 160% en las diferentes regiones, -- (tabla N° 5) y que está expresada en forma matemática en la tabla N° 6.

Por lo cual, la fórmula a aplicar, (tabla N° 9) luego de sumados defectos y área domadora, será:  $N + N \times K$ , cuyo resultado deberá ser igual o menor a la capacidad de distensión máxima que ofrecen los diferentes tipos de expansores, algunos de los cuales, se aprecian en la tabla N° 2 y su modo de cálculo en el esquema N° 1.

La forma del expansor puede estar en relación a la forma del defecto por cubrir, aunque en general, preferimos los expansores rectangulares, porque a igual volumen dan mayor superficie expandible (tabla N° 2).

En cuanto al sitio de colocación, se aplican las reglas básicas de cirugía, de acuerdo con la decisión de usar un colgajo de rotación o avance, evitando la presencia de cicatrices en la zona donadora e introduciendo el implante a través de una incisión distante al defecto y a la zona a expandir.

## TÉCNICA QUIFÚRGICA

### INTRODUCCIÓN DEL EXPANSOR

Se introdujo el expansor a través de una incisión pequeña y distante al sitio a expandir, (figura N° 9) disecando inicialmente un túnel y después una cavidad del tamaño de la bolsa para evitar su desplazamiento (figura N° 10).

La disección se hizo de un espesor uniforme, con cuidadosa hemostasia. La cavidad amplia, evita arrugas y mayor presión sobre la piel, con riesgo de necrosis (figura N° 11).

Los expansores se colocaron cerca del defecto, sin incluirlo, y nunca bajo una cicatriz reciente.

La válvula se colocó a distancia evitando sitios de apoyo (figura N° 12).

### DESARROLLO DE LA EXPANSION

La expansión se inició transoperatoria, inyectando un 5 al 10% del volumen planeado, y se reanudó (figura N° 13) 2 semanas después introduciendo en cada ocasión del 10 al 20% del total por vía percutánea a través de la válvula.



Se usó como indicador las molestias producidas por la distensión, y la tensión de la piel.

El intervalo entre cada inyección, varió de 3 a 14 - - días: Las zonas poco extensibles, como frente y piel cabelluda requirieron más tiempo que la mejilla o el cuello. En la tabla N° 7 se muestra el tiempo promedio para cada área.

#### MOVILIZACION DEL COLGAJO

Al completar la expansión, se quitó la prótesis y se movilizaron los colgajos.

Cuando la cápsula fibrosa limitaba el aprovechamiento del mismo se realizaron incisiones múltiples en su capa profunda logrando su extensión completa sin necesidad de extirparla totalmente.

Las biopsias coinciden con los reportes de la bibliografía (1-2-4-5-6-7-13). Sólo mencionaré que se observan mínimos cambios en epidermis, adelgazamiento de la dermis con fibras colágenas abundantes en la dermis papilar, desaparición del tejido graso, desarrollo de una capsula fibrosa y neoformación vascular entre el y la piel.

## RESULTADOS

La evolución de los pacientes fue muy satisfactoria, - algunos presentaron fiebre o dolor el día de las inyecciones; - la tolerancia psicológica en pacientes de edades y condición social diversas, fue excelente.

Se expusieron 5 expansores

2 Por hematoma infectado

1 Por disección superficial del colgajo

1 Por cercanía de la incisión a la zona de expansión  
y el último por el uso de un expansor defectuoso.

A continuación se analizan algunos problemas clínicos a los que se aplicó la planeación geométrica:

#### CASO N° 1

Este defecto central en piel cabelluda de  $103 \text{ cm}^2$  (foto N° 1) con posibilidad de expansión simultánea parietal y occipital de  $176 \text{ cm}^2$ , que sumados dan una "N" de  $279 \text{ cm}^2$  a la cual se le suma el producto de N, por 1.2, constante correspondiente a piel cabelluda, siendo el requerimiento total de piel de  $613 \text{ cm}^2$  (tabla N° 8).

Se escogieron 2 expansores rectangulares de 250cc y 400cc, (foto N° 8) que expandieron  $719 \text{ cm}^2$ , lográndose una cubierta total (foto N° 3).

#### CASO N° 2

Otro caso, con 2 áreas alopecicas, una frontal y otra Parietal que suman  $145 \text{ cm}^2$ , (foto N° 4) cuyo cálculo (tabla N° 9) es similar al anterior, resulto satisfactoriamente con 2 expansores. (Foto N° 5 y 6) de 250cc y 400cc.

#### CASO N° 3

Aquí, debido a la complejidad del problema, (foto N° 7)

que ejemplifica la limitación que nos impone la zona donadora - de piel, pudimos predecir una solución incompleta, (foto N° 8) - que requerirá de una nueva expansión en el futuro. (foto N° 9) - )tabla N° 10).

#### CASO N° 4

Paciente con frente muy estrecha, (foto N° 10) en el - que se planeó cambio total de cubierta nasal, con una necesidad - de expansión de  $131 \text{ cm}^2$ . (tabla N° 11).

Para ello se usó un expansor rectangular de 100cc (fo- to N° 11) con un resultado muy satisfactorio a pesar de la pe- queñez de su frente (foto N° 12 y 13).

#### CASO N° 5

Expansión de mejilla, (foto N° 14) con una necesidad - de piel de  $130 \text{ cm}^2$  (tabla N° 12) para resecar cicatriz y reali- zar reconstrucción auricular.

Se usó un expansor rectangular de 100cc, (fot N° 14) - cumpliendo con los dos objetivos. (foto N° 16).

CASO N° 6

la forma cóncava del cuello nos da una constante de expansión de 1.6.

En este caso con un defecto de  $72 \text{ cm}^2$  (foto N° 17) un área donadora de  $99 \text{ cm}^2$  que suman  $171 \text{ cm}^2$ , dando un total, agregada la constante, de  $444 \text{ cm}^2$  se predijo la imposibilidad de resolución en un tiempo. (tabla N° 13)

Se aceptó entonces, usar un expansor rectangular de -- 400cc para el 1er, tiempo, con el resultado que se observa, quedando pendiente una 2a expansión. (foto N° 18).

CASO N° 7

Por último, en este nevo de mejilla, con zona donadora cervical, y un requerimiento total de  $288 \text{ cm}^2$ , (tabla N° 14) se decidió utilizar un expansor rectangular de 250cc, (foto N° 19) con el resultado que se observa, luego de la totación de un colgajo de pedículo medial. (foto N° 20)

## CONCLUSIONES

Quiero expresar que la planeación geométrica de la expansión tisular en cabeza y cuello, tal como se presenta, es un método útil y preciso, que nos permite determinar la forma y volumen del expansor a utilizar, el número de expansiones necesarias, y predecir con exactitud el resultado final, acercandonos a la solución del reto de reparar defectos con piel de igual color y textura, calculado geométricamente.

## RESUMEN

Se presenta la experiencia con 60 expansores tisulares colocados a 40 pacientes en el área de cabeza y cuello para la corrección de anomalías congénitas, secuelas de quemaduras y de formidades post-traumáticas.

El objetivo del trabajo es demostrar la factibilidad de una planeación geométrica, adecuada para cada área. Piel -- cabelluda, frente, mejillas y cuello, que permita predecir la cantidad de tejido necesario y la forma y volumen del expansor-- adecuados para obtenerlo.

Se analiza además la técnica quirúrgica de la expansión tisular.

## BIBLIOGRAFIA

1. ARGENTA. L.C. Controlled tissue expansion in reconstructive surgery. Br.J.P.C. 37:520: 1984.
2. ARGENTA. L.C. MARKS.MW. PASYK.K.A. Advances in tissue expansion. C1.P.S. 12:159: 1985.
3. AUSTAD.E.D. ROSE.G.L. A self inflating tissue. P.R.S. 70:--588: 1982.
4. AUSTED.E.D. PASYK.K.A. McCLATCHEY.K.C. Histomorfologic evaluation of guinea pig shin and soft tissue controlled tissue expansion.P.R.S. 70:704: 1982.
5. CHERRY.G.W. AUSTAD.E.D. PASYK.K.A. McCLATCHEY.K.C. ROHRICHI. Increased survival and vascularity of random pattern skin - flap elevated in controlled expanded skin. P.R.S. 72:680: - 1983.
6. FRANCIS.A.J. MARKS.R. Skin stretching and epidermopoiesis.- Br. J.Exp. Pathol. 58:36: 1977.
7. LEE.P. SOUIER.C.A. BARDACH.C.A. Enhancement of tissue expansion by anticontractile agentes.P.R.S. 76:604:1985.
8. MANDERS.E.K. GRAHAM.W.P. SCHENDEN.M.J. FURREY.J.A. HETZLER. P.T. DAVIS.T.S Soft tissue expansion concepts and complications.P.R.S. 74:493:1984.
9. MANDERS:E.K. GRAHAM.W.P. SCHENDEN.M.J. DAVIS.T.S. Skin expansion to eliminate large scalp defects. Ann.P.S. 12:305 1984.



10. NEUMANN.C.G. The expansion of an areas of skin by progressive distention fo a subcutaneous balloon.P.R.S. 19:124: - 1957.
11. NORDSTOM.R.E.A. DEVINE.J.W. Scapl stretching with a tissue expander for closure of scapl defects.P.R.S. 75:578: 1985.
12. ONEAL. R.M. ROHRICH.R. IZENBERG.P.H. Skin expansion as an adjunct to reconstruction of the external ear. Br.J.P.S. - 37:517: 1984.
13. PASYK.K. AUSTAD.E. McCLATCHEY.K. CHERRY.G. Electron microscop<sub>ic</sub> evaluation of guinea pig skin and soft tissue with a self inflating silicone implant.P.R.S. 70:37: 1982.
14. RADOVAN.C. Breast reconstruction after mastectomy using -- temporary implant.P.R.S. 69:195:1982.
15. RADOVAN.C. Tissue expansion in soft tissue reconstruction. P.R.S. 74:82: 1984.
16. RADOVAN.C. Adjacent flap development, using expandable silastic implant, presented at THE ANNUAL MEETING of Plastic and Reconstructive Surgeons. BOSTON. MASS. 1976.
17. SELLERS.D.S. SHERYL.M. Miller.S.H. Demuth.R. Bocchi.J. Use of ultrasound to locate a "Lost" Tissue Injection Port. -- P.R.S. 78:250: 1986.

CASO Nº 1



1.- PREOPERATORIO  
PERFIL DERECHO



2.- EXPANSION  
PERFIL DERECHO



3.- POSTOPERATORIO  
PERFIL DERECHO

CASO Nº 2



PREFERATOR.  
PERFIL IZQUIERDO

TAMPOCO  
FALTA

PERFIL DERECHO  
FALTA

CASE Nº 3



Fig. 1. FREQUENTAT 117  
VISTA E STREPO



Fig. 2. FREQUENTAT 117  
VISTA LATERAL



Fig. 3. FREQUENTAT 117  
VISTA ANTERIOR

CASO N° 4



10.- PREOPERATORIO  
FRONTAL



11.- POSTOPERATORIO  
FRONTAL

2 4 9



POSTOPERATORIO

12.- OBLICUA LERE NA

13.- PENFI 17 NEED.



14.- PREOPERATORIO  
CON EXPANSION  
PERFIL DEBIL



15.- INTRA OPERATORIO  
E PERFIL DEBIL



16.- POSTOPERATORIO  
PERFIL DEBIL



17.- EXPANSION  
OBLICUA DERECHO



14.- POSTOPERATORIO  
PERFIL DERECHO





19.- EXPANSION  
PERFIL DEPECHO



20.- STOPERATORIC  
PERFIL DPELCHO

## EXPANSORES TISULARES

### Base expansor vacío

RECTANGULAR	.....100cc	..... 28.20 cm <sup>2</sup>
RECTANGULAR	.....250cc	..... 76.22 cm <sup>2</sup>
RECTANGULAR	.....400cc	..... 99.75 cm <sup>2</sup>
REDONDO	.....400cc	..... 98.47 cm <sup>2</sup>
REDONDO	.....700cc	..... 173.48 cm <sup>2</sup>

TABLA 1

**Expansión máxima**

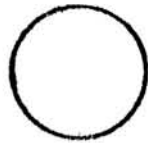
<b>RECTANGULAR</b>	<b>.....100cc</b>	<b>.....134 cm<sup>2</sup></b>
<b>RECTANGULAR</b>	<b>.....250cc</b>	<b>.....302 cm<sup>2</sup></b>
<b>RECTANGULAR</b>	<b>.....400cc</b>	<b>.....417 cm<sup>2</sup></b>
<b>REDONDO</b>	<b>.....400cc</b>	<b>.....210 cm<sup>2</sup></b>
<b>REDONDO</b>	<b>.....700cc</b>	<b>.....329 cm<sup>2</sup></b>

**TABLA 2**

# EXPANSORES TISULARES

## CALCULO DE SUPERFICIE

EXPANSOR CIRCULAR

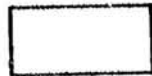


$$= 2 \pi r \cdot h =$$

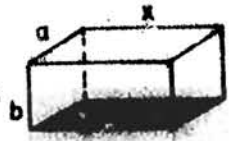
SUPERFICIE DE LA SEMIESFERA



EXPANSOR RECTANGULAR



$$2 (a \cdot b) + 3 (a x) = \text{SUPERFICIE DEL PRISMA}$$



# EXPANSORES TISULARES

## RECTANGULO

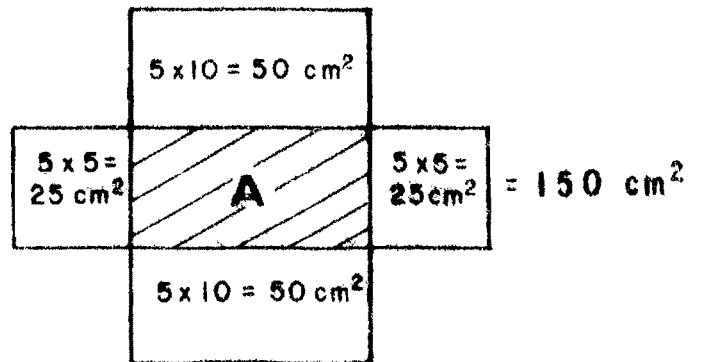
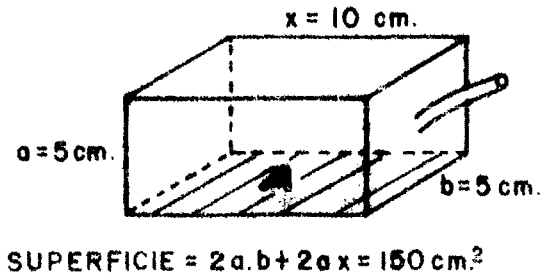
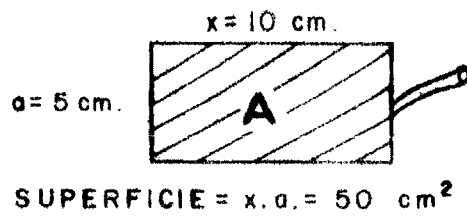
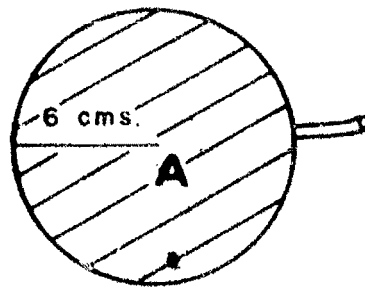


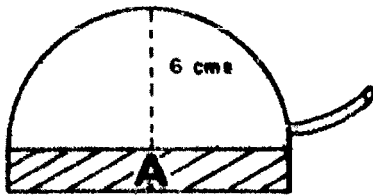
FIGURA 1

# EXPANSORES TISULARES

## CIRCUNFERENCIA



SUPERFICIE:  $\pi r^2 = 100.00 \text{ cm}^2$



6 cms.

SUPERFICIE:  $2 \cdot \pi r \cdot h = 210.00 \text{ cm}^2$

- 100.00 (A)  $\text{cm}^2$

---

110.00  $\text{cm}^2$

FIGURA 2

**EXPANSORES TISULARES**  
**CALCULO DE SUPERFICIE (VARIABLES)**

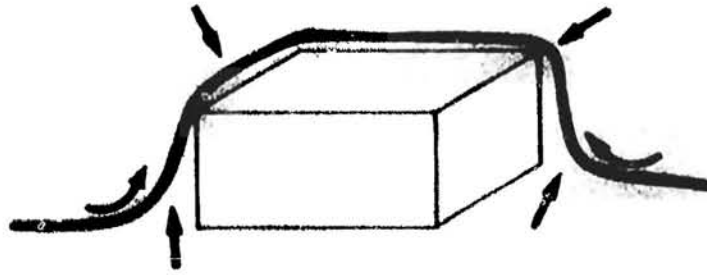


FIGURA 3

**EXPANSORES TISULARES**  
CALCULO DE SUPERFICIE (VARIABLES)

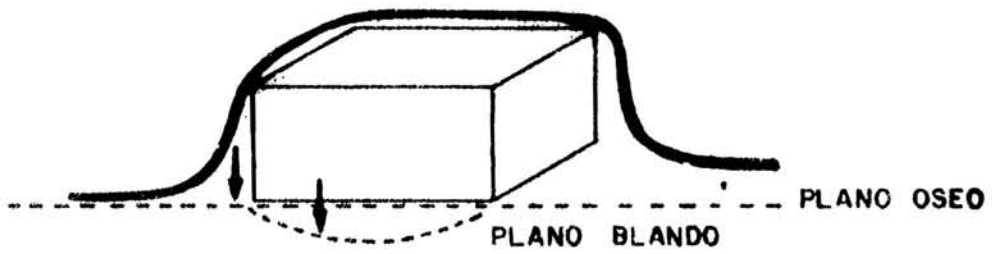


FIGURA 4



# EXPANSORES TISULARES

MOVILIZACION DEL COLGAJO

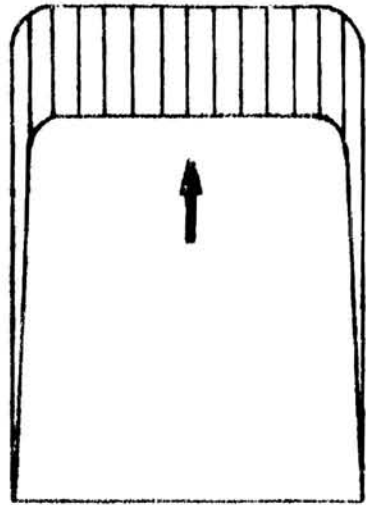


FIGURA 5

**EXPANSORES TISULARES**  
**MOVILIZACION DEL COLGAJO**

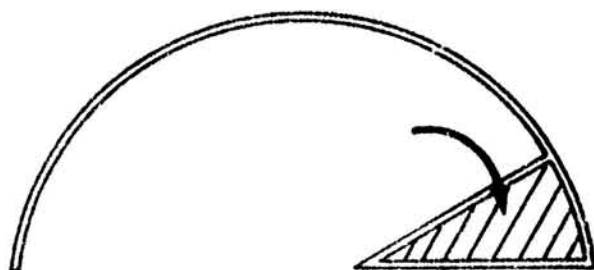


FIGURA 6


## EXPANSORES TISULARES


### Cálculo de Superficie Regular

CIRCUNFERENCIA .....	$3.1416 \times r^2$
CUADRADO .....	LADO x LADO
TRIANGULO .....	$\frac{BASE \times ALTURA}{2}$
RECTANGULO .....	BASE x ALTURA

TAFLA 1

EXPANSORES TISULARES  
CALCULO DE SUPERFICIE IRREGULAR

AREAS  = LADO x LADO

AREAS  =  $\frac{\text{BASE} \times \text{ALTURA}}{2}$

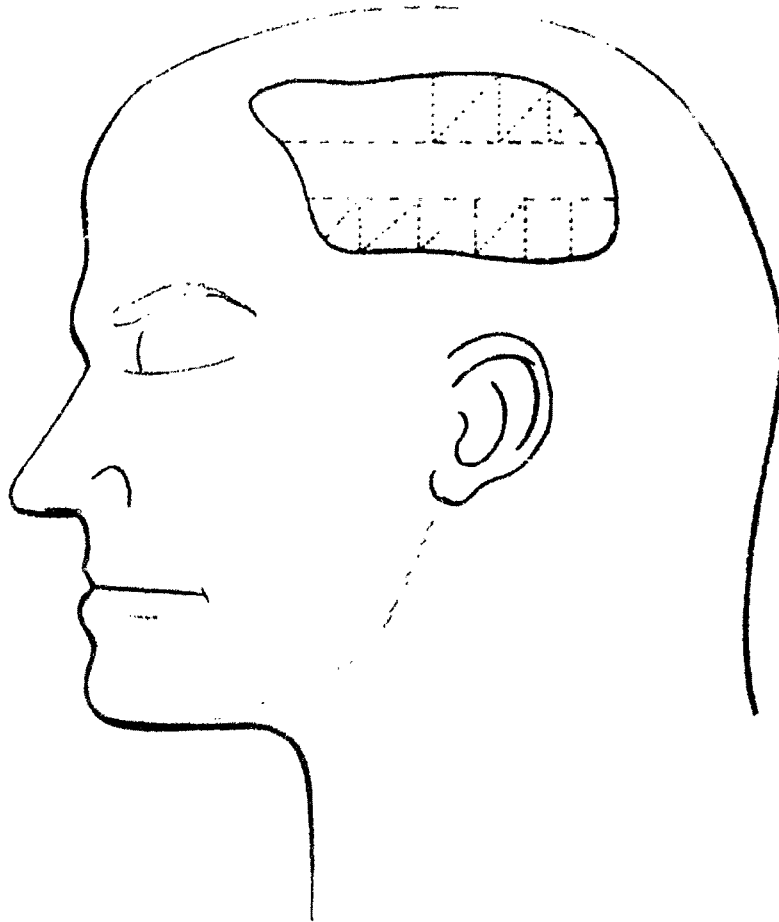


FIGURA 7



### PLANEACION GEOMETRICA

**Defecto.    Area donadora.**

$$A \quad + \quad B \quad = \quad N$$

**Piel necesaria =  $N + (N \times K)$**

TABLA 4

**Valor constante "K"**

<b>Piel cabelluda .</b>	<b>120 0/o de N</b>
<b>Frente . . . . .</b>	<b>80 0/o de N</b>
<b>Mejillas . . . . .</b>	<b>100 0/o de N</b>
<b>Cuello . . . . .</b>	<b>160 0/o de N</b>

TABLA 5

Valor constante "K"

Piel cabelluda .K = 1.2

Frente . . . . .K = 0.8

Mejillas . . . . .K = 1.0

Cuello . . . . .K = 1.6

TABLA 6



EXPANSORES TISULARES

AREA DEL EXPANSOR



FIGURA 9

EXPANSORES TISULARES  
AREA DE DISECCION

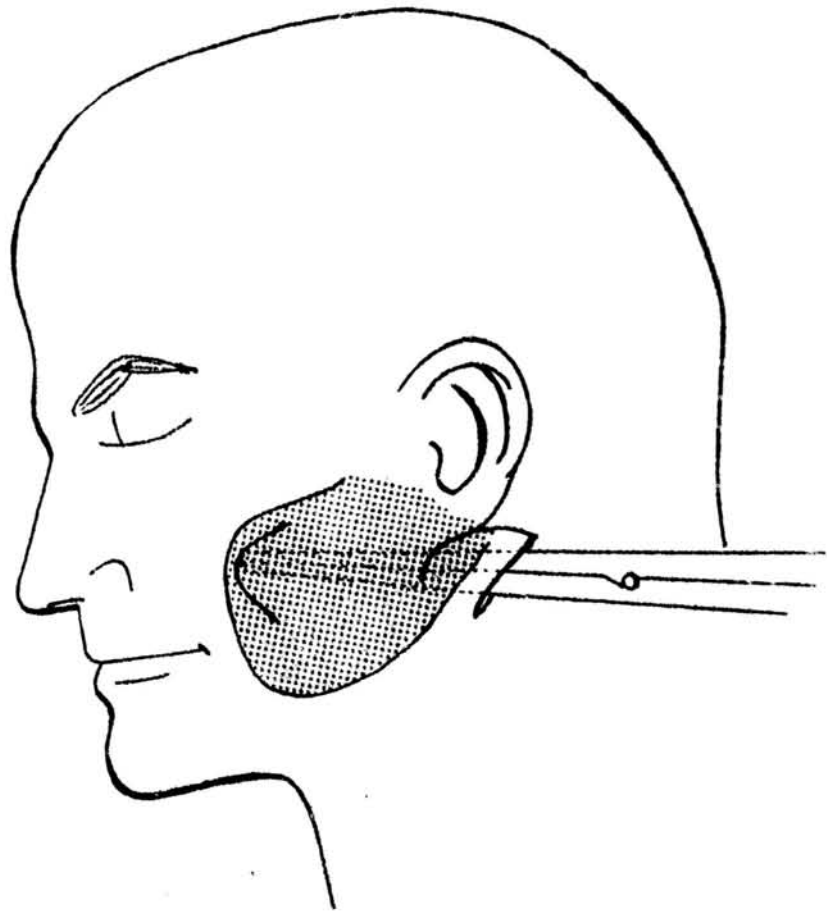


FIGURA 10

EXPANSORES TISULARES  
INTRODUCCION DEL EXPANSOR

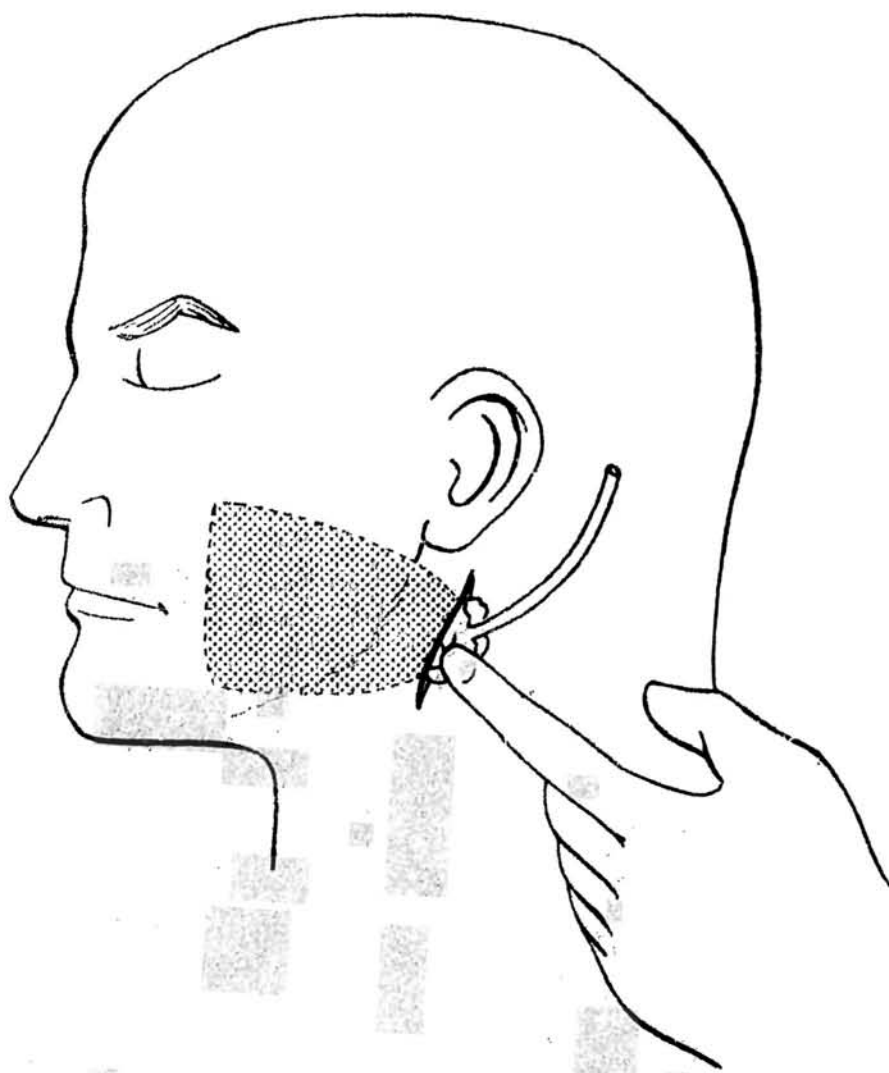


FIGURA 11

# EXPANSORES TISULARES

AREA DE LA VALVULA

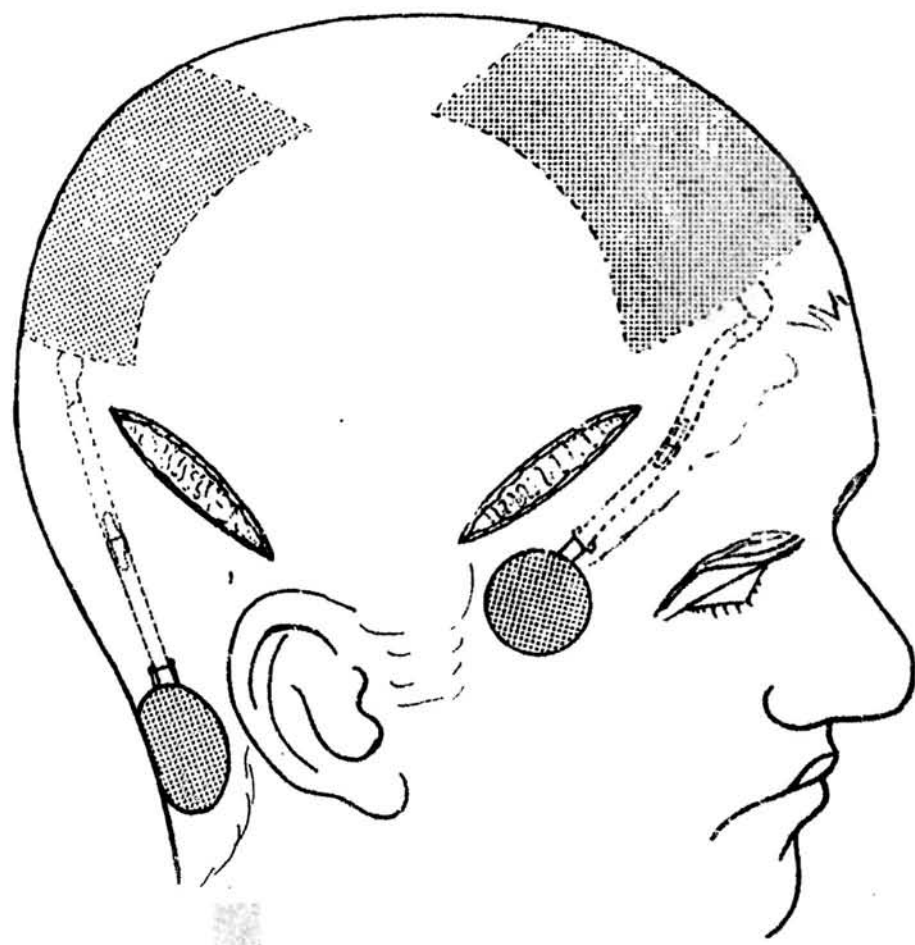


FIGURA 12

EXPANSORES TISULARES  
INYECCION

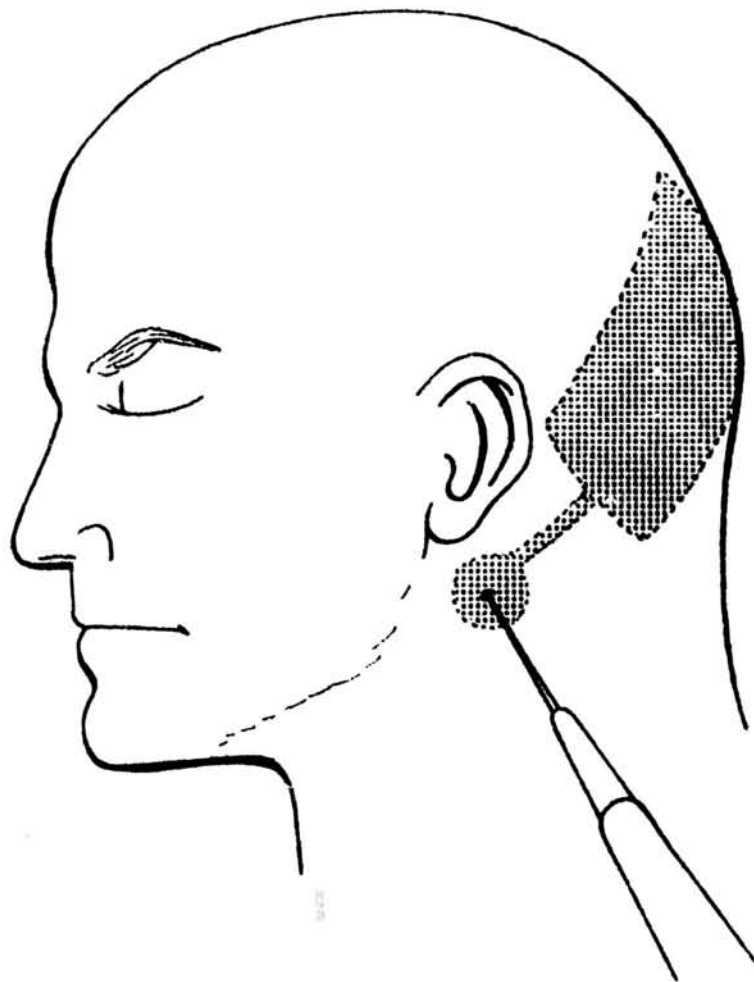


FIGURA 13

## EXPANSORES TISULARES

### Tiempo de Expansión

FRENTE.....76 días  
PIEL CABELLUDA ...72 días  
CUELLO.....46 días  
MEJILLA .....45 días

TABLA 7

**Planeación**

(A) Defecto	=	103 cm <sup>2</sup>
(B) Area donadora	+ =	<u>176 cm<sup>2</sup></u>
	N	= 279 cm <sup>2</sup>
N(279) x K (1.2)	+ =	<u>334 cm<sup>2</sup></u>
	Total =	613 cm <sup>2</sup>

**Se escogieron dos expansores rectangulares de 250cc y 400cc que sumados pueden expandir 719 cm<sup>2</sup>**

TABLA 8

*Handwritten text*

~~12. 12. 1944~~

~~13. 12. 1944~~

14. 12. 1944

15. 12. 1944

16. 12. 1944

17. 12. 1944

18. 12. 1944

19. 12. 1944

~~20. 12. 1944~~

21. 12. 1944

22. 12. 1944

23. 12. 1944

24. 12. 1944

25. 12. 1944

26. 12. 1944

27. 12. 1944

28. 12. 1944

29. 12. 1944

30. 12. 1944



Planeación

(A) Defecto	=	145 cm <sup>2</sup>
(B) Area donadora	+ =	176 cm <sup>2</sup>
	N	= 321 cm <sup>2</sup>
N(321) x K (1.2)	+ =	385 cm <sup>2</sup>
	Total =	706 cm <sup>2</sup>

Se escogieron dos expansores rectangulares de 400cc y 250cc que sumados pueden expandir 719 cm<sup>2</sup>

TABLA 9

**Planeación**

(A) Defecto	=	174 cm <sup>2</sup>
	+	
(B) Area donadora	=	<u>128 cm<sup>2</sup></u>
	N	= 302 cm <sup>2</sup>
	+	
N(302) x k (1.2)	=	<u>362 cm<sup>2</sup></u>
Total	=	664 cm <sup>2</sup>

Se escogieron expansores rectangulares de 400cc y 100cc que sumados pueden expandir 551 cm<sup>2</sup>

TABLA 10

### Planeación

(A) Defecto	=	45 cm <sup>2</sup>
(B) Area donadora	=	<u>28 cm<sup>2</sup></u>
N	=	73 cm <sup>2</sup>
N(73) x K (0.8)	=	<u>58 cm<sup>2</sup></u>
Total	=	131 cm <sup>2</sup>

Se escogió un expansor rectangular de 100cc que puede expandir 134 cm<sup>2</sup>

TABLA 11

**Planeación**

(A) Defecto	=	37 cm <sup>2</sup>
(B) Area donadora	=	28 cm <sup>2</sup>
	=	<hr/>
N	=	65 cm <sup>2</sup>
N(65) x K (1.0)	=	65 cm <sup>2</sup>
	=	<hr/>
Total	=	130 cm <sup>2</sup>

Se escogió un expansor rectangular de 100cc que puede expandir 134 cm<sup>2</sup>

TABLA 12

**Planeación**

(A) Defecto	=	72 cm <sup>2</sup>
(B) Area donadora	+ =	99 cm <sup>2</sup>
	N	= 171 cm <sup>2</sup>
N (171) x K (1.6)	+ =	273 cm <sup>2</sup>
	Total =	444 cm <sup>2</sup>

Se escogió un expansor rectangular de 400cc que puede expandir 417 cm<sup>2</sup>

TABLA 13

### Planeación

(A) Defecto	=	35 cm <sup>2</sup>
(B) Area donadora	=	76 cm <sup>2</sup>
		-----
N	=	111 cm <sup>2</sup>
N (111) x K (1.6)	=	177 cm <sup>2</sup>
		-----
Total	=	288 cm <sup>2</sup>

Se escogió un expansor rectangular de 250cc que puede expandir 302 cm<sup>2</sup>

TABLA 14