

## Técnica alternativa de preservación de material biológico humano, implementando reactivos químicos de uso común

DELGADO- Susana†\*, DE LA CRUZ- María, ANTENOR- Nino, y MEZZA- Jhonny

*Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Medicina, Calle Final Colón s/n.*

Recibido 24 de Enero, 2014; Aceptado 4 de Julio, 2014

### Resumen

La estimación de los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos es de gran importancia en las regiones con climas áridos y semiáridos, donde la disponibilidad de agua es limitada, como por ejemplo 034 distrito de riego de Zacatecas, Mex. La fiabilidad de la estimación depende directamente de la calidad de cada uno de la serie de tiempo de las variables de tiempo a utilizar, tener que tener registros continuos y sin alteraciones por las condiciones antropogénicas. En este trabajo aplicamos pruebas no paramétricas de homogeneidad Standard Normal (SNHT por sus siglas en Inglés), y PettittBuishand para determinar la temperatura máxima homogénea datos de longitud de registro, y la precipitación Miniña cada estación meteorológica que domina el distrito de riego de superficie de seis módulos 034. Identifica el período homogénea de las tres series temporales en cada módulo de riego que se puede utilizar con alta certeza en los futuros estudios de los efectos del cambio climático en esta zona.

**Saturar Formpl, Tinción, Especimen, Deshidratación.**

### Abstract

The estimation of the effects of climate change on water resources is of great importance in regions with arid and semiarid climates where water availability is limited, such as 034 irrigation district of Zacatecas, Mex. The reliability of the estimate depends directly on the quality of each of the time series of weather variables to use, having to have continuous records and unaltered by anthropogenic conditions. In this paper we apply nonparametric tests Standard Normal Homogeneity (SNHT for its acronym in English), and PettittBuishand to determine the record length data homogeneous maximum temperature, and precipitation Miniña each weather station that dominates the six modules surface irrigation district 034. It identifies the homogeneous period of the three time series in each irrigation module which can be used with high certainty in future studies of the effects of climate change in this area.

**Saturar Formpl, Tinción, Especime, Deshidratation.**

**Citación:** DELGADO Susana, DE LA CRUZ María, ANTENOR Nino, y MEZZA Jhonny. Técnica alternativa de preservación de material biológico humano, implementando reactivos químicos de uso común. Revista de Sistemas Experimentales 2014, 1-1:37-41

\* Correspondencia al Autor (email: decano-med@usfx.edu.bo)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

En la enseñanza de la anatomía, el uso de preparaciones cadavéricas sigue el método más eficiente para lograr que el estudiante comprenda y retenga por más tiempo el conocimiento que le será útil en su ejercicio profesional. Como la disponibilidad de material cadavérico es cada día más difícil, se hace necesario implementar en un laboratorio la técnica alternativa para preservar el material cadavérico sustituyendo el agua y grasa de los preparados por un polímero de silicona como silicona o resina poliéster.

Esta técnica permitirá preservar el material cadavérico, disponer y utilizar material de preparados anatómicos como durante el proceso de enseñanza en el Anfiteatro de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca.

## Materiales y métodos

### Desarrollo metodológico

#### Formulación del espécimen

Consistió en la saturación del formol con la tinción con el objeto de proporcionar al tejido el color característico. Consecuentemente se inyectó la solución de formol al 40% a través de la arteria carótida primitiva, dejando actuar por un periodo de 1 hora.

**Reactivos:** se emplearon formol 40%, eritrosina o tinta china rojo intenso.

**Materiales:** Jeringas desechables

## Preparación del espécimen

Consistió en retirar la piel, individualizar los músculos, sistema arterial, venoso y nervioso, con la finalidad de lograr la observación de los detalles anatómicos señalados empleando Instrumental quirúrgico.

**Material:** Instrumental quirúrgico de disección.

### Tratamiento del espécimen en acetona

Consistió en sumergir el espécimen ya preparado en solución de acetona concentrada por un lapso de tres días; con el objeto de eliminar las grasas y deshidratación de los tejidos, los cuales interfieren con el plastinado de silicona. Como alternativa se empleó el alcohol en diferentes concentraciones siguiendo el siguiente proceso: introducir el espécimen en alcohol de 70° por 24 horas, 80° por 24 horas y 96° por 24 horas en cámara herméticamente cerrada.

**Reactivos:** acetona concentrada y opcionalmente alcohol de 70°, 80° y 96°

**Materiales:** Instrumental quirúrgico de disección.

### Impregnación del espécimen con silicona en cámara de vacío

Consistió en la disolución de una parte de silicona para tres de gasolina y agitación vigorosa hasta obtener una solución fluida de trabajo.

A continuación se llevó el espécimen a una cámara de vacío hasta cubrir completamente la pieza anatómica con la silicona fluida, evitando el encapsulamiento de oxígeno. Cerrar la cámara inmediatamente para no exponerla al oxígeno del ambiente evitando la aceleración del polimerizado de la resina.

Se eliminó la presencia de oxígeno empleando la bomba de vacío cuya presión correspondió a 5 milibares de presión. Un indicador de la impregnación de la silicona en las células de los tejidos fue la presencia de burbujas, que señaló el paso de silicona fluida a través de las membranas celulares por transporte activo. Se proporcionó una temperatura menor a 20° C empleando por fuera de la cámara hielo y sal y refrigeración constante. A su vez la cámara y el hielo se incluyeron dentro de un conservador con tapa segura.

El tiempo empleado en este proceso fue de 5 días.

**Reactivos:** Hielo, silicona y gasolina

**Materiales y equipo:** Conservador, cámara de plastinado y equipo generador de vacío.

### Obtención del producto

Trascurridos los cinco días de tratamiento con la silicona, se procedió a la obtención del espécimen plastinado de la cámara y la remoción de residuos de silicona no impregnada empleando gasas.

**Materiales:** gasas e instrumental quirúrgico.

### Curado

Consistió en la aplicación de luz halógena en presencia de oxígeno destinada a la polimerización total de la silicona, aproximadamente correspondió 3 horas.

**Materiales y equipos:** luz halógena.

### Montaje

Se llevó a cabo el montaje del espécimen sobre un pedestal para su posterior exposición.

### Materiales, reactivos, insumos y aparatos.

- Formol 40%
- Acetona pura
- Silicona transparente
- Alcohol de 96°
- Agua oxigenada
- Gasolina
- Hielo
- Tinciones
- Manguera transparente Guantes quirúrgicos
- Mascarillas n 25
- Mandil quirúrgico
- Jeringas hipodérmicas de 20 ml.
- Guantes gruesos de lavar ropa
- Estuche instrumental quirúrgico
- Conservador en frío (capacidad del tamaño de cabeza humana)
- Bomba de vacío negativo (aspiradora para cámara de vacío)
- Cámara de vacío negativo
- Vidrio de seguridad
- Lámpara de luz halógena para curado grande

## Resultados y discusión

### Resultados

Entre los resultados Directos:

- Se aplicó una técnica alternativa de preservación de material biológico humano implementando reactivos químicos de uso común como el formol, alcohol, silicona, gasolina en piezas anatómicas de cabeza y cuello.
- Se mejoró la obtención de las piezas anatómicas humanas preservadas con la técnica alternativa en relación a la textura, color y consistencia, con fines didácticos.
- Se obtuvo piezas anatómicas de cabeza y tejido muscular humanos preservados con la técnica alternativa de conservación para ser empleadas en clases prácticas de anatomía humana en la Facultad de Odontología de la UMRPSFXCH

Entre los Resultados Indirectos, se promovió la investigación de nuevos reactivos químicos de uso común en nuestro medio para fines de preservación de piezas humanas para deshidratación y plastinado de los tejidos, se fortaleció el área de desarrollo de actividad anatomopatológica en el Anfiteatro de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca.

### Discusión

Los diferentes ensayos realizados con diversas sustancias accesibles en nuestro medio, durante el proceso de preservación de especímenes, permitieron obtener especímenes mejorados como instrumentos pedagógicos en el área de antopatología en los anfiteatros donde acuden los estudiantes de medicina, odontología y enfermería en relación a técnicas clásicas de conservación de tejidos. Las dificultades para la obtención, costo y manejo de la acetona en Bolivia, por ser un insumo para el procesamiento de la cocaína, se superó mediante el uso alternativo del alcohol en distintas concentraciones; la retracción de los tejidos a temperatura bajas empleando hielo con sal y refrigeradores permitió disminuir dicho aspecto y el empleo de tinta china roja como alternativa a la eritrosina facilitó la obtención de un color similar a los tejidos musculares. El empleo de temperaturas bajas durante la preservación disminuyó la contracción de los tejidos tratados.

### Conclusiones

La técnica alternativa propuesta permitió la preservación de material biológico humano de cabeza, cuello y tejidos musculares, empleando alcohol en distintos grados, silicona, gasolina, mejorando las características de textura, color y consistencia de los tejidos plastinados y favoreciendo la calidad del cuerpo humano en estudio para ser empleados en el proceso enseñanza aprendizaje.

### Agradecimientos

Los investigadores agradecen a la Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología (DICYT) de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca por el apoyo brindado en el desarrollo del presente trabajo.

## Referencias

[http://www.egiptomania.com/mitologia/momificacion\\_historia.htm](http://www.egiptomania.com/mitologia/momificacion_historia.htm) (Accesado 1- de marzo 2012)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Plastinacion> (Accesado 3- de marzo 2012) Testut Latarjet Tratado de Anatomía Humana. Tomo1: Osteología, Artrología y Micología Tomo 2: Angiología y sistema Nervioso Central.

Anatomía humana: descriptiva, topográfica y funcional. Tronco, Volume 2; Volume 11 Front Cover -

Henri Rouvière, André Delmas Libro: Atlas de Anatomía Humana - Estudio FotoGráfico del Cuerpo Humano Autor/es: Yokochi, Rohen, Lutjen-Drecoll Año: 2007 - 6ta edición Editorial: Mosby

Peter H. Abrahams - Sandy C. Marks Jr. - Ralph Hutchings. – Descarga Gratis Gran Atlas Mcminn De Anatomía Humana 17 Sep 2011

Sobotta – Descripción: Atlas de Anatomía Humana. Tomo1 – 7 Dic 2011

Henry Gray: Anatomía del cuerpo humano (Henry Gray's Anatomy of the Human Body), popularmente conocida como Anatomía de Gray, es una obra de Cabeza, Cuello y Miembro Superior – ReinhardPutz (Autor), ReinhardPabst

Michel Latarjet, Alfredo Ruiz Liard - 2004 - Education - 869 páginas

Anatomía, Gardner-Gray- O'Rahilly, en ESPAÑOL,

Texto de anatomía humana cabeza y cuello del Dr. Pedro Ledezma Miranda

Lecciones de Anatomía Humana Cabeza y cuello del Dr. Rolando Gallo Garabito Miología Tomo 2: Angiología y Sistema Nervioso Central.

<http://www.plastinacion.com/> (Accesado 4- de marzo 2012)

<http://www.universum.unam.mx/bodyworlds/plastinacion.php> (Accesado 4- de marzo 2012)

[www.revistaciencias.com/publicaciones/EEZpFyEFuFONFHcRn.php](http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEZpFyEFuFONFHcRn.php) (Accesado 6- de marzo 2012)

[www.taringa.net/posts/.../conservacion-de-cadaveres-humanos.html](http://www.taringa.net/posts/.../conservacion-de-cadaveres-humanos.html) (Accesado 6- de marzo 2012)

[www.complucad.com/infor.htm](http://www.complucad.com/infor.htm) (Accesado 6- de marzo 2012).

IATREIA. REV.fac.med.univ.antioquia vol.18 no.1 Medellín Jan./Mar. 2005

[www.tecnovet.uchile.cl/CDA/tecnovet\\_articulo/0,1409,10/10/09](http://www.tecnovet.uchile.cl/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,10/10/09)

BRAVO, Hermes. Plastinación, una Herramienta Adicional para la Enseñanza de la Anatomía. Int.

J. Morphol. [online]. 2006, vol.24, n.3, pp. 475-480. ISSN 0717-9502.

International Journal of Morphology versión On-line ISSN 0717-9502.