

## **SUSTANCIAS PATRONES Y DE REFERENCIA.**

*por Carlos Eduardo Núñez*

*Texto libre y gratis para usos no lucrativos nombrando la fuente.*

[www.cenunez.com.ar](http://www.cenunez.com.ar)

### **EL CONCEPTO DE PATRÓN**

El concepto de patrón se usa a diario, por ejemplo cuando se dice que el Kg de tal producto cuesta tanto. Obviamente que está implícito que se pesó en una balanza calibrada. Para ello hace falta un sistema de pesas que se considere seguras y que el valor que esté grabado en cada una de ellas se corresponda con otro juego de balanzas que debe estar en alguna dependencia del Estado que obre como contralor de todas las balanzas del país. A su vez, por lo menos en este caso, estas pesas deben estar controladas con las que están en algún organismo internacional que tenga a su vez el juego de pesas de referencia universal.

Al juego de pesas ese citado en última instancia se le llama 'patrón primario'. Debe estar hecho de materiales inalterables y calibrado de la manera más exacta y precisa que la tecnología dispone, y mejor aún poseer un sistema de fabricación que se pueda reproducir con la misma exactitud en todo lugar y a lo largo del tiempo.

El juego de pesas que posee el estado, que fue replicado con la mayor exactitud del patrón primario se le llama 'patrón secundario'. Puesto que todos los negocios no pueden tener un sistema de pesas realizado de la misma manera se acostumbra que en cada asociación o cada municipio haya alguna vez realizado la tarea de adquirir un grupo de pesas de buena calidad y constatar sus pesos con los del patrón secundario. A este se le llama 'juego pesas de referencia' y cumple normalmente con el objetivo de controlar las balanzas de los negocios. Por último se puede dar el caso de que el comerciante, para controlar frecuentemente sus balanzas, una vez que esta fue calibrada tomo algunas piezas acorde, como un martillo o trozos de metal, los pesó y anotó su peso en cada uno referido a la balanza calibrada. A estos elementos se le llama 'sistema de referencia interna'.

Este ejemplo cotidiano puede servir para entender el uso de patrones y sustancias de referencia en el laboratorio.

Los conceptos de patrón y de norma o *standard* son afines. Son elementos o sistemas que sirven para unificar las acciones o las medidas de manera de poder compararlas. Es decir que también se puede asociar al concepto de unidad.

### **SUSTANCIAS PATRONES**

Sustancias patrones son unas pocas que se pueden considerar que poseen los siguientes requisitos: servir para alguna de las dos cuantificaciones habituales en laboratorio, es decir las titulaciones ácido base y las titulaciones redox, tener reacciones rápidas y de punto final claro, ser de fácil purificación, ser estables a través del tiempo, no ser hidratos y no ser volátiles. Las más utilizadas son para ácido base el

ftalato ácido de potasio, el iodato de potasio y el ácido oxálico, y para redox el iodato de potasio y el dicromato de potasio. Hay otras menos empleadas.

Existen en los laboratorio otras sustancias y elementos patrones tanto generales como especiales del trabajo que se hace en cada laboratorio. Ellas incluyen patrones de temperatura, densidad, viscosidad, dureza, etc., de los que no me voy a ocupar en esta oportunidad. La disciplina que trata de los patrones de medición y de sus operaciones se llama metrología

## **PATRONES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS**

El patrón primario en nuestro caso sería equiparable a la serie de pesas patrones que existen en esa institución internacional de la que hablé anteriormente. Como se dijo cada laboratorio lo podría hacer pero en la práctica esto es imposible, porque su realización es una disciplina en si misma, distinta de los objetivos de cada laboratorio. Por ello lo que se usa es que existan institutos y empresas que se dedican a realizarlos. En puridad no existen patrones primarios para las sustancias de laboratorio, porque no hay algún frasco guardado en algún sitio que se tome como tal. Sin embargo se le llama patrón primario a una porción de sustancia que éstos certifican como tal, dando las garantías del caso. Estos productos son muy costosos. He tenido la oportunidad de trabajar en dos oportunidades con estos patrones primarios, uno de ftalato ácido de potasio y otro de dicromato de potasio. En ambos frascos decía 'patrón primario' de acidimetría o redox según el caso y venían con un protocolo en donde se indicaban los ensayos y las normas y regulaciones con que se habían realizado, además de certificaciones de otras organizaciones. Es importante decir que para que una sustancia sea considerada 'patrón primario' debe decirlo en la etiqueta.

Con el ftalato hicimos un patrón secundario, porque constatamos que un frasco de la droga *pro análisis* de una marca de primera línea daba los mismos valores que el primario a la tolerancia de una gota, que es en nuestro caso de laboratorio corriente la máxima apreciación. Y a partir de esa constatación utilizamos la de ese frasco como patrón.

## **SUSTANCIAS DE REFERENCIA**

Continuando con el caso anterior, que era en una fábrica, probamos si unos frascos de dicromato de potasio que había en depósito tenían el mismo título que el ftalato patrón y comprobamos que aproximadamente esto era cierto. Como en los controles de proceso las posibles diferencias no eran significativas, y en planta las condiciones de trabajo están bastante alejadas de la calidad que se puede conseguir en el laboratorio central, pasamos esta droga a frascos chicos y los colocamos como sustancia de referencia en los laboratorios que servían al proceso. El hecho de colocarlos en frascos chicos tiene que ver con que cada vez que se abre un frasco aumenta el riesgo de degradación o contaminación, algo frecuente en planta, y de esa manera si sucedía iba a pasar en una pequeña cantidad y el resto iba a permanecer en buen estado.

La costumbre de pasar las sustancias patrones secundarios o de referencia a varios frascos chicos, que por supuesto tienen que estar perfectamente limpio, secos y ser perfectamente sellables, es una práctica aconsejable. Si está todo el patrón en el mismo recipiente una sola vez que se comete un error abarca a toda la sustancia. Por otro lado si después se descubre este problema que pudo haber sido tan nimio como haber introducido una espátula sucia, hay que descartar todo el frasco porque ya perdió credibilidad.

Y lo más grave no es la pérdida de la sustancia costosa, sino haber perdido la confiabilidad. No hay nada más terrible en un laboratorio que realiza mediciones o determinaciones cuantitativas, que perder la confianza en los patrones. Cuando pasa esto, todo el edificio lógico y analítico se desmorona.

## **PATRONES DE RESPALDO**

Igual que aconsejo a los estudiantes y egresados noveles respecto a los respaldos de los archivos de computadora, lo hago en lo referente a los patrones de laboratorio. Lo más común es separar con los suficientes cuidados una fracción del patrón o referencia y guardarlo en lugar separado, como otra dependencia o en la oficina del jefe, es decir un sitio que se halle alejado del 'mundanal ruido' de la fábrica y en el que haya poco movimiento de cosas y de personas. Lo mismo se puede hacer con algún termómetro calibrado, un viscosímetro etc.. Obviamente que este consejo va para la gente de nuestros países tan desordenados y siempre al límite. En algunos lugares un patrón se consigue con una llamada de teléfono o un correo, y al día siguiente está el paquete en la portería, yéndose en contrapartida un montón de esos euros que estaban pidiendo desesperadamente que los usen.

## **SUSTANCIAS Y MUESTRAS DE REFERENCIA**

En realidad el límite entre sustancia patrón y de referencia también es difuso, puesto que depende de las circunstancias relativas de cada caso. Sin embargo hay una diferencia taxativa en cuanto a la definición, puesto que las sustancias o muestras de referencia son definidas como tales, es decir que en ningún momento pretenden dar valores absolutos, sino estandarizar las mediciones intra o extralaboratorios.

Las sustancias de referencia son profusamente utilizadas en la mayoría de los laboratorios de manera cotidiana por ejemplo en las mediciones con el peachímetro que se calibra permanentemente con las soluciones tampones que se compran, con los aceites de viscosidad conocida, con las ampollas de soluciones valoradas, etc. Tienen también uso muy extendido en los laboratorios de investigación en donde con frecuencia lo novedoso del tema anula la existencia de patrones comerciales. Se puede decir que en estos casos una de las tareas importantes del investigador es 'fabricarse' las sustancias o elementos de referencia que pueden ser compuestos químicos, extractos, aleaciones, colorantes, polímeros, etc..

Con alguna frecuencia una entidad que pide un servicio envía conjuntamente una muestra de referencia con los valores de algunas variables que para ellos son válidos. De esa manera el efector del servicio puede acomodar sus métodos para que con esa muestras den los resultados enviados, o en su defecto informar las diferencias. Esto también es frecuente en los controles interlaboratorios, en los que los organizadores envían muestras de referencia a los asociados y éstos los analizan o ensayan, haciéndose después la comparación de valores entre todos los laboratorios.

## **CONFIABILIDAD**

Es común que cuando se posee poca experiencia en el *metier* del laboratorio y de su problemática uno crea que lo que está escrito es sagrado, máxime si está en lenguas extranjeras como el inglés y el alemán. Más sagrado aún si es una norma o un patrón. El mensaje que quiero dar es que lo sagrado es opuesto a lo humano y particularmente al método científico como lo planteó Descartes. Todo es dudosa, todo es discutible, las verdades son entelequias y a Seguro lo llevaron preso como se suele decir.

Por eso, como parte del método de trabajo, uno debe guardarse una duda para todo. Lo único que no es dudoso es lo que uno, o alguna persona en la que se confía, constató o comprobó recientemente. Por eso en general nunca hay que tomar como seguro o verdadero ningún patrón o sustancia de referencia, aunque provenga de centros reconocidos o firmas comerciales famosas, porque con mayor frecuencia que lo deseable, ya sea por descomposición durante el almacenaje, o por un error humano, o algún otro motivo éstas drogas o muestras no poseen las características esperadas.

## **PATRONES "PEOR ES NADA"**

Otra de las costumbres convenientes en el trabajo en laboratorio es tener salida para todo. Con frecuencia sucede que por motivo de recursos, de inaccesibilidad, o por la imposibilidad técnica de su existencia, no se cuenta con las sustancias patrones o de referencia necesarias. En estos casos antes de trabajar en la total incertidumbre hay que inventarlos, es decir definir referencias que por lo menos nos van a hacer cometer siempre el mismo error.

Para ello se guardan muestras bien determinadas, programando que tipo de recipiente, ambiente, preparación, etc., es necesaria para que no se alteren con el tiempo. Es muy importante en estos casos asegurarse de que sus propiedades no varíen con el tiempo. Por regla general los factores que influyen en la transformación de las sustancias son el oxígeno, la luz, el calor y la humedad. Por ejemplo en el caso de muestras de sustancias orgánicas naturales; hojas de plantas, celulosa, aserrín, tejidos animales o vegetales, extractos, etc., se requiere guardarlas después de haberlas secado con vacío o por liofilización, en frascos de vidrio inactínico, (es decir de color oscuro), haciéndoles burbujear nitrógeno y a baja temperatura. Si son soluciones se debe recordar que las sustancias disueltas se descomponen más rápidamente que en estado sólido. En estos casos el buen tapado es esencial.

## ACERCA DE LOS PATRONES PARA VOLUMETRÍA

La bibliografía trae diversas sustancias útiles como patrones para las titulaciones volumétricas, que se dividen en las utilizadas para ácido-base y para oxidación-reducción. Nuestra experiencia en este tema nos hace sugerir lo siguiente sobre el particular:

- 1) En trabajos ácido-base tanto el carbonato de sodio, el ácido oxálico y el ftalato ácido de potasio, mientras estén bien conservadas y sean de calidad pro análisis dan resultados coincidentes. Sin embargo en cuanto a su duración como patrones luego de abiertos los frascos, la facilidad de secado y pesada y la inalterabilidad de las soluciones, es mejor el ftalato ácido de potasio.
- 2) Con respecto a los patrones redox sucede lo mismo que con los anteriores entre el dicromato de potasio, el ácido oxálico (o los oxalatos) y el iodato de potasio. También por los mismos motivos se elige en este caso el iodato de potasio, cuyas soluciones si están en frascos color caramelo y bien tapados mantienen el título indefinidamente. (Hemos medido hasta cuatro años el mismo título).
- 3) En el caso de realizarse en un laboratorio determinaciones volumétricas ácido-base y redox al mismo sistema de muestras, y en los que es conveniente tener un solo patrón para las dos, se recomienda el iodato de potasio en vez del oxálico que también se puede utilizar.
- 4) Las sustancias patrones para volumetría deben estar en un sitio separado del resto de las drogas para evitar que alguien descuidadamente las utilice en otros usos o las contamine. Todo laboratorio debiera tener un "cofre" para este tipo de elementos.
- 5) Aunque se halla llegado a definir uno o dos patrones generales y sean los utilizados normalmente, es necesario tener los otros para constatarlos cuando haya dudas. Lo mejor es en estos casos tener siempre varios controles cruzados.
- 6) Si hay que surtirse de drogas patrones o que sirvan como tales, en vez de comprar por ejemplo un frasco de 250 gramos, convienen 5 de 50. Aunque sea un poco más costoso, me asegura tener cuatro frascos en buen estado si el abierto se descompone o contamina.
- 7) Si el laboratorio no cuenta con el instrumental mínimo, si falta el tiempo o el personal, de ser posible es conveniente utilizar las ampollas de soluciones que ya vienen valoradas, que se consiguen en droguerías especializadas.

8) Si el o los laboratorio poseen una considerable complejidad o realizan tareas de alto nivel profesional o científico, conviene crear el denominado sector o departamento de metrología, que se encargue, entre otras cosas, del manejo de los patrones y sustancias de referencia.

*Versión de agosto de 2007*

