

¡De Chinchorro a Heidelberg!



Técnicas Anatómicas

Dr. Ismael Concha A.



¿Para qué conservar cadáveres?

- **Conservación de alimentos**
- **Objetivo místico religioso**
- **Falta de transporte adecuado**
- **Personajes históricos y políticos famosos**
- **Educación médica**

Cadáver:

Cuenta la historia que la palabra cadáver se originó de la leyenda que tenía una de las primeras lápidas “*caro data vermibus*”, en latín carne dada a los gusanos.

Dicha lápida por efecto del clima se desgastó hasta quedar sólo las primeras letras *cadaver*.

¡Mortui vivos docent!

¡El cadáver es profesor de profesores!

¡Es la verdad inmutable e indiscutible!

Técnicas Anatómicas

Las técnicas más usadas en nuestro laboratorio son:

- **Osteotecnia**
- **Fijación**
- **Conservación: Soluciones conservadoras, glicerinado, parafinado, inclusión e insuflación.**
- **Repleción**
- **Corrosión**
- **Vaciado**
- **Diafanización**
- **Modelos**
- **Plastinación**

Osteotecnia

- **Obtención, limpieza y blanqueado:**

Para realizar técnicas de estudio anatómico en huesos primero hay que limpiarlos y posteriormente blanquearlos si es necesario.

Limpiado: Se recomienda la cocción en agua jabonosa, escobillado y raspado de tejidos blandos si se requiere.

Blanqueado: Para este proceso se pueden utilizar químicos como agua oxigenada al 10 o 20 %. También el uso de cloro al 10% puede producir un buen blanqueado

- Osteotecnia

- Fijación

- Conservación:
Soluciones conser., glicerinado, parafinado, inclusión e insuflación.

- Repleción

- Corrosión

- Vaciado

- Diafanización

- Modelos

- Plastinación

Osteotecnia

- Blanqueado en agua oxigenada de huesos humanos



Osteotecnía

Ejemplo de limpiado y blanqueado de cabeza de caprino



Ejemplo de limpiado de esqueleto de equino, por maceración en agua



Osteotecnia

- Corte:

Para estudiar las estructuras profundas de los huesos se pueden realizar cortes, mediante el uso de instrumentos manuales y o eléctricos.



Martillo y cinceles



Sierra manual para metal

Osteotecnica

Corte:

Taladro, brocas y fresas



Stryker



Sierra eléctrica circular

Osteotecnia

• Confección de esqueletos:

Para la confección de esqueletos se pueden utilizar elementos plásticos como: siliconas, nylon, adhesivos líquidos. Además es necesario vástagos de metal y soportes de madera.



Osteotecnia

Confección de esqueletos:



Bovino

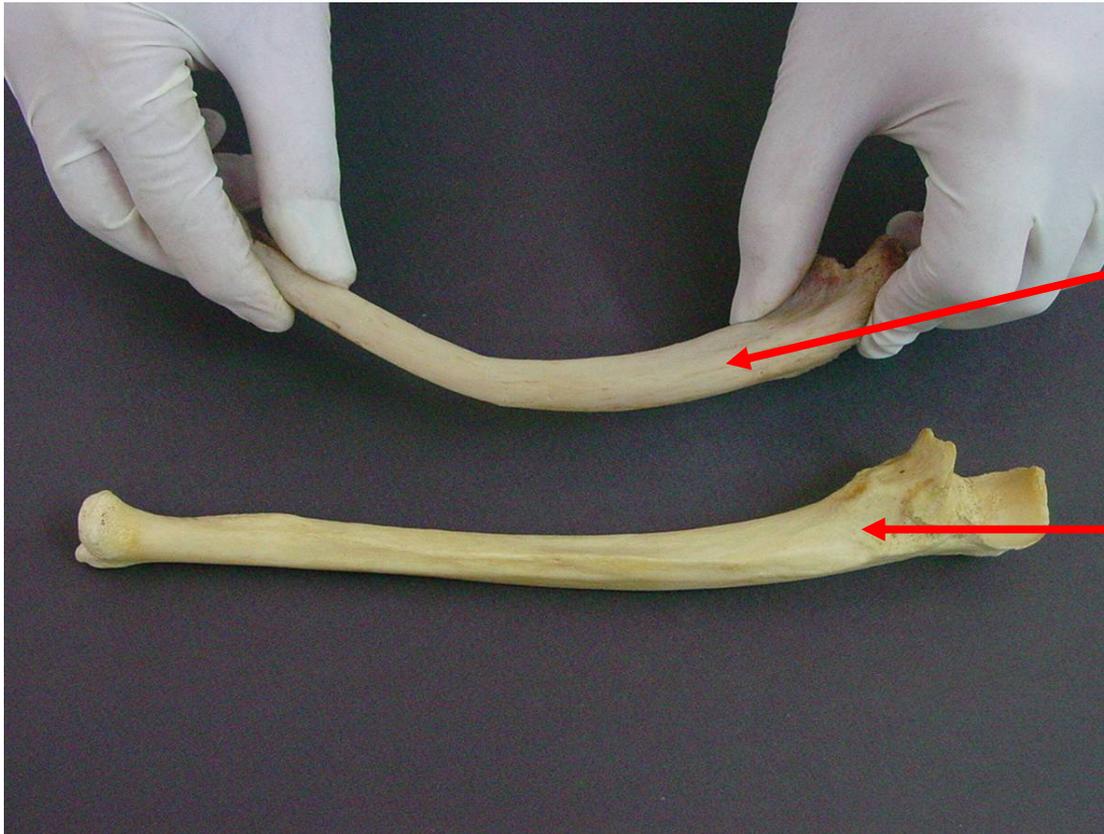


Canino

Osteotecnia

- Descalcificación:

Para eliminar el componente mineral del hueso se puede sumergir la pieza en ácido Nítrico 5 a 7%

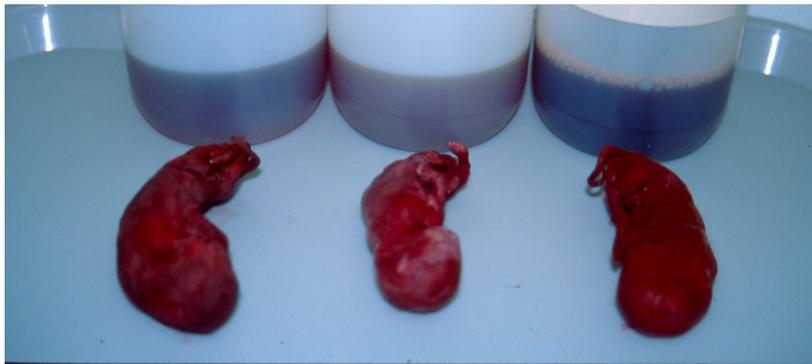


Hueso
descalcificado

Hueso
normal

Osteotecnica

- Tinción de centros de osificación:
Para teñir los centros de osificación en fetos o los huesos de especimenes adultos, se debe sumergir la pieza en Alizarina roja y posteriormente diafanizar



Fetos de canino con tinción de alizarina roja



Feto de canino con tinción y posterior diafanización

Fijación

- Osteotecnia

- Fijación

- Conservación:
Soluciones conser., glicerinado, parafinado, inclusión e insuflación.

- Repleción

- Corrosión

- Vaciado

- Diafanización

- Modelos

- Plastinación

- La fijación de un tejido orgánico se entiende como la detención de los procesos naturales de putrefacción.

Métodos físicos:

- Calor, desecación y congelación

Métodos químicos:

- Simples

- Alcohol, Formalina, ácido Acético, otros

- Mezclas: Soluciones conservantes

Conservación

- Se entiende por conservación el procedimiento por el cual se mantiene en el tiempo la fijación de los tejidos orgánicos
- Temporal: Refrigeración
- Indefinida: Métodos físicos
 - CongelaciónMétodos químicos
 - Soluciones conservantes

- Osteotecnica
- Fijación
- Conservación:
Soluciones conser.,
glicerinado,
parafinado,
inclusión e
insuflación.
- Repleción
- Corrosión
- Vaciado
- Diafanización
- Modelos
- Plastinación

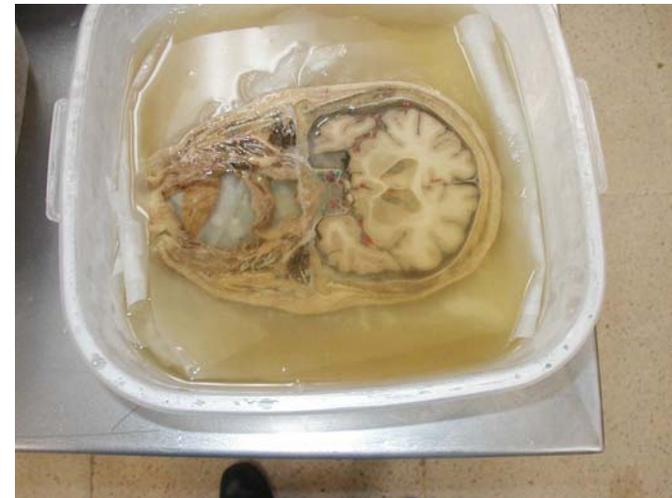
Métodos de administración de soluciones fijadoras

* **Inyección (repleción)**: Se inyecta la solución fijadora por vía vascular. En humanos el vaso más usado es la arteria femoral, en animales se puede usar la vía femoral o la arteria carótida común.

* ***Inmersión***: La pieza se sumerge en la solución fijadora, lo ideal es usar 10 veces el volumen de solución en relación al tamaño de la muestra, por 72 hrs. o más



U de los Andes



Otros métodos de conservación

- Osteotecnia
- Fijación
- Conservación:
Soluciones conser.,
glicerinado,
parafinado,
inclusión e
insuflación.
- Repleción
- Corrosión
- Vaciado
- Diafanización
- Modelos
- Plastinación

• *Glicerinado:*

- La técnica de glicerinado consiste en deshidratar una muestra a la vez que se introduce glicerina en sus tejidos, lo importante es no dejar agua disponible para los microorganismos.
- La muestra finalizada queda impregnada en glicerina, esto permite que quede con una buena flexibilidad



U de los Andes
Glicerinado de articulación de rodilla humana. U de los Andes

• Parafinado

La técnica de parafinado consiste básicamente en deshidratar una pieza, para luego sumergirla en parafina líquida, calentada a unos 60° C.

La muestra así tratada queda impregnada en parafina en su interior más una capa en su exterior, la desventaja de esta técnica es que la pieza queda rígida.



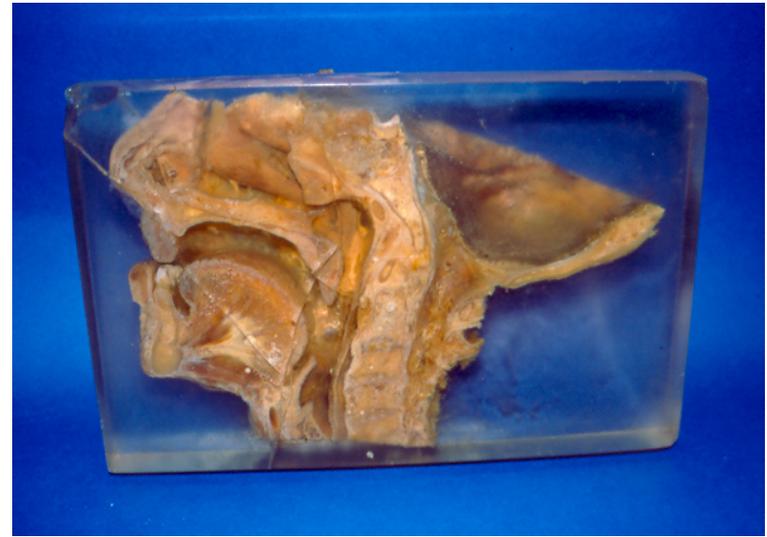
Parafinados de vías aéreas de humano y equino

• Inclusión

El principio de esta técnica consiste en “incluir” la muestra, previamente fijada y deshidratada, en un bloque de material que lo proteja del medio ambiente, el medio a usar debe ser lo más transparente posible



Inclusión de corte sagital
de pie humano



Inclusión de corte sagital de
cabeza humana

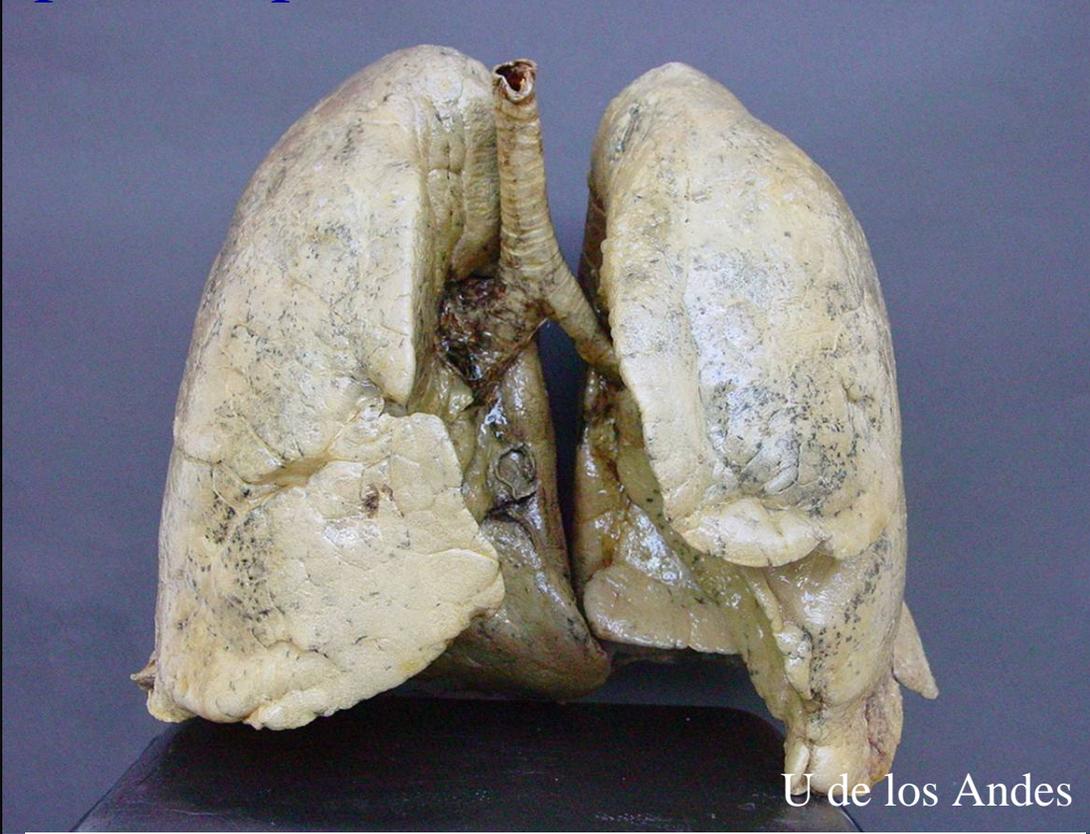
Dr. Ismael Concha A.

• Insuflación y desecación

La insuflación es una técnica que se puede usar en pulmones o en órganos huecos, los cuales luego de un lavado y un fijado (optativo en el caso de los pulmones), se desecan mediante el paso de aire a presión por varios días

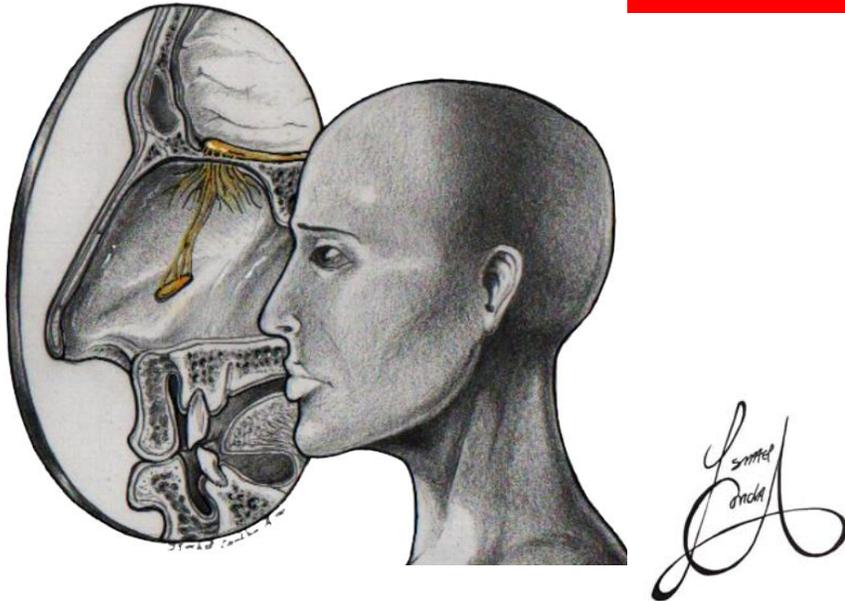


Pulmones de perro



Pulmones de humano

• *OTRAS TÉCNICAS DE*
ESTUDIO
ANATÓMICO



Repleción

- La técnica de repleción consiste en el llenado de conductos (vasos sanguíneos o linfáticos, vías biliares o urinarias, bronquios, u otros) por medio de la inyección de soluciones en su interior.

- Osteotecnia
- Fijación
- Conservación:
Soluciones conser.,
glicerinado,
parafinado,
inclusión e
insuflación.
- Repleción
- Corrosión
- Vaciado
- Diafanización
- Modelos
- Plastinación

Repleción

- Los productos a inyectar deben cumplir con las siguientes características:
 1. Posterior a su inyección como un producto líquido, deben fraguar en el interior de la muestra.
 2. Deben ser de molécula pequeña, idealmente de un tamaño que permita repletar los capilares.
 3. Deben tener la capacidad de pigmentarse, o en su defecto venir en distintos colores como producto comercial.
 4. El producto o su diluyente deben ser lo más inocuos posible para los operadores y para la muestra.

Repleción

- Los productos más usados en nuestro laboratorio para realizar repleciones son:

1. Tinta china
2. Microfil_{MR} (posee la ventaja que es radio-opaco)
3. Resina epóxica (nombre comercial ARALDIT_{MR})
4. Látex natural
5. Caucho de silicona
6. Resina poliéster

Estos productos están ordenados según su grado de penetración a capilares (de mayor a menor penetración.)



U de los Andes

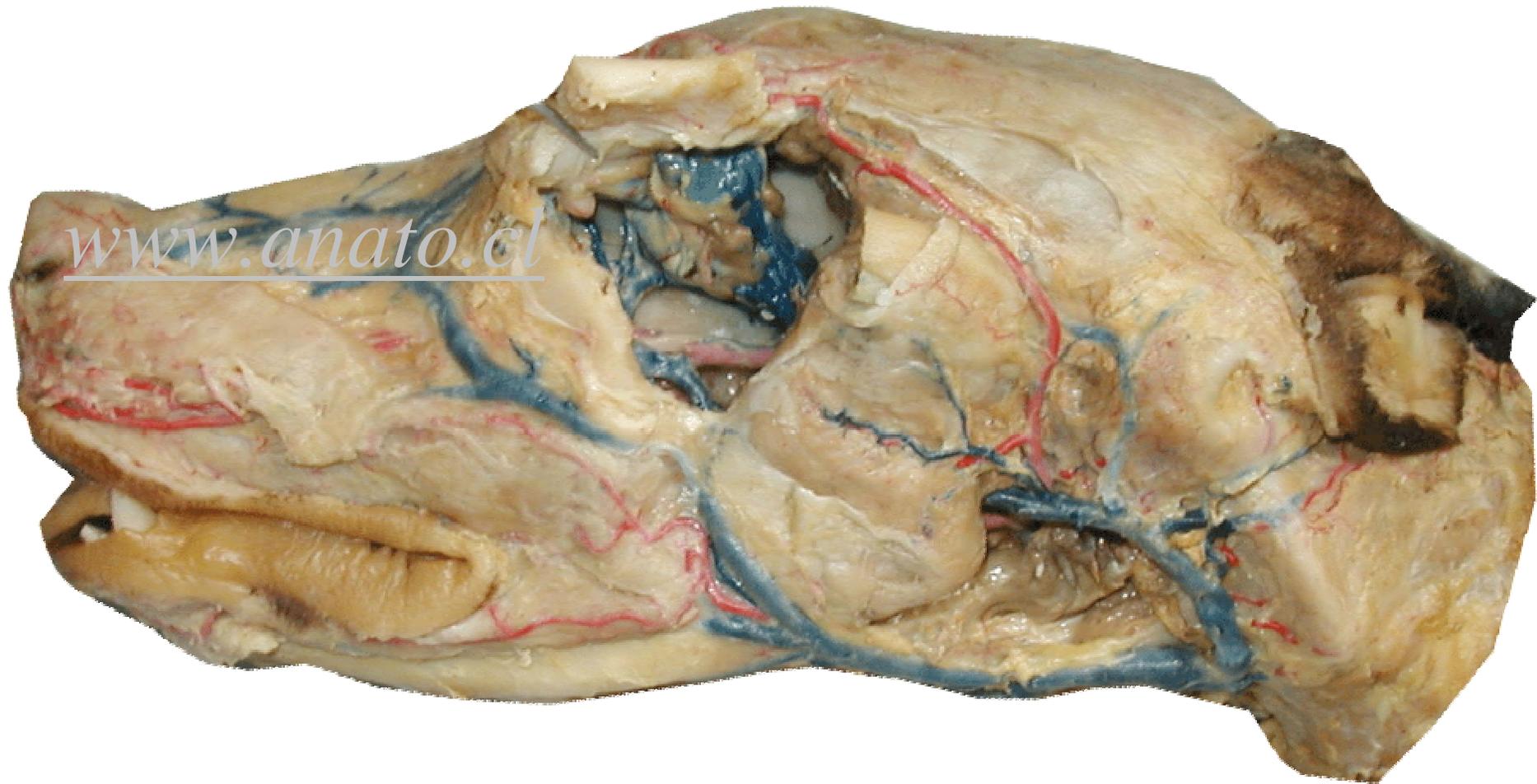
Repleción vascular de placenta gemelar humana



www.anato.cl

U de los Andes

Repleción vascular de mano humana



Repleción vascular de cabeza de perro

Corrosión

- El procedimiento de corrosión consiste en la eliminación del tejido orgánico de una muestra, para visualizar los conductos repletados o las cavidades inyectadas previamente.

Dr. Ismael Concha A.

- Osteotecnía
- Fijación
- Conservación:
Soluciones conser.,
glicerinado,
parafinado,
inclusión e
insuflación.
- Repleción
- Corrosión
- Vaciado
- Diafanización
- Modelos
- Plastinación

Corrosión

Algunos métodos para eliminar el tejido orgánico de una muestra son:

- Putrefacción en agua
- Ácidos: Clorhídrico, sulfúrico (5 a 10%)
- Hidróxido de potasio (KOH): 15-20%
- Insectos adultos o sus larvas (piezas frescas)

Corrosión

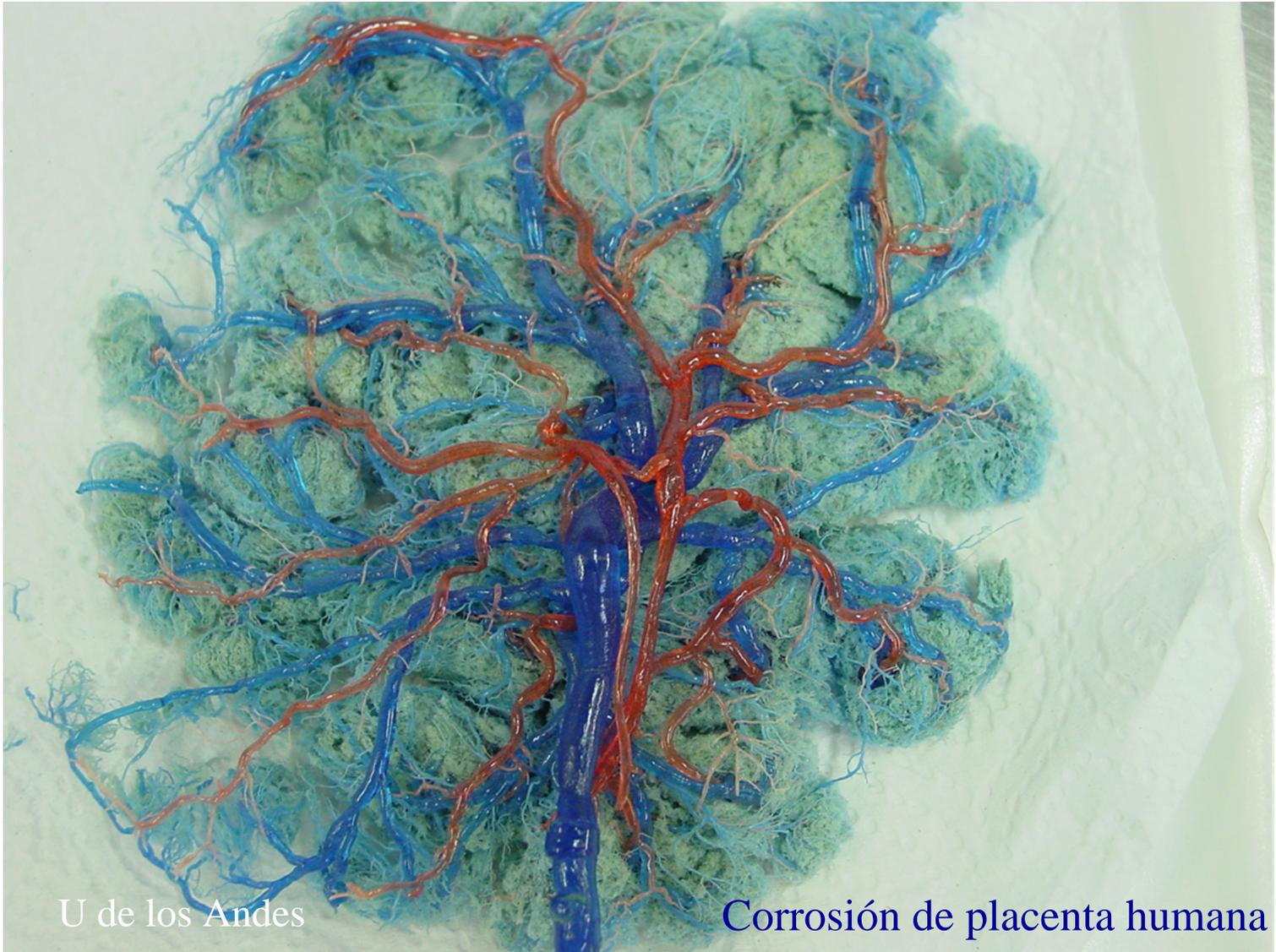


www.anato.cl

Corrosión de hígado humano

U de los Andes

Corrosión



U de los Andes

Corrosión de placenta humana

Corrosión

Corrosión de pulmones de gato



Vaciado

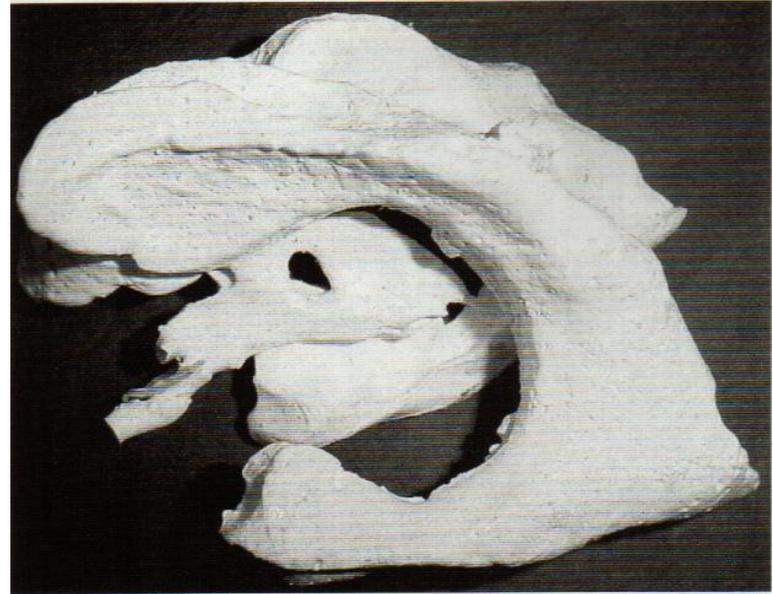
- La técnica de vaciado corresponde a la obtención del molde dejado por una cavidad natural, luego de llenarla con algún elemento que llene el lumen y extraer sus paredes (mediante una corrosión u otra técnica).

- Osteotecnia
- Fijación
- Conservación:
Soluciones conser., glicerinado, parafinado, inclusión e insuflación.
- Repleción
- Corrosión
- Vaciado
- Diafanización
- Modelos
- Plastinación

Vaciado



Vaciado de estómago de
gato



Vaciado de sistema ventricular
encefálico humano.
(Fuente: Journal of International
Society for plastination)

Diafanización

- Proceso por el cual una muestra se hace diáfana o transparente, mediante técnicas que igualan los índices de refracción de la luz del interior del órgano con el medio que lo contiene.
- Existen dos principios para realizar una diafanización: por maceración y por deshidratación.

- Osteotecnia
- Fijación
- Conservación:
Soluciones conser.,
glicerinado,
parafinado,
inclusión e
insuflación.
- Repleción
- Corrosión
- Vaciado
- Diafanización
- Modelos
- Plastinación

Diafanización

Diafanizado de feto humano
con tinción de centros de osificación



Diafanización

Diafanizado de feto humano
con tinción de centros de osificación



Diafanización



www.anato.cl

Corazón de cerdo
Diafanizado



Cabeza Diafanizada
de Spalteholz

Modelos o maquetas anatómicas

En nuestro laboratorio se han clasificado los modelos anatómicos en tres categorías según el origen de sus elementos y la posibilidad de realizar copias múltiples de la pieza.

- Semiartificiales
- Artificiales
- Moldes y reproducciones

- Osteotecnía
- Fijación
- Conservación:
Soluciones conser.,
glicerinado,
parafinado,
inclusión e
insuflación.
- Repleción
- Corrosión
- Vaciado
- Diafanización
- Modelos
- Plastinación

Modelos o maquetas anatómicas

- Semiartificiales:

Estos modelos ocupan como estructura base un elemento natural como un cráneo, un esqueleto, etc...

Modelo semiartificial de ligamentos y músculos de pie humano



Modelos o maquetas anatómicas



Modelo semiartificial de
ligamentos de la articulación
humeral humana

www.anato.cl



Modelo semiartificial de músculo
masétero, ligamento orbitario y
nervio trígémino de perro



www.anato.cl

Modelos o maquetas anatómicas

- Artificiales:
Estos modelos ocupan como estructura base, y como elementos agregados material artificial.



Modelo artificial de pelvis y tercio proximal de muslos de humano

Modelos o maquetas anatómicas

- Moldes y reproducciones: Para realizar estos modelos se requiere hacer un molde de la pieza a copiar, esta pieza puede ser natural o artificial. Posteriormente se obtienen las copias respectivas de la pieza original.



Molde en caucho de silicona de trozo de mandíbula y dientes de perro



Reproducción terminada

Plastinación

La técnica de plastinación fue creada por el Dr. Gunter von Hagens, en Heidelberg, Alemania en 1977.

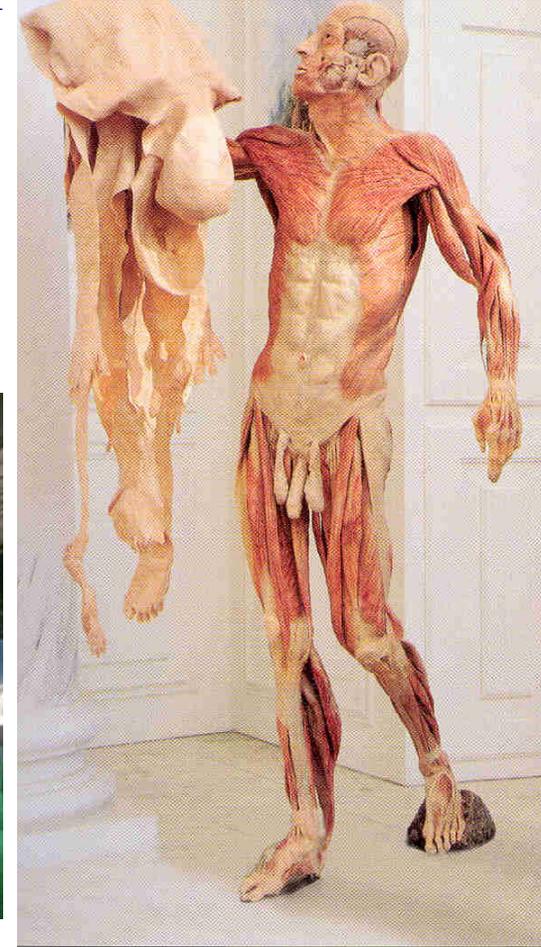
Es considerada una de las técnicas más modernas en conservación de muestras anatómicas

- Osteotecnia
- Fijación
- Conservación:
Soluciones conser.,
glicerinado,
parafinado,
inclusión e
insuflación.
- Repleción
- Corrosión
- Vaciado
- Diafanización
- Modelos
- Plastinación

Plastinación

Cada cuerpo requiere en promedio 1.500 horas de preparación.

El Dr. von Hagens ha desarrollado exposiciones que han sido vista por 17 millones de personas, desde 1997.



Muestras plastinadas exhibidas en las exposiciones del Dr. von Hagens

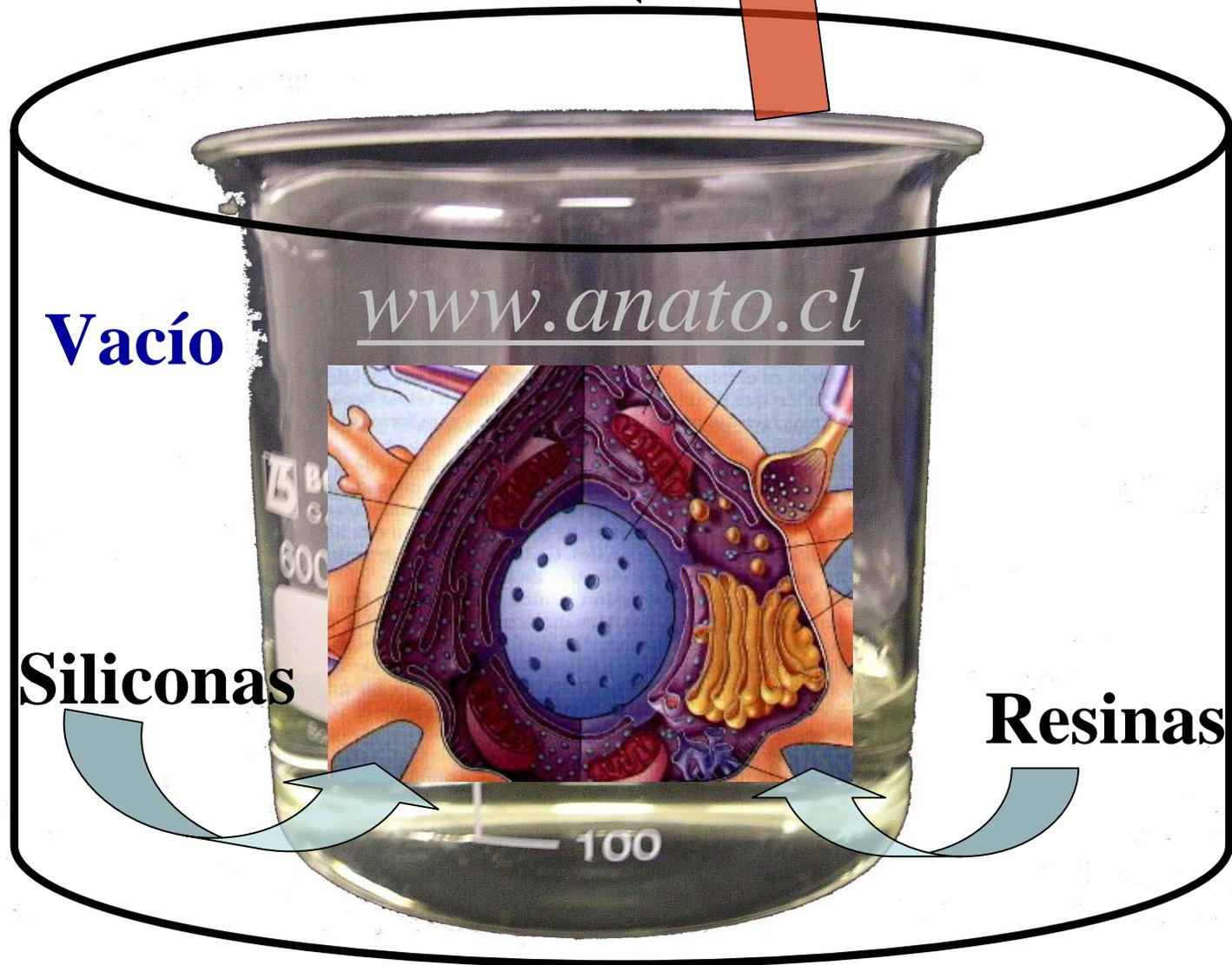
Plastinación

La técnica clásica posee los siguientes pasos:

- 1- **Fijación:** se puede utilizar cualquier fijador conocido
- 2- **Deshidratación:** Para deshidratar se utiliza acetona ya que interactúa mejor con los polímeros a usar
- 3- **Impregnación forzada:** Las muestras deshidratadas se someten a vacío para extraer la acetona, junto con impregnarlas con los polímeros
- 4- **Fraguado:** Las muestras impregnadas se someten a un gas catalizador o a luz UV, dependiendo del polímero usado

Impregnación forzada

Acetona



Plastinación



U de los Andes

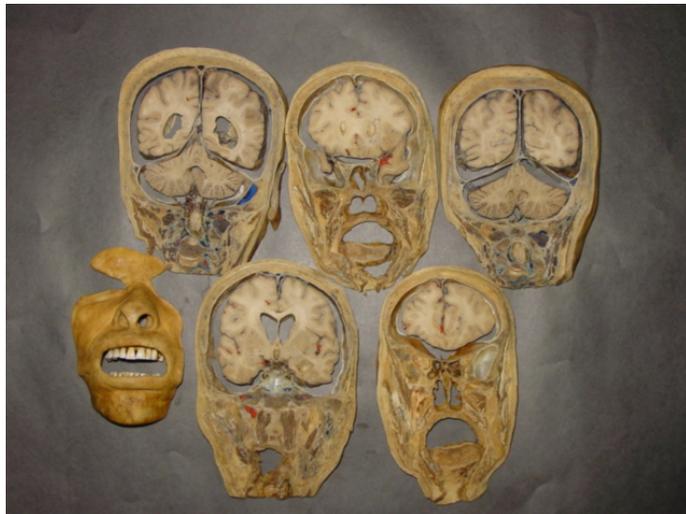
Muestra humana plastinada en la Universidad de los Andes.
Santiago Chile.

Plastinación



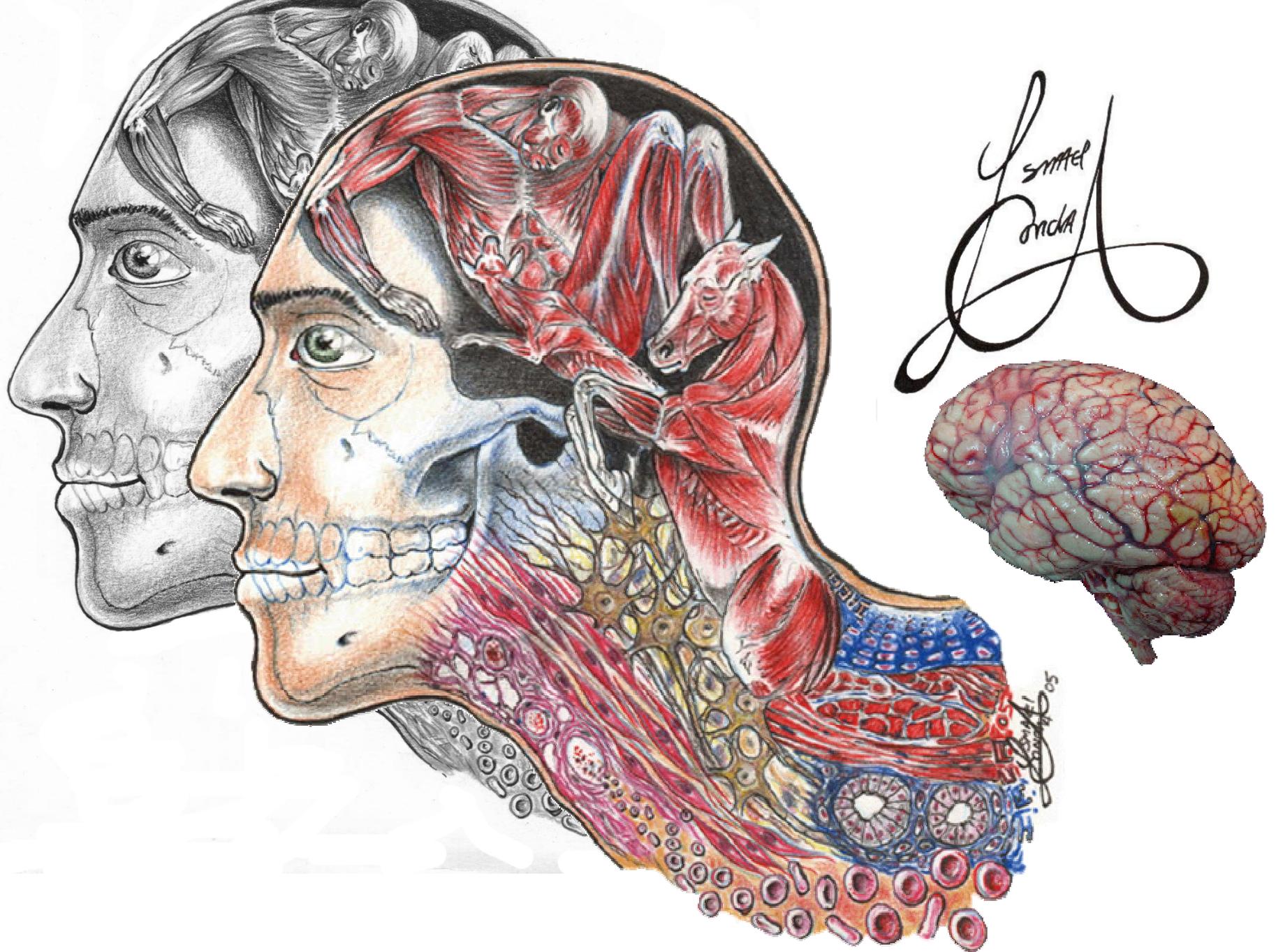
Muestra humana plastinada en la Universidad de los Andes.
Santiago Chile.

Diferentes muestras plastinadas en la Universidad de los Andes.

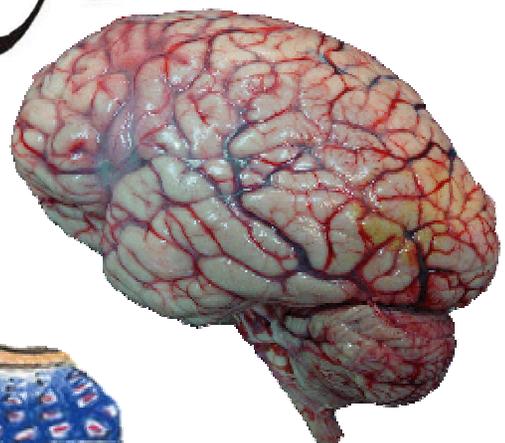


Ventajas de la plastinación

- Duración Indefinida, pero no indestructibles
- Piezas sin olores irritantes
- Piezas secas
- Realizar estudios comparativos con técnicas imagenológicas (RNM-TAC)
- Preservar piezas únicas



SMAEL
ONDA



SMAEL
ONDA 05