

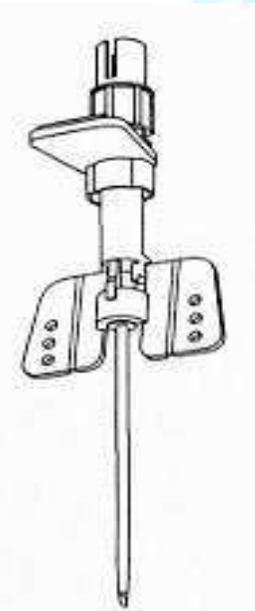
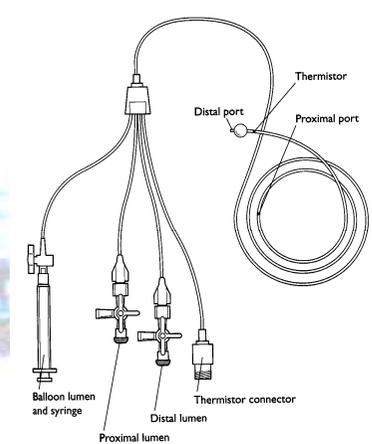
# Tema 4. Equipamiento Anestésico

## Objetivos

- Conocer equipos para canulación venosa y técnicas endovenosas de anestesia.
- Entender manejo de equipos de infusión y fluidoterapia.
- Conocer diseño y componentes del carro de anestesia.
- Manejar de forma segura botellas de gases comprimidos.
- Seleccionar circuitos respiratorios para AI
- Conocer equipos para el manejo de la vía aérea

## Catéteres intravasculares

- Canulación de vena central o periférica es paso obligado antes de AG:
  - Administración segura de anestésicos, analgésicos.
  - Actuación rápida si hay emergencia.
  - Fluidoterapia
  - Reducción riesgo extravasaciones.
- Catéteres según duración tiempo colocación:
  - Corto-medio: Material rígido, trombogénico. Longitud corta. Vías periféricas.
  - Largo: Material flexible poco trombogénico. Longitud larga. Vía central.



## Flujo de fluidos: TUBOS

- Ley de Hagen-Poiseulle (V de flujo/tiempo)  
TUBOS
  - $V = \pi \cdot r^4 \cdot P / 8 \cdot \eta \cdot L$
  - Efecto radio (más importante), viscosidad y longitud
- Resistencia al flujo
  - $R = 8 \cdot \eta \cdot L / \pi \cdot r^4$



## Flujo de fluidos: ORIFICIOS

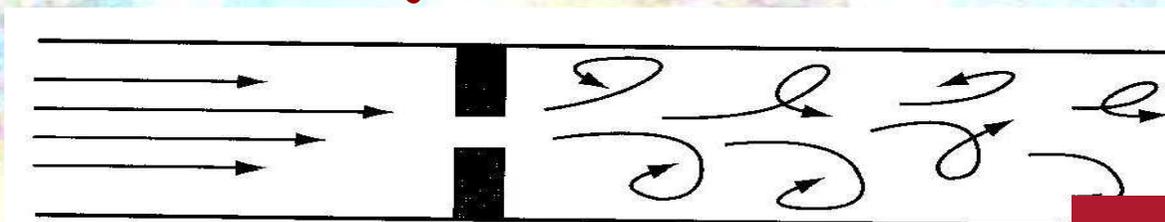
- $V = \sqrt{P \cdot r^2 / \rho}$      $\rho = \text{densidad}$ 
  - Flujo en orificios depende de densidad (NO viscosidad)

Gas anestésico	Viscosidad	Densidad
O <sub>2</sub>	1.1	1.11
N <sub>2</sub> O 70% O <sub>2</sub> 20%	0.89	1.41
He 80 % O <sub>2</sub> 20 %	1.08	0.33

El Helio resulta ideal cuando existe alta resistencia en vía aérea o alteraciones respiratoria.

## TURBULENCIAS

- Número Reynolds (turbulencias si > 2000)
  - $Re = \text{Velocidad flujo} \cdot d / \eta / \rho$



## Catéteres intravasculares

- $F \text{ (mL/min)} = \pi \cdot r^4 \cdot \Delta P / 8 \cdot \eta \cdot L$ 
  - Importante valorar grosor 12-24G y longitud.
- Materiales: Rigidez y Trombogenicidad
  - Polipropileno > Teflón (72 h) > Poliuretano (> 3 sem)
- Viscosidad fluido infundido es importante
  - Cristaloides < Coloides (Temperatura)
- Heparinizar (5-10 UI/ml)



## Perfusores y bombas de infusión

- Evitan desajustes ritmos infusión:
  - Fluctuaciones presión venosa
  - Flexiones de miembros
  - Efectos gravitatorios: h del pie de gotero
- Ideales para realizar infusiones continuas:
  - Bombas (fluidoterapia)
  - Perfusores (drogas: Propofol, Analgésicos, etc)
- Permiten reajustar velocidad de infusión
- Imprescindibles para realizar TIVA, Hospitalización y UCI



# Componentes máquina de anestesia inhalatoria



## Componentes máquina de anestesia inhalatoria

- Gases comprimidos:
  - Botellas oxígeno (blanco): 2000 psig
  - Botellas óxido nitroso (azul): 750 psig
    - pesar contenido
  - Seguridad en manejo: No engrasar
    - Efecto Joule-Thompson
- Manómetros (tipo Bourdon)
- Reguladores
  - P trabajo 50 psig
  - Evitan barotraumas, fluctuaciones de P



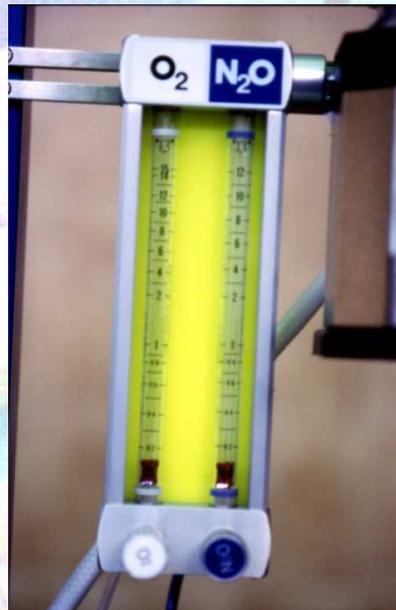
## Componentes máquina de anestesia inhalatoria

- Gases centralizados:
  - Tomas rápidas pared
  - Torretas
  - Pulpos, etc



## Componentes máquina de anestesia inhalatoria

- Rotametros/caudalímetros (L/min)
- Válvula oxígeno emergencia: By pass



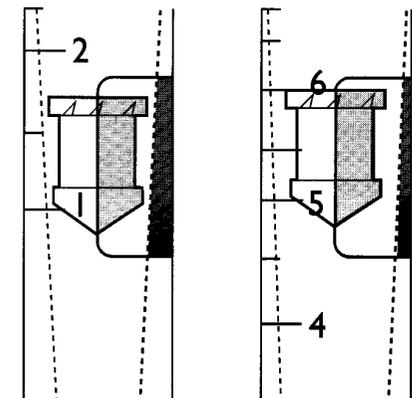
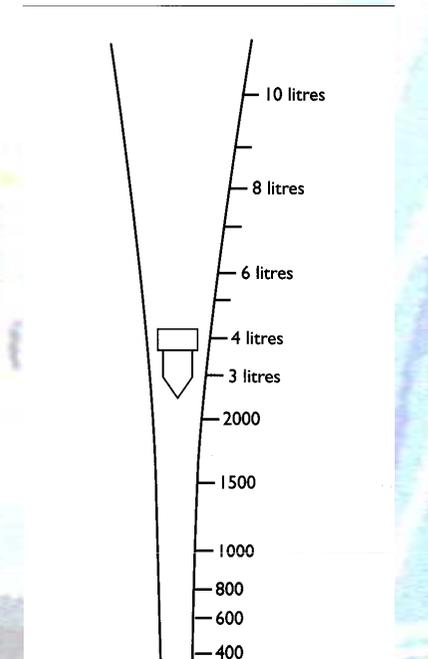
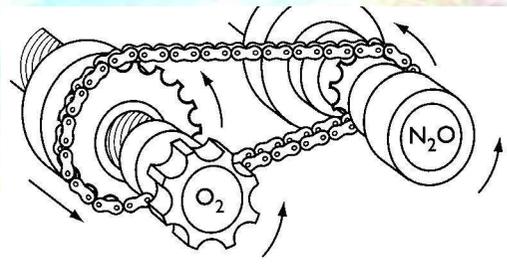
# Componentes máquina de anestesia inhalatoria

- Rotametros/caudalímetros (L/min)
  - Lecturas flotador:
    - Bola
    - Carrete
  - Errores frecuente:
    - Flotador alto
  - Limpieza
  - Roturas



# Componentes máquina de anestesia inhalatoria

- Rotametros/caudalímetros (L/min)
  - Específicos
    - Viscosidad
    - Densidad
  - Electricidad estática
  - Sistemas antihipoxia
    - Corte automático N<sub>2</sub>O
    - Imposibilidad de ajustar FiO<sub>2</sub> < 30%



## VAPORIZADORES

- Gases se administran rango 0-100 % Ej N<sub>2</sub>O (Max. 70%)
- Líquidos volátiles: Límite:  $(P_{\text{vapor}}/P_{\text{atm}}) \times 100$ 
  - Iso  $239/760 = 31.4 \%$
- CAM isofluorano perro 1.2
  - Anestesia quirúrgica = 1-1.5 x CAM
  - Anestesia quirúrgica Iso 1.2-1.8%



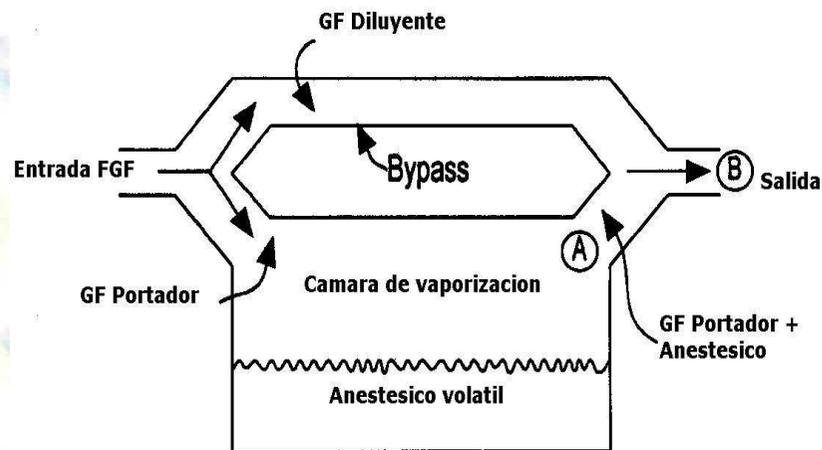
- La evaporación es un proceso dinámico, a P y T cte, que culmina con la saturación de la fase gaseosa según la  $P_{\text{vapor}}$  característica de cada AI .... "Volatilidad".
- La  $P_{\text{vapor}}$  de cada AI determina el diseño del vaporizador

Some Physical and Chemical Properties of Inhalation Anesthetics in Current Clinical Use for Animals

Property	Enflurane	Halothane	Isoflurane	Methoxyflurane	Nitrous Oxide
Molecular weight	185	197	185	165	44
Liquid specific gravity (20° C) (g/mL)	1.52	1.86	1.49	1.42	—
Boiling point (°C)	57	50	49	105	-89
Vapor pressure (mm Hg)					
20° C (68° F)	172	243	240	23	—
24° C (75° F)	207	288	286	28	—
mL vapor/mL liquid @ 20° C	197.5	227	194.7	206.9	—
Preservative	None	Required	None	Required	None
Stability in					
Soda lime	Stable	Decomposes	Stable	Decomposes	Stable
UV light	Stable	Decomposes	Stable	Decomposes	Stable

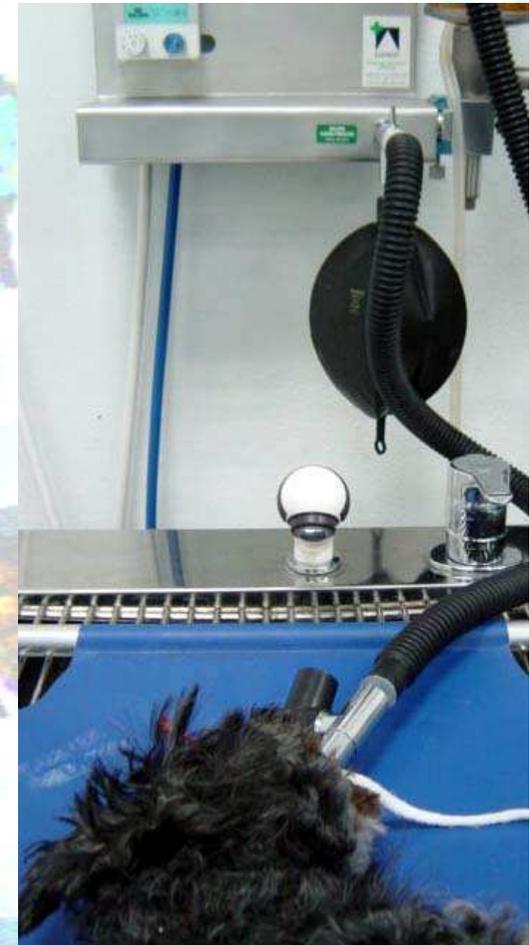
Tabla: Lumb & Jones Veterinary Anesthesia (1996)

- By pass variable: Mecanismo que permite evaporar con precisión un anestésico en función de la dosis anestésica (CAM)



## Circuitos respiratorios de anestesia

- Situados entre salida FGF y paciente



- **Componentes:**
  - Tubos corrugados
  - Válvulas
  - Balón de acumulación
- **Selección (Tamaño paciente!)**
  - Resistencia que ofrecen. Peso, Vt
- **Clasificación:**
  - Con cal sodada (reinhalaación)
  - Sin cal sodada (grandes FGF)



## Circuitos sin cal sodada

- Clasificación de Mapleson
- Reducido volumen, válvula espiración
- Alto FGF para eliminar  $CO_2$



## Circuitos con cal sodada

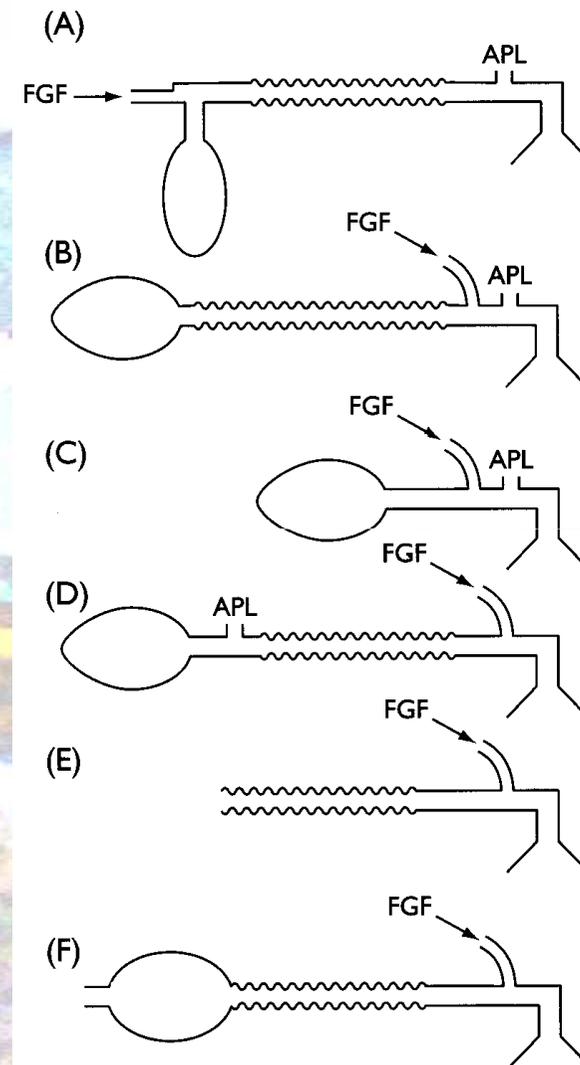
- Eliminación química  $CO_2$ 
  - Mucho volumen y resistencia (válvulas unidireccionales)
  - Bajo FGF



## Circuitos sin cal sodada

### Clasificación Mapleson (1954)

- **Orden eficiencia (espontánea):**
  - Consumo FGF creciente
    - Gasto, polución, hipotermia
  - FGF (L/min)
    - 1-3 x (VRM) "150-250" mL/kg/min
- **Circuitos:**
  - **A: Magill, Lack**
  - **D: Bain**
  - **E, F: T de Ayre (Jackson-Rees)**



## MAPLESON A: Magill

- Indicado 5 - 15 Kg
- FGF  $1 \times \text{VRM} = 200 \text{ mL/kg/min}$ 
  - Eficientes resp. espontánea
  - Poco eficiente VPPI



- MAPLESON D

- Bain coaxial

- 5?-15 Kg FGF 1,5-2 x VRM
- Una válvula espiratoria
  - Lejos boca
  - Conserva calor?
  - Muy eficiente VPPI



- MAPLESON E, F

- T de Ayre

- Pediátrico
- Sin válvulas en orígenes
  - Poca resistencia

- 0 - 5 Kg
- FGF 2-3 x VRM (1 L/Kg/min)



- Circuitos con cal sodada

- Válvulas

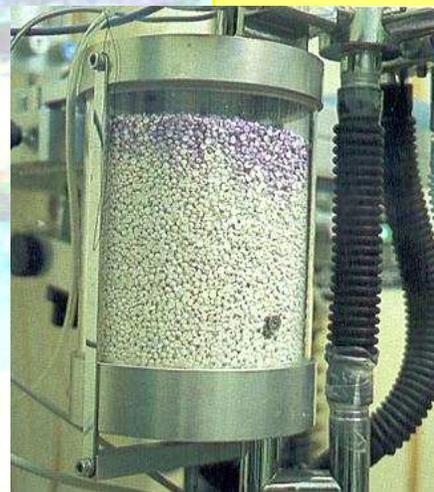
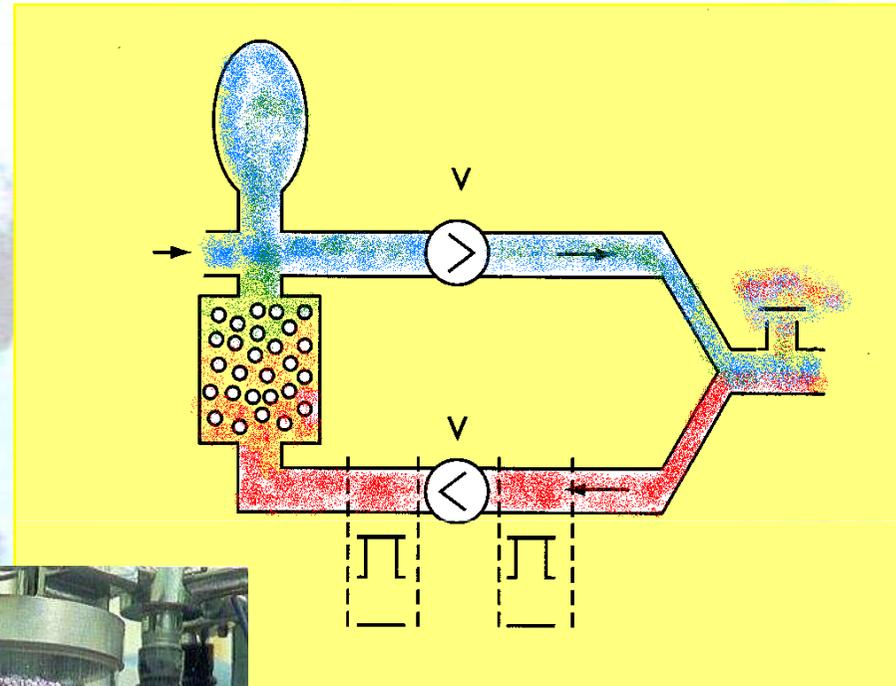
- Gran esfuerzo ventilatorio

- Menos FGF

- Economía, polución, calor

- Diseño:

- Circular
- To & Fro (vaivén)
- F- Universal



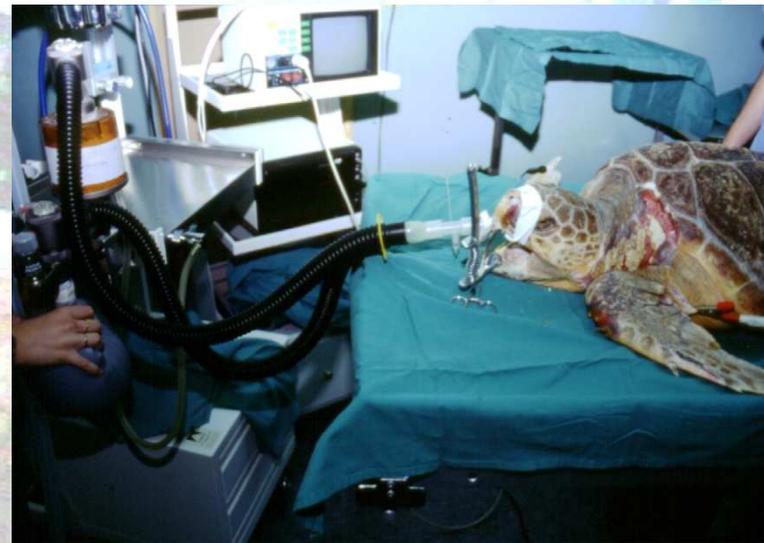
# Circular "semicerrado"

- > 12 Kg Kg FGF 40-60 ml/kg/min
- $\text{DBO}_2$  7 ml/kg/hr
- Resistencia respiración
- Vigilar estado cal sodada
- Conservan calor y humedad
- Ideales VPPI



# Circular "semicerrado"

- Desnitrogenar
- FGF alto inicial
- Técnica
  - Flujos altos (60-100 ml/kg/min)
  - Flujos medios (40 ml/kg/min)
  - Flujos bajos (10-15 ml/kg/min)



- Circuitos abiertos/semiabiertos
  - Goteo, Perhalación??
  - Cámaras de inducción/mascarillas
    - Útiles para inducir anestesia inhalatoria
    - Elevados FGF.



# Sistemas de Evacuación gases residuales anestesia

- Filtros Carbón activo
  - Ojo N2O
- Sistemas Pasivos
- Sistemas Activos
  - Aire motriz
  - Vacío

