

## Centro Universitario de Estudios Medioambientales:

Seminarios de la reunión semanal del CUEM.

Fecha: 1-11-21

Expositor: Melina Neira

Tema: Generalidades sobre el Trabajo en Laboratorio y Metodología de trabajo en el CUEM. Presentación Resultados.

### CONCEPTOS BÁSICOS Y GENERALIDADES SOBRE EL TRABAJO EN LABORATORIO:

Uno de los principales desafíos de un laboratorio es producir un resultado confiable, creíble, reproducible y repetible.

**Confiable:** el resultado obtenido debe ser utilizado por otros y por nosotros sin duda, fundado en una buena aplicación de la tecnología, la metodología y los controles de calidad. La confiabilidad surge del control extremo de equivocaciones, errores aleatorios y errores sistemáticos. Las equivocaciones o accidentes pueden anticiparse y evitarse, los errores aleatorios pueden disminuirse, pero nunca desaparecer. Los errores sistemáticos pueden evidenciarse y eliminarse casi por completo.

**Creíble:** esta característica de un resultado surge en general de una trayectoria de trabajo prolija, que ha superado la mirada crítica de otros, que ha sido discutida a fondo y que los resultados producidos para otros han sido bienvenidos y aceptados.

**Repetible y reproducible:** si en un mismo día y en días distintos, la medición da valores similares (variación intra e inter ensayo). Los resultados de un laboratorio se generan a partir de mediciones (directas e indirectas).

### MEDICIONES Y ERRORES:

**Errores aleatorios:** surgen de variables que intervienen en el proceso de medición y que en muchos casos son incontrolables o impredecibles: humedad y temperatura ambiental, presión atmosférica, mal lavado del material, calidad del agua destilada, etc.

**Errores sistemáticos:** surgen del funcionamiento de instrumentos, partes del equipamiento de medición y del propio operador. Son algunos: balanzas descalibradas, testigos en mal estado, mal uso de micropipetas, mal manejo de cambio de unidades.

### Controles de calidad:

**Coefficiente de variación:** nos da una idea de los errores aleatorios. Aceptamos una medición si el CV% es  $\leq 10\%$ .

**Unidades de desvío estándar:** son de utilidad para detectar errores sistemáticos. Aceptamos una medición si el UDS se halla en el intervalo  $[-2,2]$ . Si el valor de UDS cae fuera del rango mencionado se debe repetir todo el lote de determinaciones.

**Ensayo adición-recuperación:** se utiliza para detectar posibles interferencias en la medición. Debe hallarse entre 90-110%.

### FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS: cambio de unidades

Un problema habitual en el laboratorio, que puede llevar a errores, es el pasaje de unidades, fundamental para la elección de un instrumento de medición. Para proceder con el pasaje de unidades asegúrese de conocer los signos de múltiplos y submúltiplos de la unidad más utilizados. Recuerde principalmente el paso de mililitros a microlitros y viceversa:  $0.275\text{ml} \rightarrow 275\mu\text{l}$

**Ppm** (partes por millón): cantidad de miligramos de una sustancia en un litro de solución (mg/l). Ejemplo:  $1,5\text{ ppm} \rightarrow 1,5\text{ mg/l}$ .

**Ppb** (Partes por billón): expresa la cantidad de microgramos de sustancia por litro de solución. Ejemplo:  $10\text{ ppb} \rightarrow 10\text{ }\mu\text{g/l}$ .

### SOLUCIONES:

Una solución, es un sistema que resulta de la mezcla homogénea de dos o más sustancias, conocidas como solutos y solventes.

**Dilución:** procedimiento en el cual se agrega solvente a una solución ya preparada. NO cambia la cantidad de soluto, pero como aumenta el volumen, se produce una disminución de la concentración.

**Fraccionamiento de soluciones:** tomar una fracción o alícuota de la solución madre. En este caso cada fracción tendrá un volumen y cantidad de soluto menor que la solución madre, pero igual concentración.

### INSTRUMENTAL

El instrumental de laboratorio es una de las partes claves de todo trabajo de investigación. El conocimiento de su funcionamiento y manejo son claves para la correcta realización de un experimento y la confiabilidad de los resultados.

**Micropipetas:** dispositivos de medida que permiten dosificar volúmenes muy exactos y con gran rapidez, optimizando las actividades. Son instrumentos muy costosos y su correcto uso es clave para que el instrumento tenga una larga vida y los resultados hallados sean confiables. Asegúrese que ha interpretado adecuadamente el volumen que necesita y el tip a utilizar, la apreciación requerida y el funcionamiento (carga y descarga del volumen). Cuidados de la micropipetas: no las golpee, evite que ingrese líquido a la micro (el mismo debe permanecer solo en tip), informe a los encargados si alguno de estos descuidos ocurre.

**Balanzas:** instrumentos utilizados para medir masas. Precauciones para su uso: asegúrese primero del error máximo permitido de lo que desea pesar, asegúrese de conocer el peso máximo permitido de cada balanza, deje las balanzas limpias, tapadas o cerradas en los casos que corresponda.

### METODOLOGÍA DE TRABAJO EN NUESTRO LABORATORIO (CUEM):

**LAVADO Y GUARDADO DEL MATERIAL:** Lavar con detergente no iónico y cepillo, enjuagar 10 veces con agua de canilla y 10 con agua destilada. Poner a secar en la estufa, NO dejar en mesada. NO poner a secar en tupper. Verificar que la estufa esté encendida, y en un valor cercano a  $40^\circ\text{C}$ . Colocar un cartel si debe ser guardado en algún kit específico. No mezclar material común con los específicos de cada técnica. Si no puedo lavarlo en el día, colocar en tupper con agua y detergente y cartel. Tips azules y amarillos se descartan, todos los demás se lavan. NO colocar material volumétrico en estufa (probetas, matraz, tapones, tubos milimetrados que se usen para medición específica de volumen). Utilizar tacho de basura correspondiente.

### STOCK Y DROGUERO:

Usar materiales guardados en tupper con nombre. NO sacar materiales del stock debajo de las mesadas. Cualquier cambio que necesite (dar de baja o alta materiales o drogas) solicítelo a la encargada de stock (Rosa).

**SOFTWARE DEL CUEM:** Atlantis, Asistencia, Tareas, Reactivos, Droguero, Contabilidad, Certificados, etc. Asegúrese de conocer su funcionamiento. Utilícelos.

**ESTATUTO Y REGLAMENTO CUEM:** lea todos sus artículos, tenga presente cuales son las OBLIGACIONES de los miembros del CUEM.

**DUDAS, ERRORES Y EQUIVOCACIONES:** Consulte todas sus dudas con sus superiores, (directores, y miembros de mayor antigüedad). No tenga miedo ni vergüenza de admitir un error propio o de un compañero (procedimiento de medición, rotura de material, mal uso de instrumentos, etc.). Trabaje con un compañero. Anote en su cuaderno todos los datos que pueda (valores obtenidos, procedimientos realizados, micropipetas usadas, nombres, fecha, posibles errores cometidos, cambios observados, temperatura ambiental, tiempos utilizados, variables modificadas).

Rotule todo el material que utiliza. Conozca y lea cada vez que mida el protocolo correspondiente.

Utilice los elementos de bioseguridad: guantes, guardapolvo, gafas.

## **PRESENTACIÓN RESULTADOS:**

Tema: Filtros para agua de consumo. Avances.

**¿Qué es un filtro de agua?** Es un aparato compuesto generalmente por un material poroso y carbón activo. Tiene como objetivo mejorar la calidad del agua de consumo, atrapando las partículas que el agua trae, las cuales pueden ser tóxicas o perjudiciales para la salud.

**¿Cómo funcionan los filtros?** Los filtros de agua funcionan mediante procesos de filtración y ultrafiltración. Para ello cuentan con una serie de capas que van filtrando el agua de forma casi instantánea para luego salir por la canilla. Las características y propiedades específicas que poseen estas capas, permiten eliminar las partículas de polvo, óxidos y sólidos en suspensión, cloro, sales, minerales, metales, virus y bacterias y aquellos compuestos que originan olor y mal sabor del agua.

Filtración: partículas de 1 a 1000 micras

Ultrafiltración: de 0.01 a 0.1 micras

Ósmosis inversa: (Hiperfiltración): de 1 a 10 Å

## **Marcas de filtros analizadas (de acuerdo a las muestras que nos trajeron hasta el momento):**

- PSA
- So Pure
- Aguard

## **Medios activos (material de las capas) que utilizan los filtros que analizamos:**

- Carbón Activado Granular (CAG)
- KDF® (aleación de cobre y zinc)
- CAG impregnado en plata
- Zeolitas

La mayoría de los filtros analizados garantizan la eliminación de: trihalometanos, cloro, sólidos suspendidos, algunos pesticidas y herbicidas, dureza/sarro, hierro, plomo, materia orgánica en general, contaminación bacteriológica, olor, sabor y color.

De acuerdo a la información brindada por los fabricantes, sus filtros están autorizados por ANMAT y cuentan con pruebas que avalan su funcionamiento.

**Resultados:** Se analizaron los valores obtenidos de las determinaciones de cloruro, bicarbonato, dureza total, fosfato, DQO, nitrato, arsénico, fluoruro, sodio, conductividad en las 10 muestras antes y luego de pasar por un filtro. Se aplicó Wilcoxon Test, que arrojó en todos los casos un p.value > a 0.05.

Además, se seleccionaron y analizaron las aguas de filtros que aún no habían superado su fecha de vencimiento, y los resultados fueron similares.

**Conclusión:** No se encontró una diferencia significativa en la concentración de ninguno de los elementos medidos después de pasar por los filtros de aguas, en comparación con las mismas aguas antes de pasarlas por los filtros.

## **Información disponible sobre el tema:**

A la hora de querer investigar sobre filtros para aguas de consumo de uso doméstico, encontramos que la mayor parte de la información disponible en internet proviene de las propias empresas fabricantes, o de fuentes poco confiables. Hemos encontrado escasos trabajos de investigación sobre el tema, y la mayoría de los mismos solo estudian filtros de fabricación casera o poco utilizados en nuestro país.

A manera de ejemplo, un trabajo de investigación realizado en Colombia (2016), concluye que: “los filtros caseros independiente de su composición, filtro de vela de cerámica, cubo, bioarena, poroso impregnado con plata coloidal y el matriz estructurado con carbón activado, eliminan microorganismos por encima del 90%, constituyendo una

fuentes de tratamiento de agua segura y de bajo costo, siendo una alternativa para mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales que no tienen acceso a agua potable.”