

# Sabaira: Un camino para la piel de las encuadernaciones.

## Osdiel Rogel Ramírez Vila

Licenciado en Artes Plásticas. Especialista de conservación y restauración de bienes muebles. Profesor Asistente del Instituto Superior de Arte. Restaurador del Departamento de Conservación de la Biblioteca Nacional José Martí.

E-mail: [conservacion@bnjm.cu](mailto:conservacion@bnjm.cu)

## Resumen

La vasta riqueza de los fondos de la Biblioteca Nacional José Martí, institución insigne en la custodia del patrimonio bibliográfico cubano, guarda documentos de incalculable valor para la historia fundamentalmente de la cultura de la nación. El deterioro que sufren esos documentos hace impostergable la urgencia de tomar medidas tendientes a conservar este legado, que forma parte del patrimonio cultural de la humanidad. Los altos precios de los productos para consolidar estas pieles en el mercado internacional motivó este estudio que presenta una sustancia alternativa que está al alcance de los conservadores. Los resultados que se exponen corresponden a una primera fase del experimento. El trabajo es una experimentación en la consolidación de las encuadernaciones en piel a través de la sábila.

**Palabras claves:** Conservación del patrimonio bibliográfico; restauración, encuadernación, Sábila

## Sábila: Medicina natural de estos tiempos

La Sábila es una planta de Arabia y el noroeste de África, cuyos lazos con la humanidad datan de hace mucho tiempo. Su nombre común Sábila, procede de la voz árabe "Sabaira" que significa "amargo" y el género científico Aloe proviene de otra palabra árabe "Alloeh", que significa sustancia brillante amargosa<sup>1</sup>.

Esta planta es conocida también como *Aloe barbadensis* Miller, *Aloe perfoliata* Linneo o *Aloe vulgaris* Lamark y comúnmente se le conoce como Aloe, Sábila, Zábila, Savila, Babosa, Alcíbar, Acíbar, Gomorresina Aloe, Tuna, Sawila, Hayak paura, etc.<sup>2</sup>.

El acíbar, es decir el jugo que se obtiene de las hojas de la Sábila es uno de los medicamentos más antiguos conocidos por el hombre. Las referencias más remotas de estas palabras se encuentran en escrituras cuneiformes en la tabla de arcilla de Asurbanipal que data de hace 5 000 años. En el diccionario Botánico Asiris de Thompson, pueden verse los antiguos textos acodianos de hace cuatro milenios, refiriéndose al Aloe con el nombre de "Sibaru".

Su utilización como planta medicinal fue muy importante para las antiguas culturas como la griega, romana, egipcia, hebrea, asiria, árabe y, por supuesto, para las africanas, de donde se origina esta planta. En el continente americano, la introducción de la Sábila fue realizada por Cristóbal Colón, quien la traía como parte de los remedios del botiquín de a bordo. En nuestro país fueron los conquistadores españoles los que la establecieron en los terrenos de las haciendas de donde se propagó, algunas veces inducida por el hombre y otras escapada al cultivo, a grado tal, que con el tiempo, llegó a naturalizarse en diferentes regiones del país<sup>3</sup>.



**Fig 1: Sábila**

### **Composición química**

Se caracteriza por la presencia de constituyentes fenólicos que son generalmente clasificados en dos principales grupos: cromonas como la aloesina, y antraquinonas (libres y en forma de glicósidos) como la barbaloina, la isobarbaloina y la aloemodina de la capa interna de las células epidermiales. Así como por la presencia de polisacáridos, glicoproteínas y aminoácidos en el gel incoloro e insípido de las células parenquimales de las hojas de esta planta<sup>4</sup>.

La actividad biológica del gel de ***Aloe vera*** se ha adscrito a los carbohidratos (polisacóridos), fracción que está compuesta por aproximadamente el 20% de los sólidos totales en las hojas. Además, se ha demostrado que unas 20 proteínas de distintas clases, asociadas con el polisacárido, contribuyen a la actividad farmacológica del gel de Aloe en la estimulación de la proliferación celular y otras posibles actividades tales como: antiinflamatoria, antiviral, inmunomoduladora de la actividad de Acemannan, antihepatitis, antineoplásicas, antiulcerativas, como enemagogo, purgativo, y vermífugo; externamente se usa para cicatrizar heridas, así como desinfectante y astringente<sup>5-6</sup>



**Fig. 2: Hojas de la Sábila**

A continuación relacionamos los elementos encontrados en cantidades representativas en el Aloe. Estos contenidos en la planta pueden variar según la especie, la región y la época de recolección<sup>7</sup>:

Vitaminas		
Betacaroteno	Vitamina B1	Vitamina B2
Ácido fólico	Vitamina C	Vitamina B3
Vitamina B6	Vitamina E	Colina

Minerales				
Calcio	Magnesio	Sodio	Cobre	Hierro
Manganeso	Potasio	Cinc	Cromo	Cloro

Aminoácidos (*esenciales)			
* Lisina	* Treonina	* Valina	* Metionina
* Leucina	* Isoleucina	* Fenilalanina	* Triptófano
Histidina	Arginina	Hidroxyprolina	Ácido aspártico
Serina	Ácido glutámico	Prolina	Glicerina
Alanina	Cistina	Tirosina	

Antraquinonas
---------------

Aloína	Isobarbaloína	Barbaloína
Ácido cinámico	Emodina	Emodina de Aloe
Esteros de ácido cinámico	Antracena	Antranol
Ácido aloético	Aceites etéreos	Resistanoles

Mono y Polisacáridos				
Celulosa	Glucosa	Manosa	Galactosa	Aldonotosa
L-ranosa	Ácido urónico	Xilasa	Ácido glucurónico	Arabinosa

Enzimas				
Oxidasa	Amilasa	Catalasa	Lipasa	Alinasa

Uno de los principales problemas del jugo de Sábila es que en un período muy corto de tiempo, de dos a tres horas, pierde su efectividad, por lo que debe someterse a un proceso de estabilización con algunas de las siguientes técnicas:

- Oxidación con peróxido de hidrógeno.
- Exposición a los rayos ultravioletas en presencia de catalizadores químicos.
- Alta temperatura en poco tiempo (71-77°C durante menos de tres minutos).

La última de las técnicas mencionada es la más recomendable, pues introduce pocos cambios en la composición original del producto<sup>8</sup>.

El acíbar es el jugo o exudado de las hojas de la Sábila cuando estas sufren heridas o se les practican incisiones. Presenta una apariencia mucilaginosa, glutinosa y de color amarillo verdoso oscuro, tiene un fuerte olor y sabor muy amargo. La resina contiene de 40 al 80% y se compone de un éster del ácido paracumárico y un alcohol resínico llamado aloeresinatol. El contenido de aloína es, aproximadamente, de 20% y cuando se hidrolizan los pentósidos que contiene, se obtienen derivados de la antraquinona<sup>9</sup>.

El acíbar de la Sábila contiene 12 enzimas. Estas constan de una fracción proteica o apoenzima y de un grupo prostético o coenzima. La enzima actúa formando un complejo con la piel (o sustrato), la parte de la proteína que se une a esta se convierte en un centro activo; en la mayoría de los casos la enzima depende de la coenzima y específicamente para el tipo de sustrato (piel abierta, cuero cabelludo, etc.,) de la apoenzima.

Por tener la Sábila propiedades demostradas como hidratante, lubricante, gelificante, antimicrobianas y antioxidantes, que podemos extrapolar a la piel muerta hemos iniciado esta exploración con el uso del acíbar y el gel o cristal como consolidante de piel de becerro.

## **Preparación del Vegetal en estudio**

Para este trabajo se utilizaron hojas frescas de *Aloe vera* Linneo (Sábila), recolectadas en el mes de marzo del año 2006 para la obtención del acíbar y el cristal o gel, las dos partes que se utilizan en este experimento, ambas con un pH aproximado de 5.4. El cultivo con más de 2 años, procede de un huerto urbano en la Calzada de Puentes Grandes en el municipio Plaza de la Revolución, provincia Ciudad de La Habana.

## **Modo de obtención del material vegetal**

Para la obtención del acíbar de Sábila de forma artesanal, se escogieron las hojas más grandes, tres en total con un peso promedio de 560 gramos cada hoja. Se lavaron con agua corriente, se cortaron de forma transversal y se colgaron de manera que la parte seccionada quedara hacia abajo, con el objeto de que escurra el acíbar por 2 horas

En la obtención del cristal o gel de Sábila de forma artesanal, se tomaron dos hojas de Sábila lavadas con agua corriente y con un peso promedio de 600 gramos cada una. Se desecharon las puntas, las bases, las espinas y la corteza, extrayendo el cristal o gel incoloro con el acíbar incluido, y se depositó en un biquier este gel debe tener una consistencia deseada, no quedando con grumos. Estos métodos de obtención no son similares a otros descritos en la literatura consultada<sup>10</sup>.

El Klucel G, utilizado como control positivo por ser un compuesto químico reconocido en el tratamiento de las encuadernaciones en piel, se mezcla en alcohol etílico y se diluye hasta lograr un gel de color transparente.

## **Selección de la muestra**

Se escogieron 17 libros con encuadernaciones en piel del piso 5 de los fondos bibliográficos de la Biblioteca Nacional José Martí, pertenecientes a una colección con 73 tomos. Sus títulos *Jurisprudencia Civil*, de los años 1860 al 1893 y *Ley de Enjuiciamiento* de 1861, editados en Madrid y ubicados en el mismo estante, los cuales ocupan un espacio de tres bandejas, una debajo de la otra. La piel de las encuadernaciones fue la misma, en todos los casos, de becerro. En el estudio se identificaron los libros teniendo en cuenta el número de los diferentes tomos.

La selección de los libros para este estudio se realizó teniendo en cuenta que las sustancias serían aplicadas sobre piel de encuadernaciones originales, ya que en la biblioteca no se cuenta con duplicados, por eso tuvimos presente que los títulos no formaran parte de la colección patrimonial. La piel de las encuadernaciones fue del mismo tipo en todos los

volúmenes, como ya mencioné, de becerro. Destaco que en la selección de la muestra se tuvo presente que las pieles mostraran deterioro pero no presentaran aparente daño biológico con la intención de no introducir nuevas variables que acomplejaran la discusión de los resultados del ensayo.

### **Modo de aplicación del Klucel G, acíbar y cristal o gel de Sábila**

Las sustancias evaluadas en este estudio para el tratamiento del deterioro en las pieles de las encuadernaciones (Klucel G, acíbar y cristal o gel de Sábila), se aplicaron utilizando un pincel marca *Escoda*, plano cerrado, número 12 con pelo fibra toray oro. La aplicación de esta sustancia se realiza uniforme y suavemente sobre la piel logrando finas capas y modelando las craqueladuras. Antes de cada aplicación, a los libros se le realizó una limpieza mecánica con un pincel marca *Escoda*, redondo en punta, número 22 con pelo poney. Es importante señalar que a estas encuadernaciones no se les realizó restauración ni intervención mínima.

La aplicación del cristal o gel se realizó más de una vez, después de secada la primera aplicación se realiza una segunda, de esta forma hasta lograr unas cuatro o seis aplicaciones por encuadernación en el mismo día, en dependencia del grado de intensidad del deterioro.

En la muestra recibieron acíbar los libros 2, 43, 52, 60, 68 y 69, cristal o gel recibieron los libros 4, 42, 45, 47, 55, 56, 62 y 64. El Klucel G fue aplicado en los libros 46, 71 y 72.

### **Evaluación del deterioro de la muestra**

Teniendo en cuenta los parámetros preseleccionados de intensidad del deterioro, se realizó una evaluación cualitativa de tres formas en las que puede presentarse el deterioro en las encuadernaciones en piel: quemaduras, craqueladuras y desprendimientos. A continuación se describen:

*Quemadura*: efecto que causa las variaciones climáticas o sustancias corrosivas en los materiales orgánicos, tornándose de color oscuro y reseca la piel.

*Craqueladuras*: entramado de pequeñas grietas que se forman sobre diferentes superficies. En este trabajo nos referimos a la piel de las encuadernaciones.

*Desprendimiento*: como su palabra lo indica es la pérdida de la piel o partes de esta.

Se escogieron estos parámetros de deterioro ya que son los más comunes en manifestarse en el proceso de envejecimiento acelerado de las pieles de las encuadernaciones y se pueden identificar de manera sencilla, ágil y certera.

Para evaluar la magnitud del parámetro Intensidad del deterioro se siguieron los criterios incipiente, bajo, medio, alto y total, los cuales se basan en la porción o área del documento que

se encuentra afectada. El libro fue dividido en tres secciones: tapa delantera, lomo, y tapa trasera de la encuadernación. Para tener mayor claridad describimos cada parámetro de modo sencillo según criterio de la autora Laura Guerrero Mateus: <sup>11</sup>

*Incipiente:* que apenas está empezando el deterioro.

*Bajo:* el deterioro se presenta con poca intensidad, pero sin llegar a ser la mínima probable.

*Medio:* implica una intensidad de deterioro medio, que se encuentra entre el término o descriptor anterior y el siguiente.

*Alto:* el deterioro se encuentra en un nivel más elevado sin llegar a ser absoluto.

*Total:* cuando el deterioro se manifiesta de modo absoluto comprende el máximo nivel de alteración.

La intensidad del deterioro fue evaluada de forma individual en cada libro, a través de la evaluación visual, craqueladuras, quemaduras y desprendimiento (Anexos tablas 1, 2 y 3) La temperatura y la humedad relativa durante el tiempo de observación fue controlada con un termohigrógrafo, calculándose el promedio en cada cuatrimestre del año.

Se realizó una evaluación cualitativa posterior al tratamiento con acíbar, gel o cristal de Sábila y Klucel G evaluándose los mismos parámetros preseleccionados quemaduras, craqueladuras y desprendimiento y se tuvieron presente otros parámetros que pudieran convertir signos de alteración que se corresponden con efectos secundarios nocivos pudiendo ser detectados de forma visual, tales como: Ataque de insectos (perforaciones y/o erosión superficial), Cambio de color (decoloración y oscurecimiento), Enmohecimiento y presencias de manchas.

## **RESULTADOS**

### **Modo de obtención del acíbar y el cristal o gel de Sábila**

La extracción del acíbar se realizó teniendo en cuenta que las proteínas pueden desnaturalizarse y perder su actividad catalizadora, si una vez cortadas sus hojas son expuestas al calor, a altas concentraciones salinas o pH extremos<sup>12</sup>, por esta razón las hojas de Sábila empleadas para este estudio se utilizaron inmediatamente después de ser cortadas. El destile en condiciones especiales de laboratorio puede durar hasta 24 horas<sup>13</sup>, para de esta forma extraer todo el acíbar de la hoja. De la manera que fue realizado, la cantidad promedio de acíbar obtenido fue de 10 ml que se corresponde con los 560 gramos de peso por cada hoja con un tamaño medio. El acíbar obtenido de las tres hojas utilizadas fue un promedio de 28 ml. Con este método de destile se estima un menor rendimiento que con el que se realiza bajo condiciones especiales de laboratorio, no obstante consideramos que tiene como ventaja que es más sencillo y menos costoso.

Conocemos que la Industria Médico Farmacéutica realiza la extracción por procesos con mejores resultados, como son: secar y después moler, o al revés. Además utiliza las técnicas del etanol, del acetato de etilo, con glicerina caliente, el de la mezcla etanol/agua<sup>14</sup>, cuando va a ser empleado en la salud humana.

En el caso del cristal o gel de Sábila, el tiempo de extracción duró 10 minutos hasta lograr el gel deseado para que pudiera ser aplicado con el pincel, destacamos que este gel no debe quedar con grumos, para que no cause el desprendimiento de las exfoliaciones en la piel de las encuadernaciones.

### **Modo de aplicación del cristal o gel, acíbar y el Klucel G en la piel de las encuadernaciones**

El resultado de aplicación fue el siguiente: los libros con un deterioro de incipiente a medio se le dieron cuatro aplicaciones y los de alto a total, seis aplicaciones. El tiempo entre una aplicación y otra fue de uno a tres minutos, dependiendo del tiempo de secado del producto sobre la piel. En el caso de las tapas que son las menos deterioradas debido a estar más resguardadas unas con otras, protegidas de la luz y de la contaminación atmosférica de forma general, no así del deterioro biológico, en los 17 libros tratados, dimos solo dos aplicaciones de las tres sustancias.

No se aplicó el acíbar de igual manera que el cristal o gel, o sea, logrando de 4 a 6 aplicaciones, en dependencia del grado de intensidad del deterioro, lo que a mi entender hubiera resultado más favorable, esto fue dado por la poca cantidad del producto obtenido en tan solo dos horas de destile. El Klucel G, empleado como control positivo, se aplicó en la piel de las encuadernaciones con el mismo procedimiento que se utilizó para el cristal o gel de Sábila. La aplicación del Klucel G fue a menos libros porque es una sustancia a la que le conocemos su comportamiento en la consolidación de las encuadernaciones en piel.

### **Control de la temperatura y la humedad relativa**

Unas de las mayores causas de deterioro presentes en el piso cinco de los fondos bibliográficos de la Biblioteca Nacional donde se realizó el estudio de aplicación de acíbar, gel o cristal de Sábila y Klucel G, es causado por la humedad y el calor. La humedad intensifica los procesos de envejecimiento de los materiales orgánicos, las variaciones de esta en un depósito cerrado, como es el caso, acompañadas de temperaturas constante o a la inversa, provocan diferentes presiones atmosféricas que acentúan los efectos perniciosos de la humedad al facilitar su penetración. Este efecto pernicioso de la humedad y el calor no sólo se reduce a la desestabilización del soporte, sino que afecta de manera significativa a los elementos sustentados<sup>15</sup>.



La mayor parte de los casos de empaldecimiento o cambio de color debe ser achacado al exceso de humedad y no como se a expuesto anteriormente por muchos estudiosos de la conservación, a un exceso de fuentes luminosas indeseables. El oxígeno atmosférico representa un papel esencial en los procesos de decoloración. Se ha expuesto la importancia de mantener las tasas de temperatura y humedad relativa en los valores más bajos con el fin de reducir la velocidad de las reacciones, pero tan importante es esto como evitar.

Las variaciones de humedad son las causantes de notables dilataciones y contracciones en los materiales estudiados, dañándolos físicamente, si se tienen en cuenta que son materiales complejos con diferentes coeficientes higrométricos de dilatación, no solo está la piel de la encuadernación, sino que está el papel, que no fue objeto de este estudio. En los elementos sustentados, habría que diferenciar la preparación, el oro y las tintas que, en algunos casos, presentan grosores de cierta entidad, de esta forma encontramos hasta nueve coeficiente de respuesta higrométrica diferentes en un mismo objeto<sup>16</sup>. Así mismo, las oscilaciones bruscas de humedad relativa y calor tienen un efecto beneficioso en el desarrollo de las plagas de microorganismos e insectos, de forma que los ritmos de crecimiento se ven acelerados en condiciones fluctuantes como es el caso de este piso.

En tanto se aplicó el cristal o gel, acíbar y el klucel G en la piel de las encuadernaciones, se controló la temperatura y la humedad relativa con el objetivo de ver si estos parámetros influían en alguna medida en los resultados. Luego de aplicadas las sustancias a la piel de las encuadernaciones seleccionadas, se devuelven al lugar donde están depositadas en el piso 5 bajo condiciones de humedad y temperatura controladas; como promedio anual 30.31°C y HR 78.71%, según el control realizado durante el tiempo de estudio. Los resultados de temperatura y humedad relativa se reflejan por cuatrimestre y se llevaron a un promedio (Anexos gráficos 1, 2, 3 y 4). Los valores promedios muestran al cuatrimestre septiembre-diciembre como el más húmedo y caluroso, con la mayor temperatura (32.35°C) y humedad relativa anual (97.8%). Contrario a lo que podríamos imaginar, estos meses fueron lluviosos y el verano, que coincide con el cuatrimestre mayo-agosto, mostró la menor temperatura del año (23°C).

Debemos decir que a pesar de que obtuvimos valores de temperatura y humedad relativa durante todo el año elevados, no acorde a los parámetros establecidos en la conservación de soportes orgánicos, hay una estabilidad al no disminuir la resistencia biológica de estas pieles frente al acíbar, cristal o gel de Sábila y el Klucel G. Seguramente con una mejor calidad del aire y las condiciones climáticas, el resultado de las sustancias sobre las pieles de las encuadernaciones sería mucho más positivo.

El deseo de los conservadores de disponer de valores de referencia para aplicar en cada situación es difícil de satisfacer. Tal vez, la respuesta apropiada que les debamos de dar no pasa por números, sino por lograr una humedad relativa estable, con la anulación de los extremos perjudiciales. Puede ser más conveniente estudiar nuestros valores de humedad relativa y temperatura cercanos al ambiente real que crear uno artificial<sup>17</sup>. No obstante, el controlar la temperatura y la humedad relativa nos resultó de gran ayuda, porque a partir de estos resultados podemos establecer, o poner el punto de mira en un nuevo estudio para lograr garantizar un medio ambiente estable en nuestra institución, sin excesivos problemas para los materiales, manteniendo una ventilación homogénea y continua las 24 horas del día, los 365 días del año.

### **Comportamiento del parámetro intensidad del deterioro después de realizados los tratamientos con acíbar, cristal o gel de Sábila y Klucel G**

Los libros fueron observados tres veces por semana durante un año, desde el momento en que se les aplicó las distintas sustancias. Cada libro fue su propio control de seguimiento del grado de intensidad del deterioro. Estas observaciones nos permitieron evaluar la acción sobre la piel de las encuadernaciones, de estos productos como consolidante y el comportamiento de la intensidad de los daños evaluados.

Debemos aclarar que en todos los libros estudiados la porción o área más deteriorada es el lomo, esto es lógico si tenemos presente que es la parte de la encuadernación más expuesta al medio ambiente en los almacenes, y por esta razón escogimos dicha área para evaluar el comportamiento del parámetro Intensidad del Deterioro. Las bandejas donde están colocados estos libros queda al comienzo, en una de la hilera del ala oeste, donde inciden los rayos solares con mayor fuerza en las ventanas de esta área en horas de la tarde. Otro elemento es que ocupan la parte alta del estante, incidiendo más la iluminación fluorescente sin filtro sobre los lomos de estos libros y los interruptores de este depósito no son cronometrados.

Después de realizados los tratamientos se observan cambios cualitativos favorables en las tres formas del deterioro de las encuadernaciones en piel evaluadas. Estas variaciones o cambios en la Intensidad del Deterioro se evidencian al observar la vuelta a su lugar del desprendimiento de estas pieles, las cuales se mantuvieron estables durante el tiempo de estudio. En el caso de las craqueladuras quedaron las huellas, pero la diferencia entre un libro tratado y uno no tratado es notoria. Las quemaduras se detienen, lo cual posibilita en alguna medida que se detenga el proceso de envejecimiento acelerado. Es conocido que la interrelación y ocurrencia consecutiva de estos daños contribuyen significativamente al proceso de desintegración de la piel de las encuadernaciones.

Al ser aplicado el acíbar en la piel de las encuadernaciones, el cambio en los desprendimientos se observa casi de inmediato. En cuanto a las quemaduras, estas se estabilizan solo quedando con el color oscuro, daño este que es irreversible. De forma general, la piel de becerro queda más lisa, más hidratada, ganando parte de las propiedades naturales que tuvo en el momento que fueron empleadas para la encuadernación.

Después del año de estudio en los resultados obtenidos con las tres sustancias, se observó que las encuadernaciones con una intensidad de craqueladuras y desprendimiento bajo se mantienen estable, y en el caso de las encuadernaciones con craqueladuras altas no llegaron a ser zonas de desprendimiento.

En los libros tratados con acíbar esta estabilidad se mantuvo, excepto para el libro 43 en el cual reaparece una pequeña craqueladura a los nueve meses, a nuestro entender dado por la poca cantidad del acíbar aplicado al lomo (refiriéndose a la porción o área dañada de la encuadernación) con respecto a su alto grado de deterioro. En el resto de los libros tratados después de aplicado el producto, se observa un detenimiento de la intensidad del desprendimiento, solo quedando las huellas de las craqueladuras que son irreversibles en las pieles; para estas huellas proponemos el término "arruga". La quemadura queda con un color tierra sombra.

Al evaluar la efectividad de la Sábila como consolidante en la piel de las encuadernaciones tuvimos presente los mismos parámetros quemaduras craqueladuras y desprendimiento, además de los parámetros que pudieran convertirse en signos de alteración que se corresponde con los efectos secundarios nocivos, tales como: Ataque de insectos (perforaciones y/o erosión superficial), Cambio de color (decoloración y oscurecimiento), Enmohecimiento y presencias de manchas, apreciables con la observación. Los cuales no aparecieron en la piel de las encuadernaciones durante el año de estudio (Anexos tabla 4).

Hay que destacar que el acíbar según la bibliografía tiene propiedades insecticidas por lo que su aplicación pudiera proteger preventivamente al libro del ataque de insectos, además esta la posibilidad de que con la aplicación del Aloe, pueda demostrarse su efecto preventivo como antimicrobiano y protector de la acción dañina del medio ambiente, al ser aplicado en la piel de las encuadernaciones, acciones estas demostradas en humanos<sup>18</sup>.

La aplicación del cristal o gel de Sábila en la piel de las encuadernaciones también favorece el detenimiento del proceso de envejecimiento acelerado, hecho significativo para lo que queremos lograr con las pieles, lo cual pudiera estar relacionado con las propiedades gelificantes de esta sustancia. El cambio en los desprendimientos, al igual que en el acíbar, es casi de inmediato. En cuanto a las quemaduras estas se estabilizan solo quedando con el color oscuro, daño este que, como ya hemos planteado, es irreversible, y en el caso de las

craqueladuras no pasaron a ser zonas de desprendimiento, solo queda la arruga. Con esta sustancia la piel de becerro queda mucho más lisa e hidratada, ganando en las propiedades naturales que estas pieles deben de tener en buen estado de conservación.

Según lo observado la acción del acíbar y el cristal o gel de Sábila sobre las pieles tratadas es casi igual, solo que la obtención del cristal de Sábila es mucho más rápido, he aquí su ventaja. Otra ventaja del cristal o gel de Sábila es que en él se encuentra el acíbar como parte de sus componentes.

El acíbar tiene como elemento desfavorable que en la obtención de forma artesanal se obtienen pocas cantidades, por destile lento y podemos correr el riesgo de que algunos de sus componentes se desnaturalice, si excedemos las tres horas como refiere la bibliografía<sup>19</sup>. Lo anterior dificultó el tratamiento de las pieles de las encuadernaciones estudiadas, porque se disponía de menos producto para dar las aplicaciones por libro, disminuyendo entonces las posibilidades del producto a que lo hacen un fuerte candidato en el tratamiento a las encuadernaciones en piel.

La aplicación del Klucel G como conservante de la piel de las encuadernaciones es más familiar para los conservadores y restauradores de las instituciones que atesoran fondos bibliográficos en Ciudad de La Habana, ya que desde hace unos años se emplea con más frecuencia gracias a donativos realizados por especialistas norteamericanos. Consideramos que el cambio en los desprendimientos, craqueladuras y quemaduras de las pieles de las encuadernaciones, logrado con la aplicación del acíbar y el cristal o gel de Sábila es muy similar al que se obtuvo con el control positivo.

Si comparamos el Klucel G como consolidante sintético e importado, con el acíbar y el cristal o gel de Sábila, lo positivo está en que los productos derivados de la Sábila son naturales y se obtienen en el país.

### **Conclusiones**

1. Resultó muy similar el comportamiento del acíbar, cristal o gel de Sábila y Klucel G, usado comúnmente como consolidante de encuadernaciones en piel, lo que demuestra sus posibilidades para ser usado con este fin.
2. Bajo las condiciones experimentales expuestas no se observaron signos de efectos secundarios nocivos en las encuadernaciones tratadas.
3. Después de realizados los tratamientos se observan cambios cualitativos favorables en las craqueladuras, quemaduras y desprendimientos.

4. Con el empleo de la Sábila se logró la estabilización del soporte, el cual se hidrató y lubricó evitando que las craqueladuras se convirtieran en desprendimientos.
5. Como gelificante la Sábila creó una película protectora sobre el soporte, lo que también aporta propiedades como consolidante.

## Bibliografía

1. Sábila: usos y propiedades. < 19 agosto 2008  
<http://www.ine.gob.mx/veajei/publicaciones/consultapublicaciones.html/> >
2. Roig Juan Tomás. Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba. La Habana: Editorial Científico Técnica, 1988. Parte 2, p. 133.
3. Op. Cit. (1).
4. "Obtención y caracterización preliminar de un extracto de Aloe vera Lineo con actividad antiviral". Revista cubana de plantas medicinales 1(2002):6
5. Ross et al. "Quantative Analysis of Aloe Vera L Mucilagenosus Polisaccharide in Comercial Aloe Vera L Products". Journal of abac international 80 (1997):314 p. 12.
6. Davis, Robert. H. "Aloe Vera: New Products for the Cosmetics and Pharmaceutical Industry". Aloe Vera Congress. Sumary's Book. 1998. p. 3.
7. Revista La Guía del Golfo. diciembre 2007 <<http://www.guiadelgolfo.com>> ,
8. Productos que se pueden obtener de la sábila diciembre 2007<  
<http://www.monografias.com/sabila>, Información general de pharmos aloe vera. Catálogos, 1998. p. 4.
9. Op. Cit. (4). p. 6
10. Guerrero Mateus, Laura. Cómo identificar deterioros. Folleto. p 6.
11. Op. Cit. (5).
12. Op. Cit. (8).
13. Op. Cit. (4). p. 6.
14. Sánchez Hernampérez, Arsenio. Políticas de Conservación en Bibliotecas. Madrid: Arco/Libros, 1999. p. 203.
15. *Ibidem*, p. 207.
16. *Ibidem*, p. 204.
17. González Quevedo, M. Compendio de investigaciones sobre Aloe barbadensis Mill. (Sábila) cultivado en Cuba. La Habana: MINFAR. ISMM "Dr Luis Díaz Soto", 1990. p. 36.
18. Op. Cit. (8).

Anexos

Gráfico 1

Comportamiento de la temperatura y la humedad relativa en los meses de enero a abril

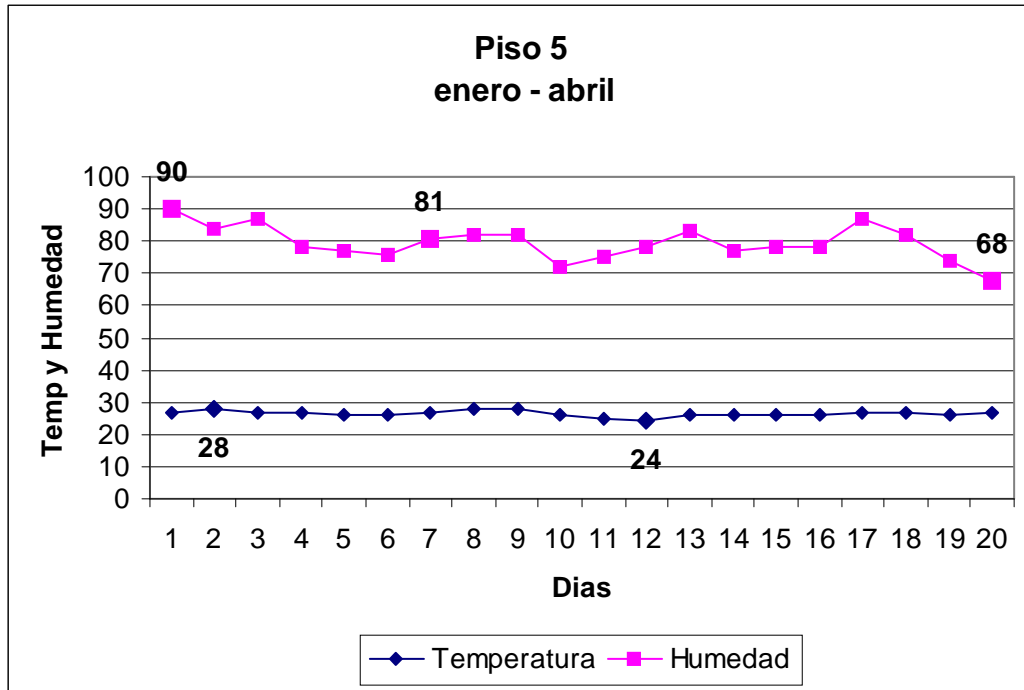
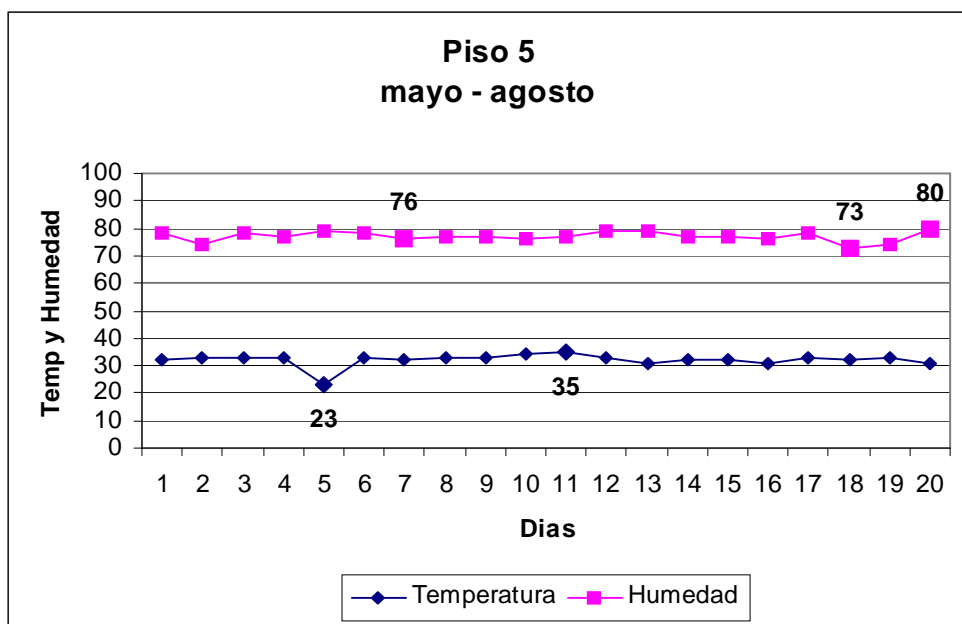


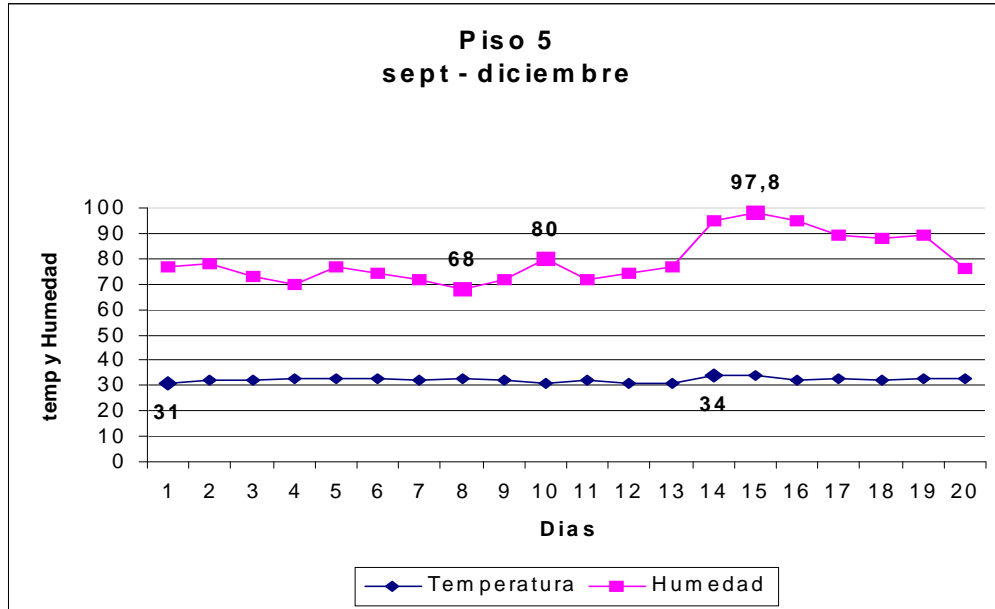
Gráfico 2

Comportamiento de la temperatura y la humedad relativa en los meses de mayo a agosto



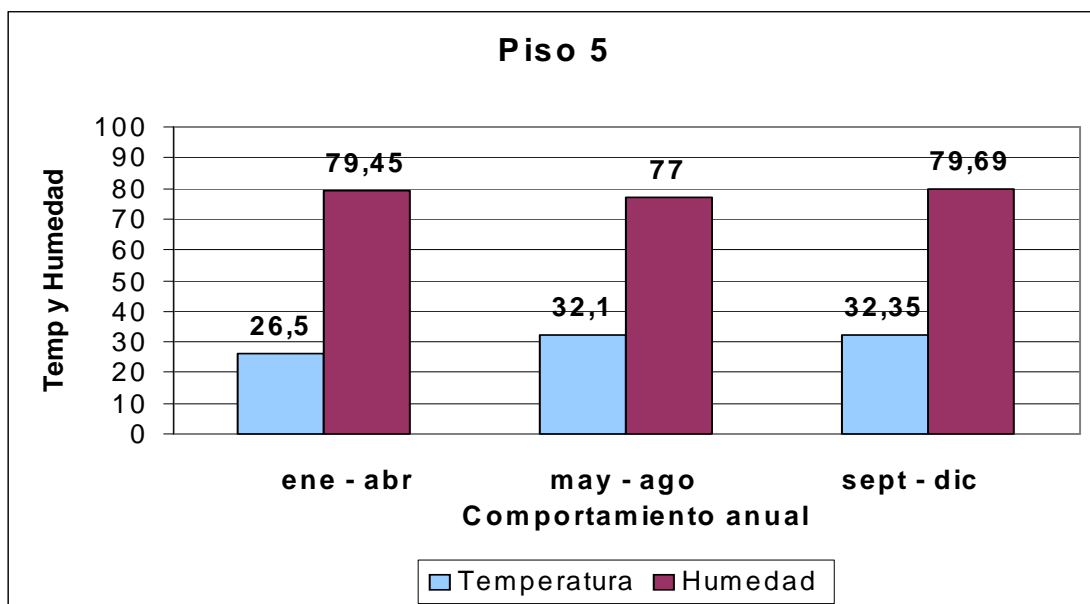
**Gráfico 3**

Comportamiento de la temperatura y la humedad relativa en los meses de septiembre a diciembre.



**Gráfico 4**

Comportamiento promedio de la temperatura y humedad relativa por cuatrimestre durante el año de estudio de las sustancias puestas en las pieles de las encuadernaciones de becerro.



**Tabla 1**

Evaluación del deterioro en los libros que serán tratado con acíbar.

<b>Libros a tratar con acíbar</b>	<b>Craqueladuras</b>	<b>Quemaduras</b>	<b>Desprendimientos</b>
Libro 43	M	M	A
Libro 52	A	A	A
Libro 60	A	A	M
Libro 68	M	A	M
Libro 69	T	T	T
Libro 2	A	T	A

**Tabla 2**

Evaluación del deterioro en los libros que serán tratados con cristal o gel de Sábila.

<b>Libros a tratar con cristal de Sábila</b>	<b>Craqueladuras</b>	<b>Quemaduras</b>	<b>Desprendimiento</b>
Libro 42	M	A	B
Libro 45	A	T	A
Libro 47	T	T	A
Libro 55	A	A	M
Libro 56	T	T	T
Libro 62	B	M	B
Libro 64	A	A	A
Libro 4	A	T	A

**Tabla 3**

Evaluación del deterioro en los libros que serán tratados con Klucel G.

<b>Libros a tratar con Klucel</b>	<b>Craqueladuras</b>	<b>Quemaduras</b>	<b>Desprendimiento</b>
Libro 46	T	T	T
Libro 71	A	A	M
Libro 72	M	M	B

**Leyenda**

I: Incipiente

A: Alta



**B:** Baja

**M:** Media

**T:** Total

**Tabla 4**

Efectos secundarios

<b>Libros tratados</b>	<b>Ataque de insectos</b>	<b>Cambio de color</b>	<b>Enmohecimiento</b>	<b>Presencia de manchas</b>
Libro 42 (G)	-	-	-	-
Libro 45 (G)	-	-	-	-
Libro 47 (G)	-	-	-	-
Libro 55 (G)	-	-	-	-
Libro 56 (G)	-	-	-	-
Libro 62 (G)	-	-	-	-
Libro 64 (G)	-	-	-	-
Libro 4 (G)	-	-	-	-
Libro 43 (A)	-	-	-	-
Libro 52 (A)	-	-	-	-
Libro 60 (A)	-	-	-	-
Libro 68 (A)	-	-	-	-
Libro 69 (A)	-	-	-	-
Libro 2 (A)	-	-	-	-
Libro 46 (K)	-	-	-	-
Libro 71 (K)	-	-	-	-
Libro 72 (K)	-	-	-	-

**Leyenda:**

+ Hay efectos secundarios.

- No hay efectos secundarios.

+ - Dudoso.

(A) Acíbar.

(G) Gel de Sábila.

(K) Kulcel G