

Conservación y Limpieza de Monedas

por Benjamín Muñiz <roboturl@hotmail.com>

Versión Noviembre 2006

Revisión Marzo 2010

'Es importante cuidar tus monedas para no tener nunca que limpiarlas' - Weimar White

Nota: El autor de este artículo se hace responsable el autor de '*daños*' causados por la limpieza empleando productos comerciales o sustancias diversas citadas que podrían disminuir el valor numismático de las piezas tratadas. Entre esos posibles '*daños*' citaremos la oxidación o desgaste químico, desgaste físico, rayitas por mala limpieza y brillo artificial de la moneda.

Términos: oxidación, corrosión, pátina y cáncer del bronce

A excepción de metales como el oro que son relativamente inertes, los metales sufren corrosión al reaccionar con el ambiente. La corrosión es una oxidación aplicable a metales que tienden a perder sus electrones por efecto de causas diversas como la humedad y condiciones ambientales propicias para que se desencadene este fenómeno.

En numismática, esta reacción del metal, produce una pátina o película que recubre la superficie de la moneda. Generalmente se habla de la pátina como una película protectora y se habla de corrosión cuando la moneda se ve atacada.

Muchos metales son proclives a la formación de la pátina, especialmente el cobre/bronce, las monedas de cobre bien almacenadas en contenedores numismáticos puede formar pátinas moradas. Si están expuestas al aire se tornan marrones, hasta llegar al negro. La plata también es muy reactiva y sus pátinas van desde dorados, a verdes, azules, hasta llegar al negro. El níquel es difícil que forme pátina. Y el zinc se oxida con facilidad con manchas blancas de aspecto polvoriento.

Existen metales o aleaciones especialmente vulnerables frente a la corrosión como el bronce o latón que pueden presentar lo que se conoce como enfermedad o cáncer del bronce. El cáncer se presenta en forma de manchas verdes pálidas polvorientas y la moneda de no ser curada/restaurada se verá reducida a polvo con el paso del tiempo. No hay que confundir ciertas pátinas estables de color verdoso en los cobres con el cáncer del bronce.



Enfermedad o Cáncer del Bronce

Links cáncer del bronce:

Foro anverso y reverso - <http://www.anversoyreverso.com>

Bronze Disease - http://www.classicalcoins.com/bronze_disease.html

En condiciones medioambientales especialmente duras como monedas encontradas bajo tierra o sumergidas en el mar que son recuperadas de barcos naufragados también se encuentra la corrosión que literalmente se come el metal.



Moneda de 8 Reales, corroida y restaurada, procedente del naufragio de 'El Cazador'

NOTA: En el siguiente artículo usaremos los términos **pátina**, como película protectora, y **corrosión** como moneda dañada como faltas de metal debido a la reacción ambiental. Utilizaremos el término **oxidación** para indicar la progresiva reacción de la moneda con el ambiente que forma la pátina o que llega al punto de corroerla.

El Aire

El aire está lleno de contaminantes, uno de ellos, el **sulfuro de hidrógeno** reacciona con los metales produciendo su oxidación, es decir forma una película o pátina en la superficie de la moneda. Ciertamente muchos coleccionistas aprecian las pátinas de tonos dorados o azules en monedas de plata, pero si el proceso de oxidación sigue la pátina se volverá muy gruesa y de color negro. Estas pátinas negras muchas veces son limpiadas y no siempre con buenos resultados.

El sulfuro de hidrógeno se va depositando en la superficie de la moneda y al principio forma una pátina dorada de poco grosor, a medida que se acumula más sulfuro de hidrógeno la pátina tendrá un tono azul y finalmente una gruesa pátina negra. Para prevenir el **desgaste químico** producido por el sulfuro de hidrógeno debemos de almacenar las monedas en contenedores que aíslen la moneda lo más posible del aire. El problema es que no se ha descubierto un contenedor 100% estanco y el aire siempre encuentra un camino para reaccionar con la moneda. Pero como regla, cuanto más estanco sea contenedor más protegida está la moneda de la oxidación.

La Humedad

Una temperatura moderada y una baja humedad son buenas aliadas para conservar adecuadamente nuestras monedas. Las monedas sufren desgaste químico a partir del 35% de humedad del aire. La humedad puede llegar a producir corrosión y el cobre es más susceptible de sufrir corrosión que otros metales, apareciendo el **cáncer del bronce** que se presenta en forma de manchas polvorosas de color verde pálido que terminan por reducir esta a polvo.

Podemos mantener un entorno seco, en el armario o cajón, donde estén las monedas mediante **gel de sílice**, en inglés silica gel, que es un material cristalino que actúa como desecante. El gel de sílice absorbe humedad del micro-ambiente cuando este está húmedo y devuelve la humedad cuando el ambiente se vuelve excesivamente seco, por lo que regula y estabiliza la humedad. Existen **2 tipos de gel de sílice**, el normal y el reusable. El gel de sílice reusable viene con una tarjeta indicadora que muestra el color azul cuando el gel de sílice está activo y que se vuelve rosa cuando este alcanza su punto de saturación. Cuando se satura, se puede reactivar calentándolo a 115° C durante 3 horas. El gel de sílice se vende en forma de láminas, perlas y cartuchos llenos de perlas. Existen buen número de marcas comerciales de gel de sílice.



Gel de sílice en cartucho reusable

Las Huellas

Si alguna vez has puesto un dedo sobre una moneda recién acuñada, esa huella puede acabar en cuestión de meses convirtiéndose en una fea marca oscura, esto es debido a que los dedos tienen grasa y ácidos. Debemos usar **guantes** de algodón o látex como medida de prevención para manejar especialmente las monedas que conserven la lustre de ceca. Si vemos que hemos puesto los dedos, la limpiaremos con un algodón impregnado con **alcohol** antes de que aparezca la marca y tener que usar otro tipo de limpieza más drástica, como por ejemplo frotar con una **goma de borrar de nata**, siendo importante eliminar bien con alcohol los restos de goma. Usemos guantes o no, siempre asir la moneda por los cantos para evitar en todo lo posible la fricción y desgaste de la pieza.



Guantes para manipular monedas

Carbon Spots (puntos de corrosión)

Si hablas delante de una moneda, puedes salpicarla con saliva que puede producir una mancha negra en la superficie de la moneda. Esa mancha, carbono reducido, está incrustada en el metal y removerla sin causar daño a la superficie de la moneda es virtualmente imposible. Suele aparecer en monedas de cobre.



Mancha de carbono a las 12:00

El Contenedor

Cuando manipulemos una moneda se deberá emplear una superficie limpia y acolchada y asir la moneda por los cantos o usando guantes de algodón.

Fundas de plástico (Coin Flips):

La mayoría son de PVC, contienen cloro, y emiten gases artificiales que producen la corrosión del metal que se come literalmente la moneda. No son recomendables para el almacenamiento a largo plazo, siendo muy útiles para transportar monedas. Hay fundas seguras, sin vinilo, rígidas y que no atacan al metal. Las tiras de plástico en las que se venden las monedas mundiales no son seguras y producen corrosión. Muchas veces una colección de miles de euros se ve arruinada por el PVC.

Álbumes de monedas:

Estos álbumes muchas veces no son seguros, pues las monedas se alojan en compartimentos de plástico que contienen PVC. Muchas veces a las monedas les sale una película verde y pegajosa que de no limpiarse puede corroer la moneda. Para limpiar restos de PVC basta un algodón con alcohol de farmacia. También se recomienda acetona, pudiendo dejar esta un brillo más oscuro a la moneda.



Película verdosa debida al PVC de un álbum

Tubos para monedas:

Los hechos de poliestireno y también de polietileno son seguros, con el inconveniente de que las monedas al estar en contacto entre ellas, llegan a marcarse. También hay que tener cuidado con almacenar monedas de diferentes metales que pueden originar oxidación.

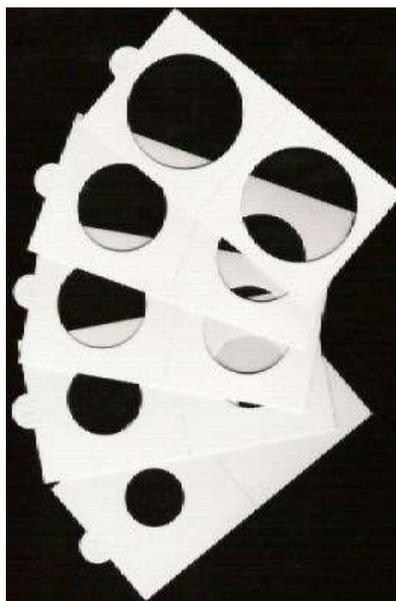
Madera:

A menudo se utilizan monetarios de madera por su aspecto atractivo. Pese a que existen unas maderas más recomendables que otras, toda madera incluso la más antigua y seca, genera gases ácidos. Por lo tanto no es recomendable el uso de maderas si la moneda está en contacto físico con la madera. Se pueden almacenar monedas en monetarios de madera protegiéndolas en cápsulas o cartones. Una de las maderas más recomendables es la caoba africana.

Cartones (Mylar cardboards):

Estos contenedores son de cartón y generalmente tienen una ventana de Mylar®. El Mylar® es el que entra en contacto con la moneda, no el cartón que puede oxidar el metal. Es importante grapar bien el cartón para evitar al máximo el contacto del aire con la moneda. Los cartones tienen un bajo coste y existen infinidad de álbumes para presentar con facilidad nuestra colección. A pesar de que las hojas de los álbumes sean de PVC, el PVC debe estar en contacto con la moneda para dañarla. Además el cartón puede ser usado para anotar información y catalogar la pieza. También existen cartones auto-adhesivos, sin necesidad de usar grapas y que ofrecen una mayor protección, como los de la marca Hartberger (HB)® con la ventana de polipropileno. Tanto el Mylar® como el polipropileno son seguros para las monedas. Hay que pasar las hojas de los álbumes para cartones con cuidado, sino las monedas pueden golpearse entre sí y sufrir marcas, sobre todo con monedas pesadas. Quitar las grapas antes de sacar la moneda del cartón, sino la podemos rayar y depreciar.

NOTA: No todos los cartones están hechos de materiales seguros. Algunos cartones se pegan a las hojas del álbum y dejan las monedas pegajosas y con una película verde de PVC que habrá que limpiar con alcohol o acetona. Después de la limpieza cambiar a un cartón seguro.



Cápsulas:

Las cápsulas son más seguras al ser más estancas que los cartoncillos, ofreciendo una mejor protección ante el desgaste químico, como la pérdida de lustre o la aparición de pátinas. Las cápsulas tienen un mayor coste que los cartones, además se suelen presentar en bandejas que aumentan considerablemente el coste y su manejabilidad. Las cápsulas están hechas de materiales seguros como Plexiglas®.



Maletín metálico con bandejas para cápsulas y cartones . Ofrece casi una protección perfecta.

Intercept Shield®:

Esta marca comercial, tiene productos para almacenar monedas. El coste es más elevado que usar cápsulas pero ofrece casi una protección total durante años neutralizando los contaminantes del aire y la humedad. Intercept Shield® es un 'carroñero' que actúa químicamente con los gases contaminantes, atrapándolos y eliminándolos del contenedor. La tecnología Intercept fue desarrollada por los Bell Labs para prevenir la corrosión de líneas telefónicas y en equipos. Más tarde sería usada para proteger monedas. Más información en: <http://www.interceptshield.com/>



Intercept Shield®, Cápsula, Cartón de grapas, Funda PVC.

NOTA: Susan L. Maltby, autora de un artículo para la Asociación Numismática Canadiense, recomienda no almacenar monedas en sobres de papel, cajas de madera con o sin terciopelo, tubos de monedas, ni álbumes de cartón con huecos para colocar las monedas.

Parafina

Hay monedas que por su composición son muy sensibles a la oxidación (hierro, zinc, cobre, aluminio) y pueden requerir un tratamiento protector. Para preservar las monedas de estos metales se puede recubrir la moneda con una capa de **parafina pura** que es totalmente inerte y se puede adquirir en farmacias. Para aplicar la parafina se puede sumergir la moneda en parafina líquida sujetando la moneda por los cantos. Mientras seca podemos retirar la parafina sobrante con un apósito con las puntas de algodón. Después enfundarla en un cartón de Mylar®. Su poder protector durará muchos años hasta que la parafina se convierta en polvo. En cualquier momento podemos eliminar la capa de parafina con cloroformo o etanol (alcohol etílico) y devolver la pieza a su estado original.

Cera Microcristalina

Las monedas con lustre de ceca o más propensas a oxidarse (cobre, zinc, hierro, etc...) pueden retener su brillo sin necesidad de limpiezas o recubrimientos con lacas. Con cera microcristalina, una cera derivada de la parafina que está compuesta por micro-cristales, a diferencia de las parafinas que están formadas de macro-cristales, se pueden proteger las monedas dándoles una capa muy ligera para que no queden los antiestéticos brillos. Pero, a pesar de ser una fina capa, esta debe cubrir toda la superficie de la moneda, ya que si no, se podrían producir focos de oxidación que se extenderían al resto de la pieza. Un ejemplo de cera microcristalina usada en museos es el producto RENAISSANCE WAX®.

Lacas

Las lacas se usan para aislar la moneda del aire y previenen la oxidación del metal. Si son usadas correctamente y con monedas recién acuñadas pueden preservar las condiciones originales de la superficie del metal. Las lacas eran muy populares antes de que llegasen al mercado otros productos como las cápsulas. Debe ser aplicada correctamente por un experto con fina capa que recubra toda la superficie de la moneda. Se puede usar una pistola de espray con el inyector muy fino para aplicar la laca a la moneda, usando una máscara para no respirar el producto.

Algunos coleccionistas inexpertos aplican la laca mediante un bote de espray o mediante inmersión en la laca, aplicando demasiada laca lo que produce grietas que pueden deteriorar la pieza. Después de eliminar la laca, con acetona, se activa el metal y la moneda se oxidará rápidamente en cuestión de semanas.

Limpiar Monedas

Una de las inquietudes del coleccionista profano es tener su colección monedas que brillen y que tengan un aspecto nuevo, importando más el brillo que el desgaste de los detalles de las improntas de la moneda. Las monedas envejecen y con el tiempo en su superficie se forma una película protectora por la oxidación del metal, que de ser bonita tiene un gran valor numismático. Algunas monedas de plata forman una pátina de color dorada o azul, o incluso iridiscente (arcoíris) que será apreciada por muchos numismáticos.

Muchos coleccionistas sólo compran monedas cuyo aspecto les confíe que no hayan sido limpiadas con anterioridad. Los buenos coleccionistas aprecian más la apariencia original de una moneda que el brillo artificial logrado al limpiar la moneda con un producto químico. Los productos químicos contienen ácidos que hacen que se pierdan las primeras capas de metal, reemplazando la lustre o pátina original de la moneda por un brillo no genuino que hace que pierda valor numismático. Además en monedas de cobre o latón estas rápidamente volverán a oscurecerse tomando un color desigual, artificial y horrible en muchas ocasiones. Limpiar monedas es parecido a restaurar obras de arte, y sólo profesionales conocen las mejores técnicas a aplicar en cada caso.

En Estados Unidos existe una empresa especializada en restaurar monedas llamada **NCS**.



Laboratorio de restauración de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM)

Razones por las que no limpiar una moneda

1. Generalmente la moneda pierde valor "si nos damos cuenta" que ha sido limpiada al notar una lustre artificial.
2. A veces por tratar de limpiar una moneda con un producto ácido se le causa un daño irreparable, desgastando la moneda al remover capas de metal, y es por eso que es preferible no intentar limpiarla.
3. Una pátina no es mala, sino que además es una protección natural para la moneda. **Una buena pátina no debe ser eliminada.** Si se quita, la superficie brillante recién expuesta se oxidará otra vez, causando una pérdida leve del metal de la moneda y entraremos en un círculo vicioso.
4. También es común que se raye (hairlines) al frotarla con un trapo tanto al limpiar como al secar la moneda.
5. Nunca limpiar monedas calidad Proof ya que sus campos están muy pulidos y es muy fácil dejar pequeños arañazos (hairlines).
6. No existe producto que devuelva la lustre original de ceca a nuestras monedas.



Preciosa Pátina en Moneda de Plata de Alfonso XII, con tonos marrones y dorados

En algunas ocasiones se limpian monedas de plata con pátina fea, despareja y de manchas negras. Si aún estás interesado en limpiar una moneda: **la limpieza, como muchas otras tareas, requiere experiencia**, para ello primero empezaremos limpiando monedas de muy poco valor y de la misma aleación que nuestra moneda objetivo. Cada metal requiere un tratamiento diferente, no es lo mismo limpiar una moneda de plata que una moneda de cobre.

Tipos de limpieza

IMPORTANTE: Después de la limpieza hay que neutralizar la acción del limpiador. Lo más recomendable es usar agua destilada que puede aplicarse mediante un algodón. **No usar agua del grifo pues contiene minerales y pueden producir oxidación.** Muchos restauradores emplean acetona para neutralizar el limpiador y desengrasar la moneda. Después de neutralizar, secar sin frotar, con papel higiénico, o un tejido muy suave que no raye la moneda, o usar una fuente de calor como un secador de pelo. Si empleas acetona no se necesita secado posterior.

Abrasivos químicos:

Mediante un producto químico con algún tipo de ácido en su formulación eliminamos la pátina mediante una reacción química. El principal problema es que cada vez que sumergimos durante unos pocos segundos la moneda en el producto químico se remueve una fina capa de metal y si hiciésemos varias inmersiones de la moneda al final la moneda quedaría desgastada y totalmente deslustrada. Además generalmente producen un brillo antinatural y el producto químico tendría resultados diferentes para cada metal. Además estos limpiadores con ácidos hacen que después de la limpieza se active el metal, formándose rápidamente de nueva pátina, que en las monedas de cobre será muy desigual y en las monedas de plata muy uniforme, lo cual es contrario al proceso de oxidación o pátina de estos dos metales. Después de sumergir la moneda en el limpiador, debemos de neutralizar el producto químico, aclarando la moneda con agua destilada mediante un algodón,

nunca usar agua del grifo que contiene minerales y que pueden causar oxidación, después secar la moneda. El agua destilada lo podemos conseguir en una farmacia.

Para la plata de con una ley superior a 925 milésimas también se puede emplear **amoníaco**. Basta sumergir la moneda en un recipiente de cristal con agua destilada y unas gotas de amoníaco y esperar a que se elimine la oxidación, pudiendo tomar el agua un color azulado. Es conveniente que el cuarto esté convenientemente ventilado. Después de la limpieza neutralizar con agua destilada.

Si estás dispuesto a usar un producto comercial, la mejor apuesta es usar productos específicos para monedas vendidos como tales, en lugar de productos limpiadores genéricos para metales.

En esta categoría metemos el producto para monedas MS70 ® (que contiene EDTA, acrónimo de ácido etilendiaminotetracético, que actúa parcialmente sobre la pátina, remueve suciedad y elimina restos de PVC. El EDTA elimina los óxidos de plata/cobre de la pátina y no los sulfatos de plata/cobre que también forman la pátina. MS-70 ® tiene aceptación entre los coleccionistas de EEUU, considerando un limpiador abrasivo suave, válido tanto para monedas de plata como de cobre.



Mi experiencia con este limpiador se limita a una moneda de latón del siglo XX con pátina desapareja. Después de aplicar el producto con un bastoncillo de algodón, el resultado fue una moneda más uniforme y con un brillo muy apagado, a la que pocas semanas después, volverían a salirse las manchas de óxido.

Abrasivos físicos:

El **bicarbonato** sódico se puede emplear en monedas de plata, creamos una pasta húmeda con bicarbonato y agua, y frotamos la moneda con nuestras manos. Después aclaramos la moneda en agua destilada y secamos la pieza. El principal problema es que a las monedas Proof y onzas de plata de gran pureza le salen rayitas (hairlines). El bicarbonato elimina la pátina físicamente y no debido a una reacción química. También es fácil de detectar que la moneda ha sido limpiada.

No abrasiva:

La buena, la que no elimina ningún átomo de la moneda, conservando la pátina que son los átomos oxidados de la moneda. Para eliminar la suciedad, grasa o mugre adherida, se recomienda sumergir la moneda en **agua destilada y templada con jabón** durante horas o días. También se puede hacer una limpieza rápida con agua destilada y jabón y frotando la moneda con las manos. Un tipo de jabón recomendado son los lavavajillas líquidos. Cualquier recipiente es bueno para alojar el agua mezclada con jabón mientras este no sea metálico. Después aclarar y secar la moneda.

Los restos de PVC que producen una fina película verde en la moneda deben ser eliminados lo antes posible con **alcohol de**

farmacia mediante un algodón. También se emplea acetona, pero yo no lo recomiendo ya que oscurece el brillo de la moneda. La acetona es muy inflamable, y se recomienda ventilar la habitación. Otros usos de este disolvente son eliminar de la moneda, grasas, residuos por cinta de celo o pegamento.

Las monedas oro, al ser relativamente inerte, casi no sufren oxidación, aunque algunas se tornan anaranjadas, para limpiarlas probar primero con alcohol, o un baño templado de agua destilada con jabón. Nunca usar productos limpiadores con el oro.

Para monedas de cobre o bronce también se recomienda el **aceite de oliva** para eliminar suciedad u otras sustancias adheridas a la moneda. Se puede sumergir una moneda de cobre en aceite de oliva durante meses en un recipiente cerrado, cambiando el aceite cada mes. De nuevo se recomienda no usar productos químicos con ácidos con monedas de cobre ya que después de la limpieza volverá rápidamente a coger una pátina artificial y muy desigual.

Existen productos limpiadores específicos para monedas que actúan como **disolventes** como el limpiador E&T Kointainer Koinsolve ® que remueve la suciedad y grasa adherida a la moneda sin causarle ningún daño a la pátina.

Moneda Antigua

Las monedas antiguas encontradas bajo tierra, generalmente deben ser limpiadas para hacer visibles sus improntas y permitir su catalogación. Estas pueden venir acompañada de tierra, arcilla, minerales agregados, que son muy difíciles de quitar sin emplear la **electrolisis**. Hay algunos coleccionistas que recuperan bronce sumergiéndolos durante meses en un recipiente cerrado de aceite de oliva, cambiando el aceite cada mes. Lo recomendado para noveles es un baño en jabón y agua destilada y cepillar la moneda con un cepillo de dientes (nylon), válido para las monedas de cualquier metal.



Moneda con una capa de arcilla que obviamente requiere un tratamiento.

Muchas veces los restauradores recurren a la **limpieza mecánica** con diferentes herramientas, como palillos de dientes, de bambú, un cepillo con hilos de latón para quitar tierra o costra en fases iniciales de la limpieza, a base de frotar suavemente y con el cepillo siempre enjuagado, pero este raya la pátina.

Para las concreciones o puntos de corrosión se puede emplear lapiceros con puntas de diferentes metales (de diferente dureza) como aluminio, latón, titanio, acero, etc, también rascadores de **fibra de vidrio** (fibber glass), puntas perfiladoras de acero, o incluso bisturíes.



Limpieza mecánica (Puntas perfiladoras)

Entre los coleccionistas de moneda antigua sin limpiar, son populares unas mezclas de producto químico que a base de sumergir la moneda en agua destilada, repetidas veces, con esta mezcla y frotar con cepillo de nylon, se restaura la moneda y se hace identificable. Incluso hay gente que hierve las monedas con estas mezclas.

Las mezclas se llaman **Gringotts mix** y vienen con diferentes formulaciones, una de ellas con **TSP** que es un potente limpiador muy peligroso para el medio-ambiente y que debe ser manejado con cuidado.

Estas mezclas remueven la pátina y se comen la capa de plata de las monedas forradas.



Gringott's Mix

Links limpieza moneda antigua:

Guía Ebay para limpiar monedas antiguas

http://opiniones.ebay.es/GU-A-PARA-LIMPIAR-MONEDAS-ANTIGUAS_W0QQugidZ1000000002515143

Artículo limpieza con Gringotts mix (inglés)- <http://www.romancoinscenter.com/Cleaning/Roman-Coin-Cleaning.php>

Tienda on-line - <http://www.commonbronze.com>

Electrolisis en moneda antigua

Consiste en limpiar una moneda de cobre o plata (no forrada), hallada en un enterramiento, de forma abrasiva mediante una descarga eléctrica bajo el agua con sales durante unos minutos, donde los iones del electrodo positivo (ánodo) se transfieren al electrodo negativo (cátodo).

Podemos construir un kit de electrolisis o comprarlo, tan sólo necesitamos un **adaptador de corriente AC/DC** de entre 6 voltios a 18 voltios, a mayor voltaje menos durara la limpieza electrolítica. Después separar el cable en 2 hilos de corriente positiva y negativa, y unir cada extremo a una pinza, una que sujeta la moneda y otra que generalmente sujeta una cuchara o un tornillo.

El cable en el extremo deben de hacer contacto con la pinza para que fluya la corriente hasta la moneda o la cuchara.

Sumergimos la moneda y la cuchara en **agua destilada**, a la que añadimos una cucharada de **bicarbonato** como conductor, en un vaso de cristal o bowl de plástico.

Finalmente aplicamos la corriente positiva a la moneda y deben de salir burbujas de esta, si las burbujas salen de la cuchara, intercambiar las pinzas.



Kit electrolisis: transformador con el cable conectado a 2 pinzas o electrodos.

El problema de este procedimiento estriba en que normalmente se destruye la pátina de la moneda.

Al someter a electrolisis una moneda de plata, la corriente separa el cobre de la plata. En monedas con contenido alto en cobre como los vellones, se formaría una superficie externa de plata pura que se quita muy fácilmente. De ahí el ser cautos con la electrolisis en monedas de plata, sobre todo si son de baja calidad.

Una guía paso a paso para realizar el proceso de la electrolisis se encuentra en:

http://gometaldetecting.com/electrolysis_cleaning.htm

Resumen

contaminantes procedentes de la ceca, huellas dactilares recientes	alcohol
huellas dactilares oscuras	goma de borrar de nata
restos verdes de PVC	alcohol o acetona
suciedad cobre, plata y otros metales	agua destilada con jabón
oro	alcohol
plata ley >= 925 milésimas, abrasiva	amoníaco
bronce enterrado	aceite de oliva / electrolisis / agua destilada y jabón frotando con cepillo de nylon.
plata enterrada	electrolisis / agua destilada y jabón frotando con cepillo de nylon.
plata forrada/ vellón enterrado	agua destilada y jabón frotando con cepillo de dientes.

Bibliografía y Links

Libro 'Coin Chemistry', Weimar W. White - 2004

Libro 'Coin Collector's Survival Manual' 4ª Ed., Scott Travers

Artículo 'Coin Preservation', Scott Travers - http://www.pcgs.com/articles/article_view.chtml?universeid=313&artid=192

Artículo 'Caring For Your Collection' - Susan L. Maltby - <http://www.ucalgary.ca/~cns/caring.html>

Artículo - 'Conservación, Limpieza y Restauración de monedas' - Revista Crónica Numismática, nº 140

'How to care for Coins and Medals' - http://www.preservation.gc.ca/howto/articles/coins-medals_e.asp

AGRADECIMIENTOS

Weimar White (EEUU)

Jorge Rodal (Venezuela)

Foro <http://www.anversoyreverso.com>