PROYECTO ENCAPSULADOS DE RESINAS POLIESTER PARA SER UTILIZADOS COMO MATERIAL DIDACTICO

ELABORADO POR:

OMAR EDUARDO GUIO SAAVEDRA

BOGOTA D.C.

Octubre 29 de 2010

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. JUSTIFICACIÓN

2.2. PROBLEMA

3. OBJETIVOS

3.1. GENERAL

3.2. ESPECÍFICOS

4. MARCO TEORICO

4.1. ANTECEDENTES

4.2. ELABORACION DEL PLÁSTICO POLIESTER

4.3. RESINAS DE POLIESTER

4.3.1. FORMULACIÓN Y PROCESOS DE FABRICACIÓN DE RESINAS POLIESTER

4.3.1.1. Glicoles

4.3.1.2. Ácidos saturados

4.3.1.3. Ácidos insaturados

4.3.2. MONÓMEROS DE ENLACE

4.3.3. ACELERANTES O PROMOTORES

4.3.3.1. Manejo del acelerante o promotor

4.3.4. LOS CATALIZADORES

4.3.5. TAMAÑO DE LA PIEZA DE PLÁSTICO

5. METODOLOGIA

5.1 .PROTOCOLO

5.2. DIAGRAMAS

6. RESULTADOS ESPERADOS

7. CRONOGRAMA

8. PRESUPUESTO

TABLA 8.1: TABLA DE COLABORADORES

TABLA 8.2: TABLA DE COSTOS DE MATERIALES

TABLA 8.3: TABLA DE EQUIPOS Y SERVICIOS

TABLA 8.4: TABLA TOTAL A CONSEGUIR

TABLA 8.5: TABLA EQUIPOS PROPIOS

TABLA 8.6: TABLA TOTAL DEL PROYECTO

9. BIBLIOGRAFIA

10. ANEXO

1. INTRODUCCIÓN

Existen otras alternativas para la docencia como son los modelos y simuladores, además de las películas, videos y los programas de multimedia por computador o Internet, como "Las alternativas al uso de animales en docencia diseñados por científicos y profesores, su eficacia se demuestra a través de los 28 estudios presentados en 1999 por la Humane Society (Estados Unidos) los cuales informan sobre la superioridad o igual eficacia de los métodos alternativos para impartir conocimientos además existen numerosas razones para que las universidades consideren el uso de alternativas a la utilización de animales en la enseñanza. Entre ellas hay que considerar razones éticas, el código de práctica y los requisitos legales, la eficacia de la enseñanza superior, presiones económicas y los peligros de la responsabilidad legal y de la publicidad adversa." [1]

Pero no por esto, se puede dejar de lado el material biológico de estudio tradicional (de una institución educativa sea un colegio o una universidad) debido a que el estudiante puede reconocer de una forma mas sencilla una estructura analizándola directamente o a través de la resina. Este método que se propone hace parte de los métodos alternativos ya que preserva las especies y hace innecesario el sacrificio de más animales para su estudio, además es biológicamente seguro para ser manipulado por estudiantes lo que da una mayor confianza.

Este proyecto tiene como principal objetivo la técnica de inclusión de tejidos animales en encapsulados de resina poliéster, como continuación de la técnica de congelado y corte descrita en la tesis de Cárdenas Méndez y Salamanca del 2003, se logran ventajas en el estudio anatómico microscópico de los animales con una mayor seguridad y salubridad evitando tanto la contaminación de la muestra como la de los estudiantes.

---

[1] http://alcoperu.atspace.com/index.html
Libro: Aprendiendo Sin Necesidad de Matar (Andrew Knight) Traducción y adaptación Editado por Andrew Knight BSc., BVMS Abril 2002 Este libre puede encontrarse online en www.avar.org y www.interniche.org
Animales Libres de Crueldad y Opresión ALCO

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. JUSTIFICACIÓN

El siguiente trabajo tiene como propósito hacer más práctica y de fácil utilización la técnica de inclusión de tejidos animales en forma de encapsulados en resina poliéster, lo que conllevaría a la preservación higiénica del material biológico y una utilización más segura como material didáctico de alta calidad con posibilidad futura de proyectarlo a instituciones de enseñanza. De ésta manera, el material biológico de estudio podría probarse en sitios cuyas condiciones para su almacenamiento no son favorables por el método tradicional, además ésta técnica es de fácil manejo técnico y permite preservar el material es su parte física, así como su parte visual.

2.2. PROBLEMA

El material biológico de estudio tradicionalmente se preserva en soluciones que contienen formol y conservantes similares en color[2] u otras soluciones, lo cual evita su descomposición, pero no por un tiempo prolongado. Además, dichas soluciones se deben cambiar cada periodo de tiempo y debido a la manipulación el material se contamina o deteriora y pierde su finalidad didáctica. Del mismo modo, muchos de estos materiales biológicos se vuelven casi irreemplazables y por éste motivo se debe propender por su preservación; así el presente proyecto intenta abordar uno de los planteamientos planteados por Cárdenas Méndez y Salamanca del 2003 en el sentido de buscar una metodología que preserve adecuadamente los cortes macroscópicos de vertebrados a fin de ser utilizados el mayor tiempo posible y con una mayor seguridad sanitaria y ambiental en los laboratorios de biología ,con esto finalmente se pretende una solución a la problemática del material didáctico perdurable y seguro.

---

[2] http://alcoperu.atspace.com/index.html
Libro: Aprendiendo Sin Necesidad de Matar (Andrew Knight) Traducción y adaptación Editado por Andrew Knight BSc., BVMS Abril 2002 Este libre puede encontrarse online en www.avar.org. y www.interniche.org.
Animales Libres de Crueldad y Opresión ALCO

3. OBJETIVOS

3.1. GENERAL

Realizar encapsulados de resinas poliéster para ser utilizado como material didáctico.

3.2. ESPECÍFICOS

Realizar un aporte metodológico que reduce la necesidad de material vivo en el laboratorio de biología (anatomía comparada, etc.) y elevar la calidad de la practica

Proveer al área animal y al museo de las Universidades y colegios de la herramienta para la realización de material de docencia de alta calidad.

4. MARCO TEORICO

4.1. ANTECEDENTES

La preservación de material biológico viene de mucho tiempo atrás y se puede decir que el embalsamamiento, que es el arte de conservar los cuerpos después del fallecimiento por medio de la utilización de sustancias químicas fue la primera forma de preservación que realizó el hombre y se cree que comenzó a practicarse en Egipto hacia el año 4.000 a.C., perdurando durante mas de treinta siglos.

“ La costumbre de embalsamar los cadáveres se extendió desde Egipto hacia otros pueblos antiguos como los asirios, los judíos, los persas y los escitas. Los métodos antiguos de embalsamamiento consistían en retirar del cuerpo el cerebro y las vísceras, y rellenar las cavidades corporales con una mezcla de hierbas balsámicas y de otras sustancias. Los egipcios sumergían el cuerpo en carbonato de sosa, inyectaban bálsamos en las arterias y las venas, rellenaban las cavidades del torso con sustancias aromáticas y bituminosas y con sales, y envolvían el cuerpo con telas saturadas de materiales similares. Los asirios utilizaban miel, los persas cera y los judíos especias y aloe[3]”.

---

[3] http://www.momias.com.ar/., http://www.egiptomania.com/mitologia/general/momificacion

“Los pueblos antiguos de Asia y de África transmitieron la costumbre del embalsamamiento a todos los pueblos de Europa. En los escritos de los médicos de la época se conservan descripciones de los métodos que se utilizaron en Europa durante casi 1.200 años. Estas practicas comenzaron a utilizarse en Europa hacia el año 500 d.C. en donde se sumergía el cuerpo en alcohol, se insertaban hierbas conservantes en incisiones realizadas en distintas partes del cuerpo, y se envolvía este con sabanas enceradas o alquitranadas

Se cree que el primer hombre que utilizo una inyección en los vasos sanguíneos de una solución química conservante preparada por 61, fue el anatomista holandés Frederick Ruysch, pero se desconoce cual era su técnica, posteriormente, durante el siglo XIX, los científicos franceses e italianos perfeccionaron las técnicas de embalsamamiento, hecho que les permitió tratar cualquier parte del cadáver, y por consiguiente, de estas técnicas se puede decir que proviene la taxidermia que es el arte de disecar animales para conservarlos con la apariencia de vivos., se requiere cierta familiaridad con la anatomía, técnicas de disección, escultura, pintura y sistemas de preservación, para esta técnica, en primer lugar, se procede a desprender la piel y se hace un modelo detallado de su cuerpo. A continuación, se realiza una copia de la estructura ósea del animal en alambre o madera.

Posteriormente, la piel, tratada con conservantes químicos, se adapta entonces al modelo y las incisiones o cortes se cierran con una costura. Los retoques finales comprenden la colocación de ojos de cristal, el modelado de la cara, retocar las partes descoloridas y peinar la piel para producir un efecto natural.

Para las aves, el taxidermista emplea, por lo general, un maniquí hecho con madera de balso lijado recubierto de cuerda o una estructura en alambre. A este modelo se le adapta la piel, cabeza, patas y alas sujetándolas con alambres. Los reptiles y anfibios se hacen en yeso, cera o plástico, y luego se pintan. Los peces no se suelen disecar, pero se hacen replicas con materiales sintéticos.

Las operaciones tradicionales que permiten obtener las piezas fijadas para estudio anatómico se denomina embalsamamiento (Poison, 1975) y se han ido mejorando permitiendo en la actualidad que las piezas preparadas puedan resistir varios grados de manipulación, desecación y vaciamiento por un periodo prolongado durante las disecciones, y pudiéndose guardar a temperatura ambiente logrando un lapso de hasta cinco años de uso continuo (Bradbury, 1978).

Otro tipo de preservación de material biológico es en soluciones que contengan formol , formaldehídos y otras sustancias químicas y conservantes similares en color, esto con el fin de estudio de estructuras y especimenes, en los últimos años los riesgos biológicos relacionados con material biológico y algunas enfermedades corno la tuberculosis, hepatitis y las encefalitis enfermedades ocupacionales posiblemente asociadas a la exposición prolongada al formaldehído motivaron el uso de otras sustancias químicas en el proceso de preservación del material biológico[4] ".

En la mayoría de los cordados," las piezas son fijadas con una solución de formol comercial al 8 o 10 % que permite una preservación de alrededor de 4 a 5 años (Hildebrand, 1969). Sin embargo, diversos estudios han demostrado que el formol es un poderoso carcinógeno ya que causa mutaciones en varios tipos de organismos primitivos y en cultivo de células de mamífero (Kaplan, 1948; Slinzynska, 1957; Nishoka, 1973; Obe y Beek, 1979; Ross y Shiptey, 1980; Ragan y Boreiko, 1981). Por lo que las autoridades sanitarias de EE.UU. regulan su uso de forma estricta, recomendando el uso de otros fijadores como es el phenoxyetanol (Frolich, et, al, 1984). Esto motiva la búsqueda de nuevos métodos de preservación de los organismos, entre los cuales destaca el invento de la plastinación por un medico alemán de 55 años de edad, antiguo profesor de Anatomía de la Universidad de Heidelberg, Alemania, y actualmente profesor de la Universidad de Medicina en Dalian llamado Gunther Von Hagens, esta es una técnica para la conservación de órganos y cuerpos que este medico patento hace ya casi 25 anos. El procedimiento aparentemente sencillo, esta basado en dos procesos de intercambio. Primero se reemplaza el agua del cuerpo por acetona, luego la acetona es a su vez reemplazada por una solución de sustancia plástica endurecible, un procedimiento que enlaza la anatomía con la moderna química de los plásticos[4]".

---

[4] http://www.paleonet.com.ar/taxi2/, http://www.avar.org/avar_conscientious_spanish.html

"La Plastinación es la técnica mas moderna para la preservación microscópica del material biológico destinado a la enseñanza y conservación del material biológico logrando mantener con esto la forma, textura y color del material que sea plastinizado", Sin embargo, plastinar un cuerpo completo requiere de hasta mil 500 horas de trabajo y este cuerpo ya preparado, y que así se llama "preparado", de ser vendido a alguna institución académica o de investigación, exclusivos destinatarios, alcanza un valor de mas de 30 mil dólares. Esta técnica permite también el análisis anatómico mediante milimétricas secciones corporales que muchas veces alcanzan apenas los 3 o 5 milímetros, de ahí que un solo cuerpo puede convertirse en decenas de pequeñas "rebanadas", que a su vez permitirán también el estudio especifico de alguna parte del cuerpo [5] ".

En la Universidad Distrital Francisco José de Caldas se llevó a cabo la tesis "**ajuste 1 validación de la técnica de congelado y corte para estudio anatómico macroscópico de los cordados"** por parte de las estudiantes Isabel Cárdenas H, Sharon Méndez B, Flor Salamanca F, y que fue dirigida por el profesor Abelardo Rodríguez obteniendo como resultado los cortes de los especimenes que sirven hoy como material docente, siendo posible observar en ellos, en una misma estructura anatómica, los tres planos diferentes e intactos en su fisonomía y posición normal; además se publicó el libro: atlas de los cordados cortes microscópicos, de Cárdenas H; Méndez B; Rodríguez B y Salamanca F del 2003, libro que sirve como material pedagógico, en la actualidad a los estudiantes y docentes de biología, veterinaria, zootecnia y áreas afines, presentando unas descripciones y fotos únicas donde se pueden observar diferenciadas claramente estructuras anatómicas contribuyendo de esta manera a la formación universitaria con contenidos presentados en forma ordenada y sistemática que profundizan en el estudio de las estructuras animales. Basado en lo anterior y dando continuidad a la técnica de congelado y corte descrita en la tesis y el libro antes mencionados, se desarrollará la técnica de inclusión de tejidos animales (cortes macroscópicos,) en encapsulados de resinas poliéster (de tipo palatal COP41 L.) para ser utilizados como material didáctico para estudio anatómico, dicha técnica es mas sencilla requiere menos tiempo, mas económica y brinda mayor protección al espécimen y a los que lo manipulan.

---

[5] www.monografias.com Evaluación de la técnica de plastinación aplicada a la hoja de la Rosa de Castilla.

4.2. ELABORACION DEL PLÁSTICO POLIESTER

Este Sistema se conoce como sistema R.T.V. que viene del Inglés : ROOM TEMPERATURE, VULQUENEISON.- que Traduce Vulcanización a temperatura de salón es decir que se realiza el trabajo a temperatura ambiente, este trabajo consiste en transformar productos líquidos en sólidos, para lo cual nos valemos de materiales químicos, elaborados especialmente para este cometido y cuyo manejo debe ser preciso, para evitar el desperdicio de Materiales o accidentalidad; al asegurar que este manejo es adecuado y preciso se tiene un desenvolvimiento ideal en el manejo y fabricación de los diferentes artículos que se logran con esta TECNOLOGÍA. La diferencia entre los PLÁSTICOS también llamados DUROPLASTICOS y los TERMOPLASTICOS consiste en que los PLÁSTICOS se pueden trabajar al ambiente y los otros solamente valiéndonos de Maquinas especializadas para la transformación[6]

4.3. RESINAS DE POLIESTER

"Las resinas de tipo palatal COP41 L son resinas de poliéster no saturado. Significa esto que son resinas que pueden endurecerse pasando del estado líquido al sólido cuando se las somete a las debidas condiciones. Las resinas palatal COP41 L son líquidas. Consisten en una solución de un poliéster en un monómero, que generalmente es estireno. El estireno desempeña la función vital de permitir a la resina endurecerse del estado líquido al sólido, por reticulaciòn de las cadenas moleculares del poliéster, sin generación de subproductos. Pueden moldearse, pues, sin el uso de presión. Son resinas de moldeo por contacto o baja presión.

Mediante la adición de estireno, y en presencia de un catalizador y agente acelerador, el estireno entrelaza las cadenas del polímero formando una red tridimensional muy compleja.

La resina de poliéster se dice entonces que ha fraguado o curado, es decir, se ha endurecido convirtiéndose entonces en una materia sólida resistente a los ataques químicos y generalmente dura. La reticulación o proceso de curado es lo que se llama polimerización. Se trata de una reacción química irreversible[7].**"**

[6.] Manual Academia Confibres`s

[7.] Orrego, Nicolás R y Rafael V. Manual de aplicación del poliéster cristalan reforzado con fibra de vidrio (moldeo por contacto), pg. 8, 9 10.

4.3.1. FORMULACIÓN Y PROCESOS DE FABRICACIÓN DE RESINAS POLIESTER

"Las resinas poliéster están formadas por una mezcla homogénea de una cadena polimérica central, en base a poliéster, un disolvente que es el monómero estireno, el cual además de ser usado como diluyente de la resina cumple una función estructural dentro del curado de la resina. Otro componente de la resina es un inhibidor, que permite que la resina no reaccione espontáneamente, es decir no gele antes de agregar los promotores de la reacción. La cadena polimérica en base a poliéster es la unidad fundamental de la resina, y dependiendo de los monómeros que componen dicha cadena, van a ser las características propias que la resina pueda tener. Dicha cadena esta formada por distintos tipos de:

Glicoles, son moléculas que tienen en su estructura dos grupos hidroxilo (OH)

Acidos saturados, moléculas que en su estructura tienen grupos carboxilo (COOH)

Acidos insaturados, moléculas que además de un grupo carboxilo tienen en su estructura instauraciones, las cuales se presentan como uniones dobles entre carbono y carbono (C=C). Estas uniones doble son las que luego se va a unir con el monómero de estireno para producir la solidificación de la resina.

4.3.1.1. Glicoles

Existe una diversidad de glicoles que son usados dependiendo de las características que se requiere que la resina tenga. Los glicoles más comunes en las resinas poliéster son el Etilenglicol, Propilenglicol y Neopentilglicol

Los glicoles dan características importantes a las resinas, de ellos depende:

La flexibilidad

La cristalinidad

La sensibilidad al agua y al calor

La resistencia química de la resina

4.3.1.2. Acidos saturados

Los más usados en las resinas de poliéster son el ortoftálico (en forma de anhídrido) y el ácido isoftálico. Como ya hemos visto las diferencias de las estructuras hace diferencias en los productos terminados. En general, comprando las resinas ortoftálicas con las isoftálicas, podemos decir que las ortoftálicas:

Son más rígidas

Tienen un tiempo de gel mas largo

Tienen menor resistencia al agua

Son mas susceptibles al empollamiento

Tienen menor resistencia al impacto

Son menos viscosas.

4.3.1.3. _Acidos insaturados

Los mas usados son el Anhídrido Maleico y su isómero el Acido Fumarico. La forma anhidra del ácido maleico es la mas usada (anhídrido maleico) ya que al no tener “agua” de condensación, la resina es mucho más estable ante la acción del agua. Los fabricantes de resinas indican que las resinas con mayor porcentaje de ácido fumarico en la cadena provoca que existan mejores propiedades mecánicas, mayor reactividad, mayor resistencia química y mejor comportamiento al aumento de temperatura.

4.3.2. MONÓMEROS DE ENLACE

El monómero de enlace se refiere al monómero que fija las cadenas poliéster. Para realizar dicha fijación lo que hace es abrir las insaturaciones de la cadena y “amarrarlas”. El monómero de enlace tiene la función de formar un plástico sólido. Se utiliza además de la polimerización de la resina para adelgazarla y hacerla mas liquida y que penetre mejor.

Las cadenas de poliéster son móviles, por esto las resinas son liquidas y al enlazarse por medio del monómero pierden dicha movilidad y el compuesto se transforma en una sólido.

El monómero mas utilizado es el monómero de estireno. Es muy importante en la formación del plástico que exista una cantidad precisa de estireno, ya que un exceso podría provocar que ellos reaccionen entre sí y aun más la adición excesiva de monómero podría provocar un cambio en el plástico formado y alterar drásticamente las propiedades de la resina. Existe una cantidad máxima de estireno que se puede agregar y va a depender de cuanto estireno y cuanto poliéster tiene la resina. La siguiente formula nos permite calcular el estireno máximo que podemos agregar.

$$E_{max} = 1 - \frac{40 \cdot \% P + 39 \cdot \% E}{41}$$

Una resina Ortoftálica corriente tiene aproximadamente un 65% de poliéster y un 35% de estireno, entonces el estireno máximo que se le puede agregar es:

$$E_{max} = 1 - \frac{40 \cdot 65 + 39 \cdot 35}{41} = 8\%$$

Por lo tanto a un kilo de resina no se deben agregar mas de 80 g de estireno, sino el plástico que formemos tendrá propiedades distintas a las solicitadas al poliéster **"**.[5] la resina poliéster recomendada es la palatal COP41 L cuya ficha técnica se encuentra en el anexo

---

[5]http://www.pq.cl/iframe/resinas.asp

4.3.3. ACELERANTES O PROMOTORES

Se encuentran básicamente los compuestos de cobalto como el naftenato [cobaltous naphthenate].-que se obtiene tratando hidróxido o acetato cobaltoso con ácido naftenico, también tenemos el octoato de cobalto y el azul de cobalto que son mas tolerantes en las mezclas y tenemos otros acelerantes como es la dimetilamina que produce efectos ventajosos en la polimerización de la resina obteniendo gelamientos lentos y mas tolerantes, aminora el olor fuerte de la resina.

4.3.3.1. Manejo del acelerante o promotor

Para producir un objeto moldeado o laminado, una resina de poliéster tiene que fraguar, que es el proceso general de gelificación o coagulación y endurecimiento. Se consigue esto o bien mediante el uso de un catalizador y calor o a la temperatura normal del cuarto de trabajo empleando un catalizador y un agente acelerante.

Al promover o pre acelerar la resina, se agrega una cantidad de acelerante cualquiera de los enumerados anteriormente en cantidades que oscilan entre dos y veinte gramos por cada kilogramo que se vaya a preparar, y la cantidad que agregue va a determinar el tiempo en que se endurezca el plástico.- teniendo en cuenta que la temperatura o clima donde se trabaja juega un papel importante, así: en clima frío se utiliza mas acelerante que en clima cálido, estos materiales se polimerizan con las temperaturas altas, de otra manera el calor es un excelente acelerante ,podemos promediar el acelerante así :

En clima cálido se debe agregar a la mezcla cinco gramos por kilogramo de mezcla y subir hasta diez gramos por kilo y de esta manera aumenta la rapidez del endurecimiento del plástico, o bajar hasta dos gramos por kilogramo de preparación y de esta manera demorar el endurecimiento.-

Igualmente en clima frío se agrega diez gramos por kilogramo de preparación, opcional a subirle hasta veinte para acelerar el endurecimiento del plástico.-o bajar hasta dos gramos para demorar el endurecimiento del plástico.-

4.3.4. LOS CATALIZADORES

Los más utilizados son el metil etil cetona peróxido o mek peróxido y el benzoil peróxido o BPO. El peróxido de benzoilo, puede ser adquirido 100 % puro o en solución al 50 % en dibutil ftalato. El peróxido de metil etil cetona (mek peróxido) es vendido en una solución al 50 % en dimetil ftalato.

Contrariamente a lo que ocurre con el BPO, el mek peróxido no posee una fórmula químicamente definida, siendo fabricado con diferentes mezclas de hidroperóxidos, lo que explica la diferencia de actividad entre catalizadores obtenidos de fuentes diferentes.

Se utilizan diferentes sistemas de acelerador y catalizador de la siguiente manera:

Sistemas a base de BPO: Cuando se utiliza el BPO son más eficientes las aminas terciarias siendo más efectiva la dimetilanilina (DMA) que la dietilanilina (DEA).

Sistemas a base de mek peróxido : Para los sistemas catalizados con mek peróxido, es más común utilizar sales órgano metálicas de cobalto como el naftenato de cobalto o el octoato de cobalto.

Cuando se usa un acelerador basado en mek peróxido, una amina terciaria, por sí misma conduce a tiempos de gelificación y de curado excesivamente largos a temperatura ambiente Y se cataliza normalmente de la siguiente manera por cada 100 grs. de resina promovida se usa 1 gr. de catalizador y en clima calido ½ gr. Como medida de seguridad se debe de tener muy en cuenta que los catalizadores y aceleradores nunca deben mezclarse directamente el uno con el otro. La reacción puede ser explosiva.

4.3.5. TAMAÑO DE LA PIEZA DE PLÁSTICO

El tamaño de la pieza juega un papel importante en el uso de la cantidad de acelerante, por ejemplo: cuando la pieza de plástico es volumétrica la cantidad de acelerante debe ser mínima, o sea, dos gramos por kilogramo de mezcla y si la pieza es delgada en clima cálido diez gramos de acelerante.- En clima frío si la pieza es volumétrica o gruesa dos gramos de acelerante, y si es delgada veinte gramos de acelerante”.[6]

---

[6] Manual Academia Confibres's curso de uso y manejo de resinas

5. METODOLOGIA

Los encapsulados se pueden realizar de cortes o de disecciones lo que nos ayuda al estudio anatómico de los órganos y su localización en el espécimen tanto en corte como si se realiza una disección.

Para este proyecto que es la continuidad a la técnica de congelado y corte descrita en la tesis de Cárdenas et. al. 2003 A. y el libro antes mencionados de Cárdenas et. al. 2003 B, el material que se va a encapsular van a ser cortes de cordado de la clase pez ya que este es de mas fácil consecución, este debe de estar fresco sin desviscerar y sin escamas para un mejor manejo y se realizaran cortes.

5.1..PROTOCOLO

El protocolo será desarrollado según los siguientes pasos :

1. Obtención del material biológico: el pez ya sea colectándolo o comprándolo para incluirlo en la resina.

2. Sacrificio : si se colectan los peces se seguirá el protocolo de la técnica de congelado y corte descrita en la tesis antes mencionada de Cárdenas et. al. 2003 A el que indica que según el peso se le inyecta 0.005 mg. /Kg. De ketamina y pasados 4 minutos, Eutanas en la misma proporción.

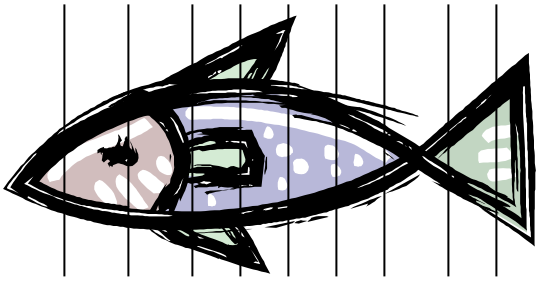
3. Posicionamiento: se procede a eliminar las escamas para visualizar la piel, y obtener un corte mas preciso, según recomendación.

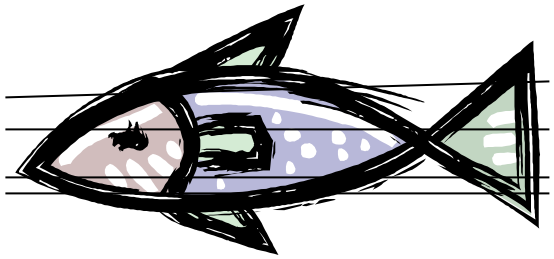
4. Congelación: se congelan los especimenes para la obtención de cortes anatómicos a –20º C por 48 horas para lograr el completo congelamiento de todas las estructuras internas.

Lo anterior siguiendo el protocolo según la validación de la técnica de congelado y corte para estudio anatómico macroscópico de los cordados de Cárdenas; Méndez y Salamanca del 2003.

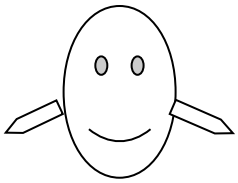
Lo siguiente será el nuevo protocolo a seguir para la realización de la técnica de inclusión de tejidos animales (cortes macroscópicos.) en encapsulados de resinas poliéster para ser utilizados como material didáctico

5. Cortes: continuando con la técnica de congelado y corte se utiliza una sierra sinfín con cinta para metal la cual da como resultado la obtención de cortes finos y precisos ya sean sagitales transversales o frontales, como se observa en los siguientes bosquejos se probara con una caladora eléctrica, con cuchilla para metal, en peces no tan grandes.





Bosquejos de Cortes



6. Fijación: Se fijan las estructuras con formol neutralizado al 4 % inyectado.

7. Deshidratación: El objetivo de esta etapa, es remover la grasa y el liquido tisular, el agua para ser reemplazados por un solvente orgánico, como puede ser alcohol isipropilico y/o acetona.

8. Retoque: Una vez listo el material, se retoca para ser incluido en la resina, este retoque se lleva a cabo con pigmentos de resinas, ya sea para resaltar estructuras o para repararlas.

9. Moldeo: Se realiza el molde para la inclusión teniendo en cuenta el tamaño del material biológico. El molde se aconseja que sea de vidrio para dar mejor acabado y brillo, el molde se puede y debe realizarse por partes las que deben ser fácilmente desarmables para el desmolde de la pieza, también se pueden utilizar refractarias, cuando el molde ya este listo se debe impregnar de un desmoldante ya sea alcohol polivinilico en varias capas o cera desmoldante bien brillada o aceite.

10. Preparación de la resina: Se prepara la resina poliéster (de tipo palatal COP41L) con el estireno monómero no sobrepasando el 10% para una resina ya preparada; con el cobalto no pasando el 6% en tierra fría y el 3% en tierra caliente, dependiendo del volumen de la pieza, con esta resina no se necesita protector UV. Posteriormente se preparan las cantidades necesarias agregando el catalizador o MEK peroxido para vaciarlas en el molde.

11. Realización encapsulado: primero se elabora el techo o el piso de la pieza con la resina poliéster (de tipo palatal COP41L) previamente preparada y catalizada vertiendo una pequeña capa en el molde, se espera que gele; Luego se coloca el material biológico centrado y se rellena con la resina poliéster (de tipo palatal COP41 L) para colocar nuevamente el techo o piso. se espera que cure la resina.

12. Acabado: Se da el acabado con lija 400 y 800 Con agua o pasta de pulir para obtener un mejor brillo o acabado de la pieza.

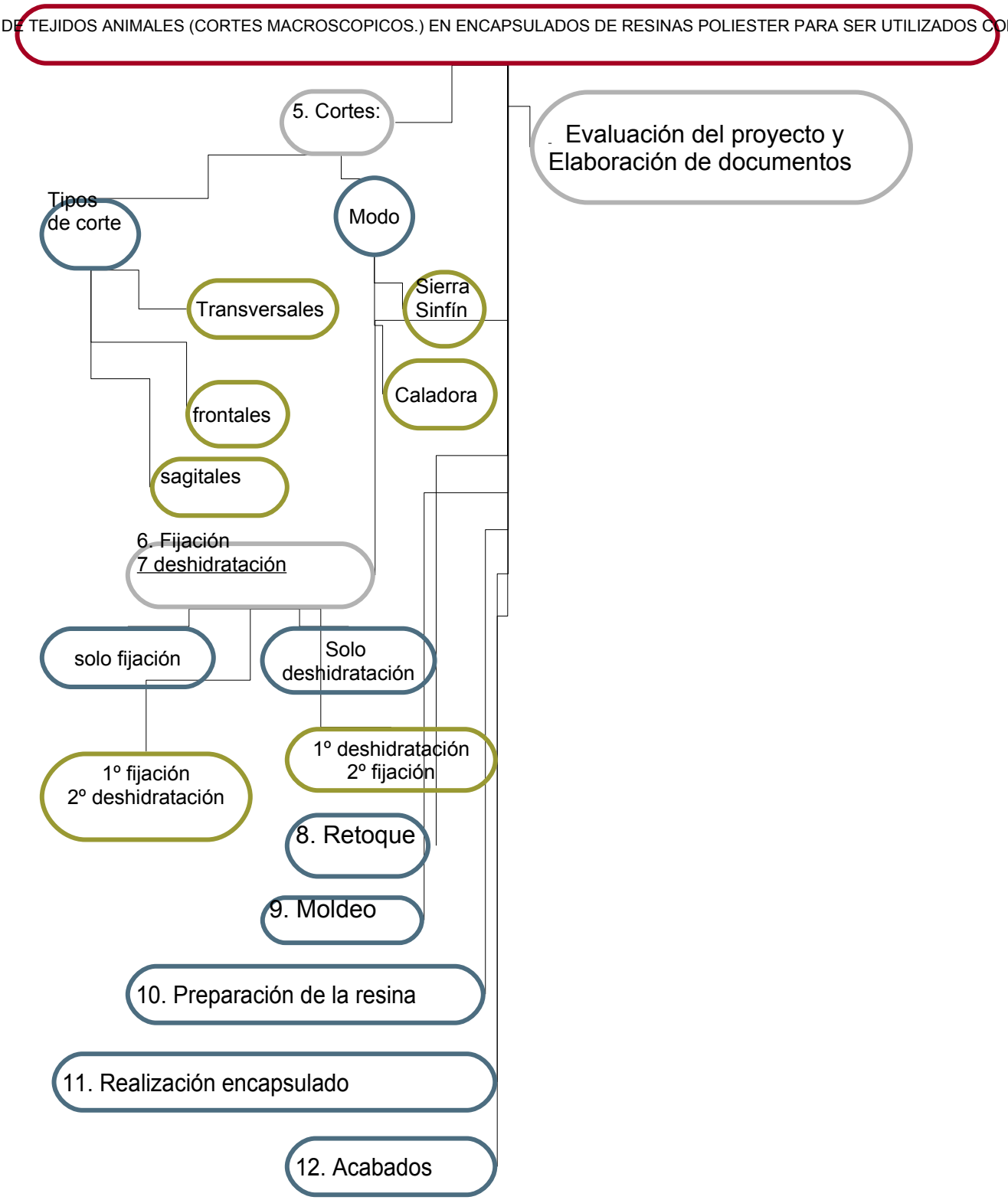
Todo el protocolo se puede ver en el resumen esquemático de la metodología, ver grafica 1.

5.2. DIAGRAMA

Grafica Nº 1: **Resumen esquemático de la metodología:**

Se observan los cuatro primeros pasos según Cárdenas et. al. 2003. y en la continuación de la grafica se indica el protocolo a utilizar en esta investigación.

Continuación **Grafica 1**



6. RESULTADOS ESPERADOS

De esta investigación se espera obtener la mejor manera de preservar los cortes de animales encapsulados en resina poliéster palatal cop41 L de la BASF Química, hallar la manera mas económica y practica para preservar dichos cortes, utilizando resinas reconocidas en el mercado como de excelente calidad; obteniendo un material de calidad optima con una duración aproximada de 10 a 20 años con cuidados mínimos de manipulación , almacenaje y temperatura (máximo 55° C), transparencia optima para el estudio; con un incluido tratado con la mejor técnica de preservación y acabado; se espera también realizar una cartilla para que la persona interesada en elaborar estos productos pueda realizar este procedimiento en cualquier parte del territorio Colombiano con pocos recursos técnicos, se espera también en el futuro cercano poder dotar al área animal y a museos de instituciones educativas, de material de docencia de alta calidad.

Se espera también que el nivel de calidad en las practicas de laboratorio de cordados y anatomía comparada, se eleve con este material, además de crear conciencia de cuidado de la naturaleza y las especies y que no es necesario matar animales para su estudio.

Además con este material se disminuyen los costos de mantenimiento de los organismos a estudiar, ya que no se necesitaran mas líquidos para su preservación, pudiéndose aprovechar estos recursos para la adquisición de otros reactivos necesarios, además las condiciones de salubridad serán mejores en los laboratorios y el museo de la Universidad Distrital Francisco José De Caldas, en resumen se esperan unas mejores condiciones de estudio en los laboratorios de Biología.

Se espera poder dictar cursos para divulgar la técnica y así se genere material suficiente para la enseñanza preservando el medio y creando fuentes de trabajo.

9. BIBLIOGRAFIA

CÁRDENAS HERNÁNDEZ Isabel C. MÉNDEZ BRICEÑO Sharon G y SALAMANCA FONSECA Flor Á; TESIS: AJUSTE 1 VALIDACIÓN DE LA TÉCNICA DE CONGELADO Y CORTE PARA ESTUDIO ANATÓMICO MACROSCÓPICO DE LOS CORDADOS, Universidad Distrital Francisco José de Caldas 2003

CÁRDENAS HERNÁNDEZ Isabel C. MÉNDEZ BRICEÑO Sharon G. RODRIGUEZ BOLAÑOS Abelardo y SALAMANCA FONSECA Flor Á; LIBRO: ATLAS DE LOS CORDADOS CORTES MACROSCOPICOS, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Centro de investigaciones y desarrollo científico, Abril 2003.

JIMÉNEZ MEJIA Ricardo, ISAZA CASTRO Oscar, plastinación una técnica moderna al servicio de la anatomía. Revista atreia Vol. 18 Nº 1 marzo 2005 pg 16-25

ORBES PORTILLA Jairo O., uso de polímetros para la inclusión de especimenes humanos Revista medica de Risaralda Vol. 1 n°1 Pereira abril, 1995.pg 25- 36

ORREGO BUSTAMANTE, Nicolás R, VELEZ U Rafael I. Manual de aplicación del poliéster cristalan reforzado con fibra de vidrio (moldeo por contacto), ANDERCOL S.A. pg. 8, 9 10.

MANUAL ACADEMIA CONFIBRES'S CURSO DE USO Y MANEJO DE RESINAS, ejemplar personal, 1993

http://alcoperu.atspace.com/index.html agosto 2006; enero 2007
Libro: Aprendiendo Sin Necesidad de Matar (Andrew Knight) Traducción y adaptación Editado por Andrew Knight BSc., BVMS Abril 2002 Este libre puede encontrarse online en www.avar.org y www.interniche.org
Animales Libres de Crueldad y Opresión ALCO

www.monografias.com/Biologia/index.shtlm ; Evaluación de la técnica de plastinación aplicada a la hoja de la Rosa de Castilla (rosa gallica l.) CASTELLANOS SORTIBRAN MARIA EUGENIA, CASTILLO PICAZO GINA, GRANADOS PELAEZ CARLOS, GUERRERO AVILA CESAR, OJENDIZ SANTIAGO CARMEN, OROZCO OCHOA VALERIO, PINTO ROJAS ADRIANA, Estudiantes de 2° semestre de la carrera de Biología de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, de la UNAM. Se contó con la asesoría de los Profesores: Arriaga Frias Alberto, Guedea Daleth, Herzenowies Rodríguez Jorge , enero 2007

http://www.momias.com.ar/. ; septiembre 2006

http://www.egiptomania.com/mitologia/general/momificacion; septiembre 2006

DE LA TORRE SUÁREZ Juan, SORIA TRASTOY Teresa. Libros prestados a la Biblioteca de la ASADE (Asociación Andaluza de Egiptología) .

http://www.paleonet.com.ar/taxi2/ ; enero 2007

http://www.avar.org/avar_conscientious_spanish.html ; enero 2007.

http://www.pq.cl/iframe/resinas.asp ; septiembre 2006