

# Laboratorio Clínico e Industria Al Día

Volumen 1, Edición 1, Año 2010

**Lo Nuevo:  
GC2010 Plus**

**Ostasa®:  
Nueva Ayuda  
para el Manejo  
de la  
Osteoporosis**

**Tendencias  
y desarrollos  
en la tecnología  
de pesaje de  
procesos**

**PROMED**

# Editorial

En el mundo globalizado y competitivo en el que vivimos, las empresas necesitan renovarse constantemente, proveer a su personal de las herramientas adecuadas tanto en capacitación como en equipos. Es por ello que en el Departamento de Laboratorio Clínico e Industria, en un esfuerzo por contribuir con nuestros clientes en este proceso, hemos querido someter a su consideración la primera edición de nuestra Revista: LABORATORIO CLÍNICO E INDUSTRIA AL DÍA.

En el Departamento de Laboratorio Clínico e Industria estamos desde hace más de 40 años, en un proceso de actualización y mejoramiento constantes por lo que usted podrá encontrar los mejores equipos, de prestigiosas marcas tanto de industria como de laboratorio, los insumos y consumibles para dichos equipos, el mejor respaldo en materia de servicios, con personal capacitado en fábrica, y un departamento de metrología, donde le brindamos el servicio de calibración de sus equipos de cualquier marca.

Somos un equipo multidisciplinario de profesionales tanto de ventas como técnico, que nos esforzamos por brindar cada día un mejor servicio. Con esta revista, la cual preparamos todos los colaboradores del departamento con mucho cariño y esmero, esperamos tener una vía extra de comunicación con nuestros clientes, nuestra razón de ser, y presentarles lo último en equipamientos, que conozcan a nuestro personal y los servicios que prestamos. Encontrarán secciones de metrología, donde les presentamos artículos interesantes sobre el tema, perfiles, donde van a ir conociendo poco a poco a nuestro personal, lo último, donde les presentamos lo más nuevo en equipos y tips de servicio, donde le daremos consejos útiles sobre el manejo y utilización de los equipos.

Estamos orgullosos de servirles a nuestros clientes tanto del área de laboratorio como del área de industria, ya que todos realizan importantes aportes al crecimiento y desarrollo de nuestro querido país a través de sus productos y servicios, en el campo de la salud, la alimentación, producción de medicamentos, etc.

Esperamos que esta primera edición sea de su agrado, y esperamos poder ofrecerles muchas más.

Ing. Lucía Sánchez  
Gerente  
Laboratorio Clínico e Industria



## Indice

Editorial / Indice	1
Lo Nuevo: GC2010 Plus	2
Ostasa®: Nueva Ayuda para el Manejo de la Osteoporosis	3
Tendencias y desarrollos en la tecnología de pesaje de procesos	5
Un Nuevo Significado para la Exactitud en el Laboratorio Clínico	7
La importancia de la metrología para los procesos productivos: utilidades del proceso de confirmación metrológica	9
Metrología Sistema Internacional de Unidades SI Reglas de Escritura	11
Tips Para Usuarios del AcT Diff	12
Mantenimiento Básico de los Equipos Portátiles	13

## Colaboraron en este número:

Ing. Pedro Bonilla, Especialista de ventas  
Ing. Aris Castro, Ingeniero de Servicio, Laboratorio  
Lic. Nelson Cedeño, Especialista de Aplicaciones, Laboratorio Clínico  
Lic. Jessica Chavarría, Gestora de Calidad, Laboratorio Costarricense de Metrología  
Ing. Manuel Meneses, Ingeniero de Servicio, Industria  
Lic. Ingrid Moreno, Especialista de pruebas diagnósticas  
Ing. Epifanía de Rotar, Gerente Táctico, Laboratorio de Metrología Biomédica  
Lic. Luis Sánchez, Especialista de Aplicaciones, Industria

# LO NUEVO

## GC2010 Plus

Colaboración de Lic. Luis Sánchez

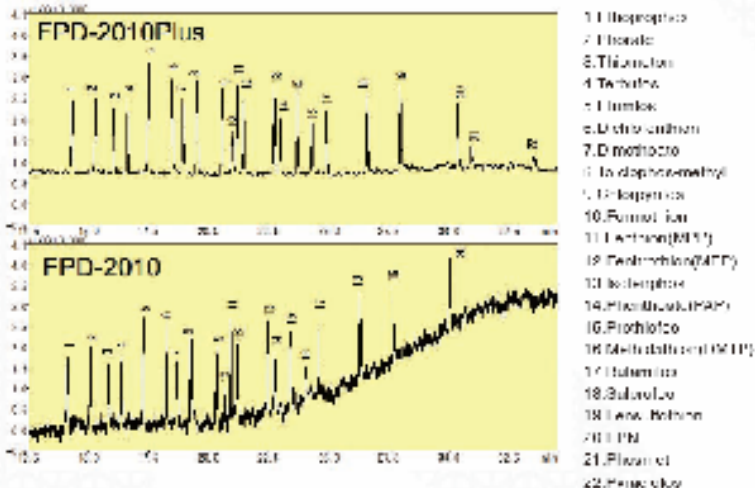


El nuevo GC-2010Plus de Shimadzu permite el análisis de trazas con alta precisión, confiabilidad y capacidad de repetición, utilizando detectores tales como FPD y FID con gran sensibilidad.

### GC-2010 Plus With Advanced Flow Technology

El nuevo GC-2010Plus de Shimadzu permite el análisis de trazas con alta precisión, confiabilidad y capacidad de repetición, utilizando detectores tales como FPD y FID con gran sensibilidad. Además, el enfriamiento rápido del horno y la nueva tecnología que controla el flujo acortan la duración de análisis para aumentar significativamente la productividad.

File mode: Analysis of 5 ppb Organophosphorus Pesticides



Una nueva tecnología es introducida, "Advance Flow Technologies, AFT", permite que los usuarios controlen los flujos, con esto se alcanzan análisis mas exactos y con una repetición excelente.

- Horno sencillo para Sistema multidimensional de GC/GCMS y sistemas (MDGC/GCMS) para separaciones de gran alcance: usando dos columnas de diversa selectividad, el sistema de MDGC puede separar y cuantificar sustancias de matrices altamente complicadas tales como productos petroquímicos, saborizantes y fragancias.
- Enjuague del sistema (backflushing) para reducir la duración del análisis: el sistema del enjuague reduce tiempo del análisis al invertir el flujo de gas portador y lavando sustancias residuales por dentro de la columna al puerto de inyección.
- Sistemas de intercambio de detector (detector splitting) y de conmutación para una identificación más exacta y una productividad más alta.
- El software para AFT permite la determinación fácil de las condiciones analíticas para GC/GCMS.

# OSTASA®: NUEVA AYUDA PARA EL MANEJO DE LA OSTEOPOROSIS



Colaboración de LIC. INGRID MORENO QUIROZ

Uno de los temas que más preocupan, sobre todo a la mujer actual de más de 40 o 50 años es el de la osteoporosis, sobre todo si al momento en que es diagnosticada, a través de una densitometría ósea y se le administra la terapia anti-resortiva, el médico no tendrá evidencia de si dicho medicamento ejercerá el efecto esperado o no en esta paciente, sino hasta 18 o 24 meses después, que se le repita la densitometría ósea y observar si la pérdida de hueso ha disminuido.

Durante este tiempo queda la incertidumbre de si el dinero y tiempo invertidos en dicho tratamiento han valido la pena.

Es por eso que Promed, empresa a la vanguardia de la tecnología y la salud, ha traído a los laboratorios de Panamá, la OSTASA®, prueba destinada para la determinación cuantitativa de la Fosfatasa alcalina ósea en sangre, para los analizadores Access de la prestigiosa casa Beckman Coulter.

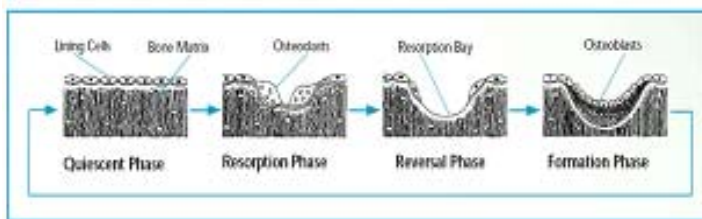
La OSTASA® es un inmunoensayo quimioluminiscente para la medición cuantitativa de la **Fosfatasa Alcalina Ósea** (BAP-Bone Alkaline Phosphatase), que es un indicador de la actividad osteoblástica, y puede realizarse en suero y plasma humanos.

Puede utilizarse como ayuda en **el manejo de la**

**osteoporosis post-menopáusica**, la Enfermedad de Paget, para determinar la severidad de la enfermedad metabólica ósea y en la **evaluación de la respuesta a terapia anti-resortiva**.

## REMODELAMIENTO Y MARCADORES OSEOS

El hueso, es un tejido dinámico, que se mantiene en constante remodelamiento. Este proceso se caracteriza por dos actividades opuestas, la formación de nuevo hueso por los osteoblastos y la degradación (resorción) del hueso viejo por los osteoclastos. Ambas actividades están estrechamente ligadas en el tiempo y el espacio.



El índice de formación o degradación de la matriz ósea puede ser evaluado midiendo los marcadores de recambio óseo. Los marcadores de recambio óseo se clasifican en dos tipos: marcadores óseos de formación y marcadores óseos de resorciones enfermedades como la osteoporosis donde la formación y resorción del hueso están

parejas y cambian en la misma dirección, los marcadores de resorción y la formación reflejaran el índice total del recambio óseo. El ensayo de OSTASA® mide el marcador de formación ósea, fosfatasa alcalina ósea (BAP).

La forma más común de osteoporosis ocurre en las mujeres posmenopáusicas como resultado de la deficiencia de estrógeno. La pérdida rápida de hueso acompaña el descenso de los niveles de estrógeno cuando ya se ha establecido la menopausia o después de la ovariectomía, como resultado de los efectos combinados de un desbalance en el remodelamiento óseo y un incremento en el recambio óseo.

## UNA AYUDA PARA EL MANEJO DE LA OSTEOPOROSIS

La osteoporosis posmenopáusica es prevenible. Las terapias antiresortivas, tales como la terapia de reemplazo hormonal, bifosfonatos, calcitoninas y moduladores de los receptores de estrógeno, han demostrado que reducen el recambio óseo, previenen la pérdida de hueso en la postmenopausia y reducen significativamente el riesgo de fractura. Algunos estudios han demostrado que la OSTASA® puede ser usada para confirmar la respuesta bioquímica del hueso dentro de los 3 a 6 primeros meses de iniciada la terapia. Usualmente es necesario esperar 2 años o más para confirmar la respuesta con la medición de la densidad mineral ósea.

Monitorear el tratamiento de la osteoporosis ayuda a identificar pacientes que no responden a dicho tratamiento y pacientes que no cumplen el tratamiento. Una visual temprana de la respuesta bioquímica del hueso a la terapia podría mejorar y estimular al paciente para cumplir el tratamiento.

## MONITOREO DE LA OSTASA® EN RESPUESTA A LA TERAPIA ANTIRESORTIVA

Beckman Coulter tiene un estudio donde presenta datos combinados del estudio clínico del Alendronato (ALN) de Beckman Coulter y el estudio de la Terapia de Reemplazo Hormonal (HRT) de Overgaard, dicho estudio reflejó lo siguiente:

- Cuando se usa un marcador para propósitos

de monitoreo, es importante determinar la diferencia crítica (o al menos un cambio significativo). La diferencia crítica es definida como la diferencia entre dos determinaciones que puede considerarse que tengan significancia clínica.

- La diferencia crítica de la ostasa se calculó y fue del 25% con un 95% de confianza.
- Algunos estudios han demostrado que la terapia antiresortiva podría resultar en al menos un 25% de decremento de la OSTASA® dentro de los 3 a 6 meses de iniciada la terapia.

## CONFIABILIDAD CLINICA

CARACTERISTICAS	BENEFICIOS
Niveles de OSTASA® no se ven afectados por la variación circadiana	Tiempo de recolección de la muestra no es importante.
La ostasa es aclarada por el hígado, no por los riñones	Los niveles de OSTASA® no son afectados por la función renal.
Es un analito estable de 24 a 48 horas de 2-8°C	Fácil manejo y almacenamiento de muestras asegura la integridad de la muestra.
Variabilidad biológica mínima	Puede sentirse confiado en que el 25% de cambio en los resultados es clínicamente significativo (diferencia crítica) y no debido a variaciones biológicas.

Referencias:

- (1) Overgaard K et al.; Clin Chem 1996; 42:973;
- (2) Kress B, et al.; Clin Chem 1999; 45:1009;
- (3) Mizrahi I et al.; Arthritis & Rheumatism 1996; 39 (Suppl. 9):S86;
- (4) Garnero P, et al.; Bone 1999; 24:603.



# Tendencias y desarrollos en la tecnología de pesaje de procesos

Colaboración de Ing. Pedro Bonilla

No es fácil encontrar un proceso de medición tan familiar y omnipresente como la pesada: las básculas ocupan lugares tan dispares como los cuartos de baño y los mostradores de facturación de un aeropuerto. Y en el mundo del procesamiento, la tecnología de pesada cada vez se utiliza en más y más aplicaciones. ¿Cuáles son las tecnologías, tendencias y desarrollos futuros más importantes en el ámbito de los sensores?

## Tecnología de sensor

Las soluciones de pesada actuales suelen estar basadas en dos tecnologías de sensor: la extensométrica y la de compensación de fuerzas. Tradicionalmente, las células de compensación de fuerzas de alta resolución se utilizaban sobre todo en laboratorios. En cambio, la tecnología extensométrica se utilizaba en la mayoría de aplicaciones industriales. Dos importantes tendencias ya han comenzado a unir esta división: la mejor resolución de las células extensométricas y el mayor uso de las células de compensación de fuerzas en aplicaciones de procesos.



**Modulo, el módulo de pesada de alta precisión directamente integrado en un proceso automatizado.**

## Tecnología extensométrica

Los sensores extensométricos siempre logran un mayor grado de exactitud. Durante la última década han quintuplicado su precisión, lo que significa que las células de pesada extensométricas pueden utilizarse ahora en

aplicaciones que antes se reservaban exclusivamente para la compensación de fuerzas. En la actualidad, los sistemas de medición extensométricos se utilizan para pesar tanques y calderas, y en sistemas de llenado, plataformas de pesada y controladoras dinámicas de peso. Gracias a su robustez mecánica y a la capacidad de diseñar sensores extremadamente compactos, es probable que este principio de medición goce de un alto grado de popularidad en el futuro.

## Compensación de fuerzas

Es lógico utilizar células de compensación de fuerzas en entornos de producción. Ningún otro principio de medición puede ofrecer resultados tan fiables y precisos en un rango tan amplio. Con los recientes desarrollos industriales, estas células se utilizan ahora en entornos explosivos que requieren un alto grado de protección IP. Sofisticados algoritmos de filtro y potentes microprocesadores diferencian con fiabilidad entre cambios efectivos de masa e influencias medioambientales. Pesas de referencia incorporadas permiten calibrar y verificar mediciones en cualquier momento. Aparte de básculas de plataforma, las aplicaciones más típicas son la dispensación, el llenado de alta precisión y el control dinámico de peso.

## Cuando se requiere mayor grado de precisión

Debido a una reducción del uso de disolventes y a la disponibilidad de sustancias más potentes, existe una creciente demanda de mayor precisión en los sistemas de pesada. Los estudios muestran, por ejemplo, que los clientes pueden identificar desviaciones tan pequeñas como 1 ppm en los nuevos edulcorantes. Esto corresponde a una desviación de un gramo en un lote de una tonelada. La tecnología de pesada es uno de los pocos procesos de medición que pueden determinar con tanta precisión y fiabilidad en un

rango tan amplio. Como el proceso es tan altamente dinámico, también permite el uso flexible de equipos de medición, lo cual es importante cuando cambian frecuentemente los productos que van a fabricarse. Para garantizar la calidad y la reproducibilidad de los procesos, MinWeigh™ de METTLER TOLEDO proporciona al usuario una función inteligente que calcula y controla el peso mínimo basándose en la balanza utilizada y el grado de precisión requerido. En este contexto, es importante comprenderlo que realmente significan los términos precisión, repetibilidad y resolución. En el campo de la tecnología de pesada, varios fabricantes han empezado a mostrar altas resoluciones sin incrementar los parámetros relevantes de precisión y repetibilidad. Como resultado, se produce un grado aparente de precisión, que futuros análisis determinan que es incorrecto. Incluso en la medición de nivel en tanques, la demanda de mayor precisión a las mediciones de nivel estándares que utilizan ultrasonidos ha dado lugar a soluciones basadas en la pesada. Hoy en día, se pueden "colocar sobre la báscula" incluso tanques de más de un centenar de toneladas. Gracias a la medición directa de masa sin contacto con el medio y a la inmunidad a la espuma y el vaho, pueden cubrirse otras aplicaciones.

### **Pesada como parte del control de calidad**

La retirada de productos puede provocar enormes pérdidas financieras, además de un daño incuantificable a la reputación. Peor aún es cuando una persona se lesiona o alguna propiedad se daña antes de poder retirar un producto. Otro aspecto del control de calidad es el cumplimiento de las normas de embalaje. Los fabricantes deben cumplirlas; sin embargo, por razones económicas, prefieren no exceder los requisitos que plantean. Como consecuencia, cada vez más empresas se esfuerzan por realizar un control total del producto; un proceso en el que la pesada cumple un papel muy importante. Los modernos sistemas de pesada dinámica ya pueden alcanzar frecuencias de más de diez mediciones por segundo y pueden combinarse con aparatos de rayos X y detectores de metal para la detección de cuerpos extraños. Dado el caso, se debe encontrar el equilibrio perfecto entre mayor precisión y más velocidad y, para conseguirlo, observamos un incremento del uso de las células de compensación de fuerzas en este campo.

### **Tecnología de pesada: centralizada – descentralizada – integrada**

Las soluciones de pesada clásicas generalmente han llevado el control y la supervisión autónomos a un grado más alto, con una integración mayor o menor en un sistema de control maestro. Actualmente, pueden alcanzar todos los niveles de integración, desde la directa en PLC hasta soluciones de pesada práctica-

mente autónomas con control local de válvulas, elementos de transporte y otros equipos de proceso. En el futuro, es probable que las soluciones de pesada se integren incluso más directamente en un diseño de automatización. El resultado es que se está incrementando el porcentaje de fieldbuses en soluciones de pesada. Sin embargo, también está claro que, en el mundo del procesamiento, estos cambios tecnológicos se producirán en un periodo más largo de tiempo que, por ejemplo, en entornos de oficina.

### **Disponibilidad y fiabilidad de los procesos**

Incluso el sensor mejor y más fiable puede fallar alguna vez. En sistemas con varias células de pesada, METTLER TOLEDO ya ofrece una sofisticada solución: Runflat. De la misma forma que un coche puede completar su trayecto con un neumático deshinchado gracias a las propiedades del funcionamiento de emergencia conocido como "Runflat", una célula de pesada virtual permitirá completar un lote ya iniciado. Un correo electrónico o un SMS generado automáticamente informarán del incidente al jefe o supervisor de planta. Como resultado, se podrán planear reparaciones sin miedo a que se produzcan pérdidas de producción o lotes.

[www.mt.com/weigh-modules](http://www.mt.com/weigh-modules)  
[www.mt.com/industrial](http://www.mt.com/industrial)



#### **Galga extensométrica**

Un elemento de medición, como una resistencia eléctrica tipo cinta, pegado a los elementos de deformación elástica. La resistencia de la unidad cambia a medida que se produce la deformación mecánica y este cambio en la resistencia es el que después se utiliza para medir la fuerza aplicada durante la deformación.

#### **Compensación de fuerzas**

El peso de la carga se mantiene en la balanza utilizando una fuerza contraria de igual magnitud para conseguir el equilibrio. Esta fuerza compensatoria puede ser de cualquier tipo (p. ej., utilizando piezas ponderadas, fuerzas elásticas, etc.), aunque suele ser electromagnética.

# Un Nuevo Significado para la Exactitud en el Laboratorio Clínico.

Colaboración de Nelson Cedeño – Laboratorio Clínico e Industrias

## Hablemos de Exactitud.

¿Cuánto dinero espera Ud. recibir cuando solicita \$100.00 de un cajero automático? Exactamente. Espera recibir exactamente \$100.00. ¿Qué tal si el cajero automático tuviera un letrero que dijera: "Este equipo tiene una inexactitud de un 5%"? ¿Intentaría obtener dinero allí? Lo más probable es que su respuesta haya sido NO porque es posible que el cajero le entregue \$95.00 y le debite \$100.00 a su cuenta. Ud. espera exactitud. Pero, ¿Qué tal si Ud. solicitara \$100.00 y recibiera \$200.00 pero se le debitará \$100.00? ¿Que haría Ud?

Pues aunque parezca increíble, esto ocurrió en la vida real en la ciudad de Hull a 300 kms. al norte de Londres. El martes 20 de Marzo de 2008, el cajero automático a la entrada de uno de los supermercados Sainsbury's en la ciudad de Hull le entregó £200.00 a una persona pero le debitó solamente £100.00. De inmediato, la persona solicitó



los £200.00 que podía solicitar ese día y para su sorpresa el cajero le entregó £400.00 debitiéndole sólo £200.00.



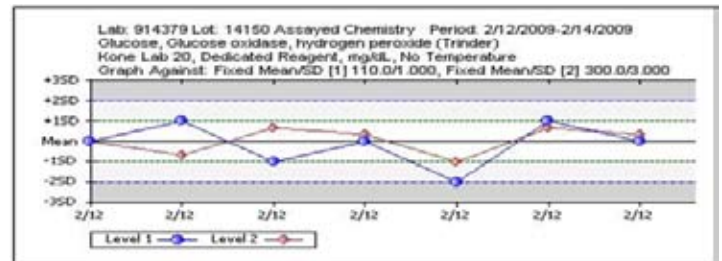
En cuanto se corrió la voz de lo que estaba ocurriendo con este cajero, se formó una larga fila de personas listas a solicitar efectivo. La fila duró hasta que el efectivo se agotó horas después.



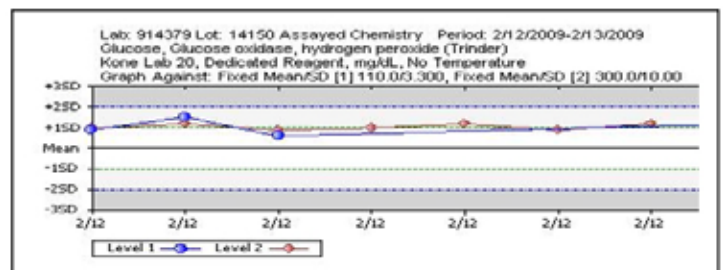
Este cajero automático no fue exacto y esto le costó mucho dinero tanto al propietario del cajero como a la compañía que lo administraba.

## Hablemos de Veracidad en el Laboratorio Clínico.

Con la llegada de la norma ISO 15189:2007 el término EXACTITUD ha obtenido un nuevo significado. Anteriormente entendíamos exactitud como el valor más cercano al valor real. Este ya no es más el significado de exactitud. Ahora, se utiliza el término VERACIDAD en lugar de exactitud. La veracidad sirve para identificar el error sistemático en una prueba de laboratorio y se mide mediante el % de sesgo (o bias) que tiene la media obtenida al compararla con la media establecida por el laboratorio.



Ejemplo: En esta gráfica de Glucosa podemos ver que los valores obtenidos fluctúan alrededor de la media establecida por el laboratorio. Es decir, no muestra sesgo (o bias).

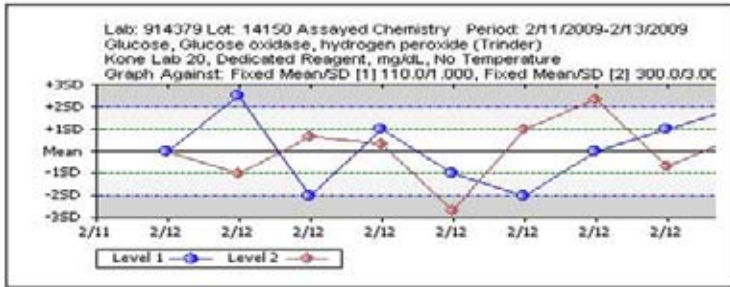


Al observar esta segunda gráfica se puede notar que los valores se han apartado de la media establecida. Es decir, hay un sesgo (o bias). El sesgo puede ser positivo (los valores están consistentemente por encima de la media) o negativo (valores por debajo de la media).

El % de sesgo puede ser calculado utilizando el valor promedio obtenido y comparándolo con la media establecida. Ese % de sesgo equivale a la VERACIDAD de los resultados.

## Hablemos de Precisión en el Laboratorio Clínico.

El término **PRECISIÓN** define la capacidad de un sistema de laboratorio de obtener un valor semejante cada vez que analiza la misma muestra en ocasiones diferentes. Es decir, la precisión identifica la reproducibilidad de los resultados y se mide mediante el % de Coeficiente de Variación.



Si comparamos esta gráfica con la primera, notaremos que si bien es cierto que los valores fluctúan alrededor de la media, los valores de esta gráfica están más separados, es decir, son más imprecisos. El % de Coeficiente de Variación es la medida del grado de imprecisión de una prueba.

## Hablemos del Nuevo Significado de Exactitud en el Laboratorio Clínico.

Ahora, el término **EXACTITUD**, equivale a la suma de la veracidad + la precisión.

Veamos cuán importante es la exactitud en el laboratorio clínico mediante un ejemplo.

Un laboratorio ha calculado su % de sesgo y de imprecisión:

Sesgo: +10% (los resultados son 10% más alto que la media establecida)

Imprecisión: 10% (los resultados fluctúan un 10% alrededor de la media establecida)

A este laboratorio llega un paciente con una orden de glucosa en ayunas. El valor real de la glucosa de este paciente es 105 mg/dL (Valores de Referencia: 70 a 100 mg/dL).

Veamos como afecta el sesgo y la imprecisión el resultado que le entregamos al paciente.

Si el sesgo es +10%, nuestro resultado será:  $105 + 10.5 = 115$  mg/dL

Si le agregamos el 10% de Imprecisión, nuestro resultado puede ser:

$$115 - 11.5 = 104.5 \text{ mg/dL} \text{ o } 115 + 11.5 = 126.5 \text{ mg/dL}$$

En otras palabras, a un paciente que tiene 105 mg/dL, este laboratorio le puede reportar desde 104.5 hasta 126.5 mg/dL. Esta es la **EXACTITUD** de sus resultados. Este grado de exactitud puede hacer que el paciente tenga que someterse a nuevas pruebas de laboratorio y a nuevas consultas con el médico, con su aumento de inquietud, pérdida de productividad y aumento en los gastos médicos.

Por esa razón, la norma ISO 15189:2007 requiere:

5.6.2 El laboratorio debe determinar la incertidumbre de los resultados, cuando sea pertinente y posible.

5.6.2 El laboratorio debe determinar la incertidumbre de los resultados, cuando sea pertinente y posible.

El laboratorio clínico moderno debe establecer la **EXACTITUD** de sus resultados. Para esto tiene como herramientas el % de Coeficiente de Variación que puede obtener de las estadísticas que los instrumentos modernos proveen y el % de Sesgo que sólo se puede obtener mediante un programa de control de calidad externo como EQAS de la casa BIORAD.

BIORAD ofrece las herramientas necesarias para el aseguramiento de la calidad de los laboratorios clínicos y para el cumplimiento de la norma ISO 15189:2007:

- Controles de Tercera Opinión
- Programa de Control de Calidad Interlaboratorial UNITY
- Programa de Control de Calidad Externo EQAS

Dele un nuevo significado a la **EXACTITUD** en su laboratorio.

# La importancia de la metrología para los procesos productivos: utilidades del proceso de confirmación metrológica

Colaboración de Jessica CHAVARRIA, Lic.  
Gestora de Calidad  
Laboratorio Costarricense de Metrología,  
San José, Costa Rica

En la actualidad los mercados internos y externos para la comercialización de productos y servicios exigen el cumplimiento de requisitos y normativas internacionales. Los países centroamericanos se encuentran en una etapa de apertura económica donde la excelencia en la calidad es un factor crítico para ingresar de manera exitosa a estos mercados. Para esto es necesario que el sector productivo se encuentre en capacidad de cumplir con dichos requerimientos mediante el desarrollo de nuevas estrategias que le permitan aprovechar al máximo los recursos con que cuenta, sin dejar de lado el principal objetivo: producir con calidad.

Con el aseguramiento de la calidad de los productos se ha pretendido la eliminación de las barreras técnicas al comercio, que mediante los tratados y acuerdos, se han ido diluyendo, al mismo tiempo que se han establecido requerimientos para alcanzar transacciones transparentes, justificadas y no discriminatorias, que permiten sustentar la confianza, requisito esencial de toda actividad comercial.

"...La confianza en las medidas es un pre-requisito esencial para el comercio internacional y facilita casi todas las tareas que se realizan en el mundo industrializado. Gran parte de esta confianza se ha alcanzado y está basada en el uso del Sistema Internacional de Unidades, el cual es la piedra angular del sistema internacional de medidas, materializado por los Institutos Nacionales de Metrología..." Capítulo 7 del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo del Comité Internacional de Pesos y Medidas, 1999.

En los mercados actuales, la necesidad de asegurar la calidad como un elemento indispensable para

promover la competitividad de una empresa es un factor determinante en la apertura de mercados nacionales e internacionales. La posibilidad de comparar el desempeño de los productos y servicios recibidos y/o producidos en cualquier lugar del mundo, extiende las exigencias de la competencia a escala global y obliga a las empresas a implementar estrategias de calidad para sus productos, y a optimizar los recursos invertidos en los procesos.

Sobre este punto la Metrología adquiere una importancia central, siendo la única herramienta objetiva para medir la calidad de los productos, los costos de operación (incluyendo parámetros que afectan directamente el precio final del producto como son las materias primas, la electricidad y los combustibles), el impacto ambiental, el entorno laboral, etc.

¿Cómo saber si las cantidades críticas que determinan la eficiencia y eficacia de un proceso son realmente lo que indican los instrumentos de medición empleados para este fin? ¿Cómo se puede conocer y controlar cada uno de estos instrumentos de medición críticos?

La única manera de estar seguros en un nivel objetivo sobre la cantidad que se esté midiendo, es por medio de una serie de actividades que son aplicadas en conjunto a este instrumento, denominado "proceso de confirmación metrológica". Este puede incluir la calibración adecuada, por personal competente, con un patrón de referencia reconocido y que la indicación de este patrón mantenga la trazabilidad de sus unidades hacia las del Sistema Internacional; además de estas, se incluyen el ajuste necesario o reparación y re-calibración, el sellado y etiquetado cuando sea necesario.

La asignación y determinación de los intervalos de re-calibración o confirmación metrológica, forma parte de este control, las referencias más importantes

relacionadas con este tema son: OIML D 10, OIML D 20, ISO 10012.

El control del equipo de inspección, medición y/o prueba, es el mecanismo en que los sistemas de calidad se basan para asegurar la confiabilidad de la instrumentación relacionada con las diferentes variables que afectan la calidad del producto. Mantener los equipos bajo control metrológico, puede evitar costos, principalmente en las actividades de producción, pruebas, desarrollo e investigación.

La calibración de los instrumentos se puede ver alterada por varios factores entre los que se puede incluir: inicialización inadecuada por configuración o instalación inapropiada, contaminación, daños físicos, o deriva en el tiempo. Estas situaciones pueden provocar cambios en la calidad del producto o servicio. Sin embargo, esto se puede evitar mediante rutinas de calibración de los instrumentos, conociendo la repetibilidad del proceso y las especificaciones a las que trabaja.

Cuando se reemplaza o actualizan equipos en la línea de producción, debidos a daños o mejora del nivel de productividad del proceso, es importante que no se afecten las características del mismo.

Al mantener un control sobre los equipos críticos se hace más fácil percibir si el equipo que se está cambiando responde a las necesidades del proceso, sin que se afecten los tiempos de respuesta o los rendimientos.

Por otra parte, muchas empresas han iniciado la implementación de sistemas de gestión de la calidad en sus diferentes alcances, basadas en normas internacionales para tal fin que requieren la documentación de los procesos. En este sentido, la documentación del proceso de confirmación metrológica, es la herramienta que permite a estos sistemas de gestión evidenciar el control de los instrumentos de medición críticos del proceso y asegurar la confianza de las mediciones realizadas. Asimismo, en esta etapa es posible identificar cuáles son los equipos críticos que requieren calibración y trazabilidad, así como el grado de exactitud o las tolerancias del proceso.

Dentro de los factores importantes a considerar en este proceso, se encuentra la escogencia del proveedor de servicios de calibración. La empresa debe

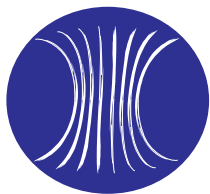
considerar varios aspectos como lo son que el laboratorio de metrología cuente con un sistema de calidad basado en ISO 17025 o similar; patrones de referencia de alta exactitud trazables a patrones nacionales; procedimientos de calibración basados en normas y reconocimientos nacionales e internacionales; instalaciones con condiciones ambientales controladas que aseguren la reproducibilidad de los servicios; personal competente en el área de metrología e instrumentación, capaz de resolver problemas de medición y calibración y tiempo de respuesta óptimo a su solicitud de servicio.

Quien realice el control metrológico de los instrumentos de medición, debe recordar que el proceso no termina cuando se obtiene un certificado de calibración. Estos solamente son la parte documental de este subproceso. Los resultados del certificado deben aplicarse a los valores nominales o sin corrección que son obtenidos de estos instrumentos. Además, la estimación de la incertidumbre, tomando en cuenta una serie de factores que se suman a su presupuesto, debe ser considerada de la manera más objetiva, basándose en la tolerancia del proceso.

Realizando estas actividades a cabalidad, es posible disminuir los errores de producción, de equipo fuera de control, y asegurar la confianza de las mediciones que evalúan la conformidad de productos y servicios, y de esta manera, la calidad de los mismos.

## Referencias.

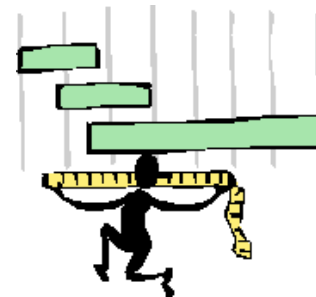
- Aranda, V. 1999. Curso: Control de equipo de inspección, medición y prueba. MetAs Mexico.
- MKS Instruments, Inc. 1995. When is bar not a bar? Bulletin CAL – 3/95.
- Hewlett Packard. 1995. Test methods and specifications. HP 3070 series II board test family.
- INTE-ISO/IEC 17025 Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración.
- ISO 10012:2003. Quality assurance requirements for measuring equipment. Metrological confirmation system for measuring equipment. ISO.
- OIML D 10:1984. International document. Guidelines for the determination of recalibration intervals of measuring equipment used in testing laboratories. OIML.



LABORATORIO  
DE METROLOGIA  
BIOMEDICA

# METROLOGÍA SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES SI REGLAS DE ESCRITURA

Colaboración de Ing. Epifanía de Rotar



Fuente: El Sistema Internacional de Unidades (SI) Publicación Técnica CNM-MMM-PT-003 del CENAM (Centro Nacional de Metrología de México)

No	Descripción	Escribir	No escribir
1	El uso de unidades que no pertenecen al SI debe limitarse a aquellas que han sido aprobadas por la Conferencia General de Pesas y Medidas.		
2	Los símbolos de las unidades del SI deben escribirse en caracteres romanos rectos y no, por ejemplo, en caracteres oblicuos ni con letras cursivas.	m pa	<i>m</i> <i>pa</i>
3	Los símbolos de las unidades deben escribirse con minúscula a excepción hecha de las que se derivan de nombres propios. No utilizar abreviaturas.	metro      m segundo    s ampere     A pascal     Pa	Mtr Seg Amp pa
4	En los símbolos, la substitución de una minúscula por una mayúscula no debe hacerse ya que puede cambiar el significado.	5 km para indicar 5 kilómetros	5 Km porque significa 5 kelvin metro
5	En la expresión de una magnitud, los símbolos de las unidades después del valor numérico completo, dejando un espacio entre el valor numérico y el el símbolo. Solamente en el caso del uso de los símbolos del grado, minuto y segundodel ángulo plano, no se dejara espacio entre los símbolos y el valor numérico.	253 m 5 °C 5°	253m 5°C 5 °
6	Contrariamente a lo que se hace para las abreviaciones de las palabras, los símbolos de las unidades se escriben sin punto final y no deben pluralizarse para no utilizar la letra s que por otra parte representa al segundo. En el primer caso existe una excepción: se pondrá punto si el símbolo finaliza una frase o una oración.	50 mm 50 kg	50 mm. 50 kgs
7	Cuando la escritura del símbolo de una unidad no pareciese correcta, no debe sustituirse este símbolo por sus abreviaciones aún si estas pareciesen lógicas. Se debe recordar la escritura correcta del símbolo o escribir con todas las letras el nombre de la unidad o del múltiplo a que se refiera.	segundo o s ampere o A kilogramo o kg litros por minuto o L/min s-1 o min-1 km/h	seg. Amp. Kgr LPM RPS ó RPM KPH
8	Cuando haya confusión con el símbolo l de litro y la cifra 1, se puede escribir el símbolo L, aceptada para representar a esta unidad por la Conferencia General de Pesas y Medidas.	11 L	11l

**Continuará ...**

# TIPS PARA USUARIOS DEL AcT Diff

Colaboración de Ing. Aris Raúl Castro Sánchez



El ACT DIFF es un equipo de hematología automatizado que permite determinar 18 parámetros que incluye diferencial de tres partes las cuales son: linfocitos, monocitos y granulocitos, tanto en valor absoluto como en porcentaje.

El propósito de este artículo es orientar al usuario en la resolución de pequeños problemas que se pueden presentar en el día a día de un laboratorio que tenga este tipo de equipos. Algunos de ellos son:

## Problema:

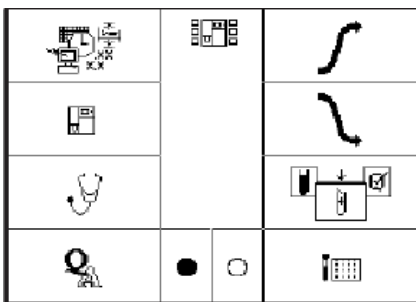
- Fallas en la lectura: no lee WBC y/o RBC.

## Causas probables:

- Apertura obstruida

## Solución:

- Abra la tapa frontal y retire la tapa metálica
- Drenamos la cámara o los baños, tanto el de WBC como el de RBC, manualmente con una jeringilla, sacándole todo el líquido y dispensamos cloro comercial sin diluir en ambas cámaras.



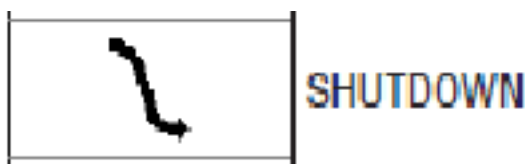
- Entramos a la pantalla de diagnóstico que es donde aparece un estetoscopio.



- Luego vamos a la pantalla de solenoides.



- Activamos las solenoides 16, 17 y 23
- Esperamos que gotee en la cámara de deshecho, luego desactivamos las selenoides, esperamos 15 minutos, salimos de la pantalla, hacemos shut down y luego start up.



- Si el problema persiste llamar a Servicio Técnico.

## Problema:

- Error de vacío



## Causas probables:

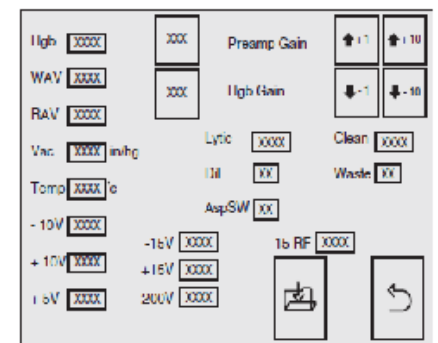
- Que el vacío esté fuera de rango.

## Solución:

- Entramos al menú de diagnóstico.



- Luego entramos donde aparece la figura de un medidor análogo.



- Abrimos la tapa frontal donde encontraremos una perilla color negro en la parte superior y ajustamos viendo en pantalla el valor de vacío a 6 pulg. de vacío.

- Si el problema persiste llamar a Servicio Técnico.



# Mantenimiento básico de los equipos portátiles

Colaboración del Ing. Manuel Meneses, Ingeniero de Servicio, PROMED S.A.

Empieza un día de trabajo como cualquier otro. Decenas de correos electrónicos esperan ser leídos y otros por ser tirados a la basura. Revisa la lista de cosas pendientes: es larga. Confía poder realizar todo lo planeado para ese día que acaba de empezar. Cuando se dispone a empezar a realizar un análisis, con su medidor multiparámetros que tanto le ha ayudado a agilizar el flujo del trabajo diario, se da cuenta que éste no funciona. Presiona una y otra vez la tecla de encendido; pero sin ningún éxito. Se pregunta qué dirá el manual del usuario acerca de éste problema. El manual le dice que si el equipo no enciende, que revise si está conectado o, si éste utiliza baterías, que revise si no están gastadas. Piensa, ¡claro que está conectado!, siempre lo utiliza conectado, es más, cada día tiene el especial cuidado de dejarlo desconectado en la noche y conectarlo cada vez que inicia el día. Entonces llama al proveedor y consigue que le comuniquen a un técnico. Cuando le indica el problema, el técnico le repite que si ya se fijó si el equipo está conectado o si hay electricidad en el sitio donde lo está conectando. Se pregunta a si mismo que si este técnico le está insinuando que usted no tiene ni un par de dedos de frente. El técnico le dice entonces que puede enviar el aparato a la oficina donde compró su medidor o puede esperar dos días hasta que él pueda pasar a visitarle a su laboratorio. Claro, como usted no tuviera trabajo por hacer y se pudiera ir de vacaciones esos dos días a esperar que el técnico le visite. Decide enviar el aparato a servicio y cuando recibe

el diagnóstico lee: "Se reventaron las baterías del equipo, se procedió a limpiar." En este punto del reporte puede esperar dos cosas, que el aparato está funcionando correctamente o, lo peor, el líquido de la batería que se derramó en el aparato ha dañado varias partes de la tarjeta principal y se requiere el cambio del "Main-board", el cual en un equipo portátil, significa prácticamente comprar un equipo nuevo.

En este momento puede preguntarse varias cosas:

- ¿Por qué se reventaron las baterías, si siempre lo he utilizado con el adaptador de corriente eléctrica de modo que las baterías deben estar frescas?
- ¿Es un problema de las baterías o es que el aparato es de mala calidad?
- ¿Es este daño cubierto por la garantía del equipo?

Esta historia puede que haya sido su experiencia, no necesariamente con un equipo de laboratorio, sino con la linterna de mano que guarda para casos de emergencia en la cocina de su casa o en la guantera de su vehículo.

En algunos casos, el daño podría ser causado por el equipo, en otros casos, podría ser debido a algún desperfecto de la batería y en otros casos, el daño es debido al uso inadecuado del aparato. Este artículo tiene como objetivo darle algunos consejos para evitar que ocurra, no sea que el uso inadecuado del equipo le llegue a causar un problema similar.

Siguiendo estos sencillos consejos puede evitar incurrir en gastos innecesarios, y le serán de ayuda tanto para el equipo de su laboratorio que cuesta varios miles de dólares o el radio portátil que usa para escuchar música mientras trabaja, o los juegos de béisbol en sus momentos de ocio. También le ayudarán a ahorrar tiempo al momento de encontrarse algún problema similar.

1. Determine por medio del manual del equipo el tipo de baterías que debe utilizar. Si utiliza baterías recargables, las cuales se recargan por medio de su equipo cuando esté conectado, no debe entonces utilizar baterías no recargables. Utilizar baterías no recargables en un equipo que utiliza baterías recargable provocará que las mismas se dañen.

2. Tenga presente que si su equipo tiene la opción de utilizar tanto baterías como adaptador de corriente eléctrica, puede olvidar cuando fue la última vez que colocó las baterías, o si las dejó dentro del mismo. Aquí se aplica lo que se advierte en la mayoría de los manuales, acerca de no dejar las baterías dentro del equipo si no se van a utilizar por periodos largos de tiempo.

3. No mezcle baterías. Esto es una práctica común. Muchas veces compramos juegos de 6 baterías; pero nuestro equipo utilizaba 4 solamente. Guardamos las baterías sobrantes para la próxima vez que necesitemos cambiarlas. Otro caso es que se gastaron las baterías y no tenemos repuestos y, dada la urgencia, utilizamos 3 baterías de la linterna y la cuarta, del reloj de pared o de otro aparato que tengamos a la mano. Sean nuevas o usadas, mezclar las baterías puede causar que alguna de ellas se descargue más allá de lo normal, lo cual produce que la batería se "reviente".

4. Si sus procedimientos internos le exigen hacer planes de mantenimiento o calibración periódica, incluya que las baterías se cambien periódicamente, sin importar si están cargadas o no. Pídale a la persona que le provee el mantenimiento preventivo, que le informe acerca del estado de las baterías.

5. Consulte el sitio web del fabricante de las baterías que está utilizando, y busque información sobre el tiempo que puede dejar las baterías dentro

de un aparato. También podría encontrar esta información en el manual de usuario del equipo o consultando a soporte técnico.

6. Los equipos portátiles tienen los compartimientos de las baterías en la parte inferior de los mismos. Se diseñan de esta manera para que, en caso que se de algún derrame, el líquido corra hacia afuera y no hacia las partes sensibles del aparato. Por esto es importante que procure siempre guardar su aparato con esta parte hacia abajo.

7. Si su equipo es a prueba de agua y tiene un compartimiento de baterías sellado, asegúrese que está utilizando las baterías adecuadas o las que recomienda el fabricante del equipo. Se pueden generar gases debido a las reacciones químicas que se dan dentro de la batería que podrían causar accidentes, por el uso de baterías inapropiadas.

Esperamos que estos consejos le sirvan de ayuda para su trabajo diario y en el cuidado de sus equipos portátiles.



**¿Su  
medición  
muestra  
la imagen  
completa?**



**LABORATORIO  
DE METROLOGIA  
BIOMEDICA**

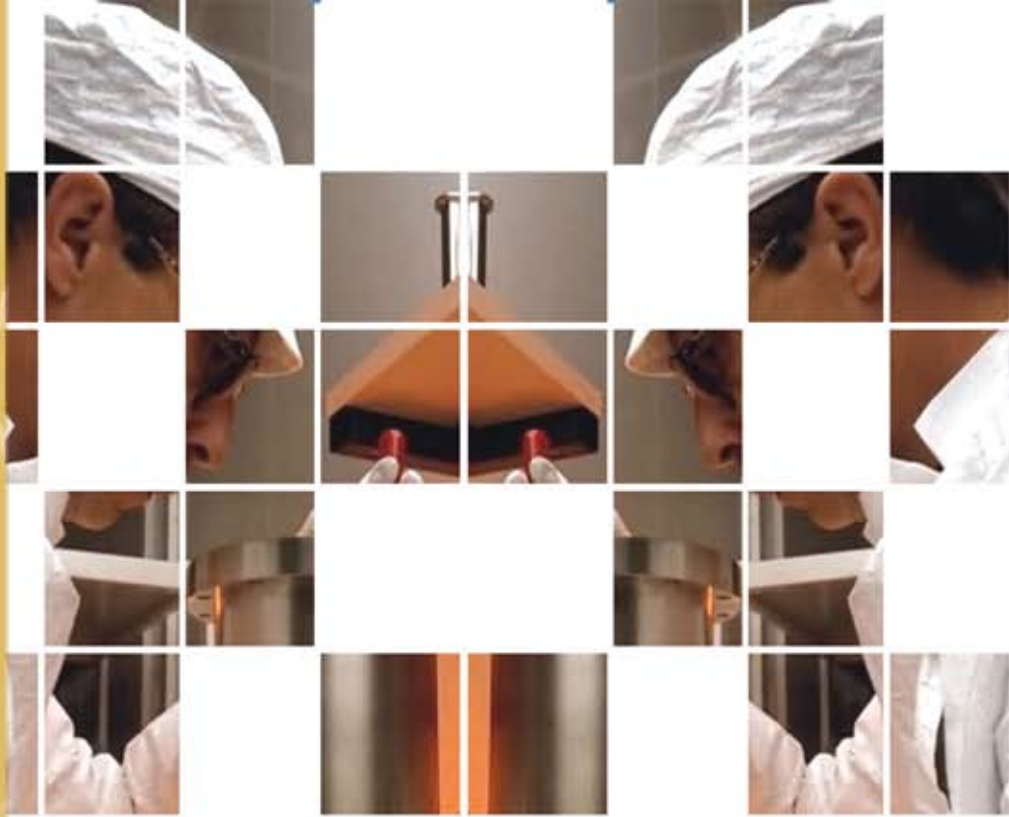
**Para mayor información,  
llámenos!**

**Tel. 303-3232**

**Fax 303-3115**

**e-mail:**

**metrologia@promed.com.pa**



Contamos con el personal entrenado, equipos y patrones calibrados para certificar las correcciones e incertidumbres de sus equipos de medición y de esta manera asegurar la trazabilidad de sus mediciones al Sistema Internacional de Unidades.

**MISIÓN:** Servir a nuestros clientes: Hospitales, Laboratorios, Industrias, Centros de Investigación y Desarrollo a través de la oferta de Servicios de Calibración Confiables y Seguros. Alcanzar el liderazgo en el campo de las calibraciones, teniendo como soporte la integración de los procesos operativos y un equipo altamente capacitado, generando máximo valor a nuestros clientes

**VISIÓN:** Ser un laboratorio de Calibración acreditado y reconocido, nacional e internacionalmente, por la confiabilidad de los resultados emitidos y por el excelente servicio a todos nuestros clientes. Aumentar la oferta de calibraciones constantemente, de manera que seamos la mejor opción en el mercado en cuanto a calibración de equipo médico, hospitalario, de laboratorios y de industria.

Realizamos servicios de:

- Certificación de cabinas de flujo laminar, cabinas de bioseguridad, cámaras de extracción de gases.
- Calibración de balanzas.
- Calibración de equipo volumétrico en general, pipetas y micropipetas de pistón, calibración de buretas de tituladores.
- Calibración de espectrofotómetros UV-Vis.
- Calibración de esfigmomanómetros.
- Calibraciones de medidores de pH.
- Calibración de termómetros.
- Calibración de audiómetros, electrocauterios, monitores de signos vitales y desfibriladores.
- Calibración de centrifugas.