



**JORNADAS DE DESARROLLO E INNOVACION**  
OCTUBRE 2000

**Nuevos Servicios**

# T, : ¿Qué estoy midiendo?, ¿Cómo estoy midiendo? (Mediciones refractométricas)

Celia Puglisi - Alicia E. Gutiérrez - María de los Ángeles Cappa - Liliana Castro - Silvia Flores

Este trabajo se originó a raíz de una intercomparación organizada por los autores con el fin de evaluar la metodología de trabajo sobre medición de índice de refracción, magnitud de amplio uso en la industria con distintos fines.

Analizando los datos enviados por 15 participantes se observó la recurrencia de errores de concepto y procedimiento que llevaron a que solo el 53% de los participantes obtuviera resultados satisfactorios. A fin de puntualizar algunos conceptos se editó la publicación "Mediciones Refractométricas" (I.S.B.N. 950-532-111-2).

El índice de refracción de una sustancia (  $n$  ) a una longitud de onda determinada (  $\lambda$  ) está dado por la relación:  $n = c/v$ , donde  $v$  es la velocidad de propagación de la luz en un medio y  $c$  es la velocidad de la luz en el vacío.

El índice de refracción depende, entre otras variables, de la longitud de onda del haz luminoso, de la temperatura, de la composición y concentración del medio donde se produce la propagación del haz y por lo tanto puede usarse esta técnica para medir concentraciones o identificar sustancias. Estos valores de índice de refracción pueden encontrarse en tablas o en la literatura, donde se consigna la longitud de onda y la temperatura a la cual fueron medidos (por lo general: línea D, del sodio y a 20 °C).

El índice de refracción es una propiedad que se mide frecuentemente en distintas ramas de la industria. Por esta razón, los equipos que se ofrecen comercialmente, si bien

en principio miden el índice de refracción, pueden tener escalas graduadas en otras magnitudes que están relacionadas con el mismo.

Ejemplos de dichas escalas son:

- Grados Brix
- Porcentaje de humedad en miel
- Porcentaje de salinidad
- Temperatura de congelación o concentración de anticongelante
- Concentración de proteínas séricas o gravedad específica de orina

El índice de refracción depende fuertemente de la temperatura, principalmente por el efecto que esta produce en la densidad del medio.

Algunos de los equipos de medición actualmente en uso, realizan una corrección por temperatura del resultado de la medición en forma automática. Esta corrección es limitada y se ha observado que los usuarios no interpretan correctamente sus alcances.

En el caso de los refractómetros que están calibrados en escala de Grados Brix y que se utilizan para medir cantidad de azúcar, se puede hacer uso de la corrección automática sólo si se están midiendo soluciones de azúcar, ya que estos equipos tienen incorporados los valores del coeficiente de variación del índice de refracción con la

temperatura para sacarosa y por consiguiente **no se puede aplicar la misma corrección si se están midiendo en ese equipo otro tipo de líquidos**, ya que es necesario conocer cómo varía la propiedad que se está midiendo con la temperatura.

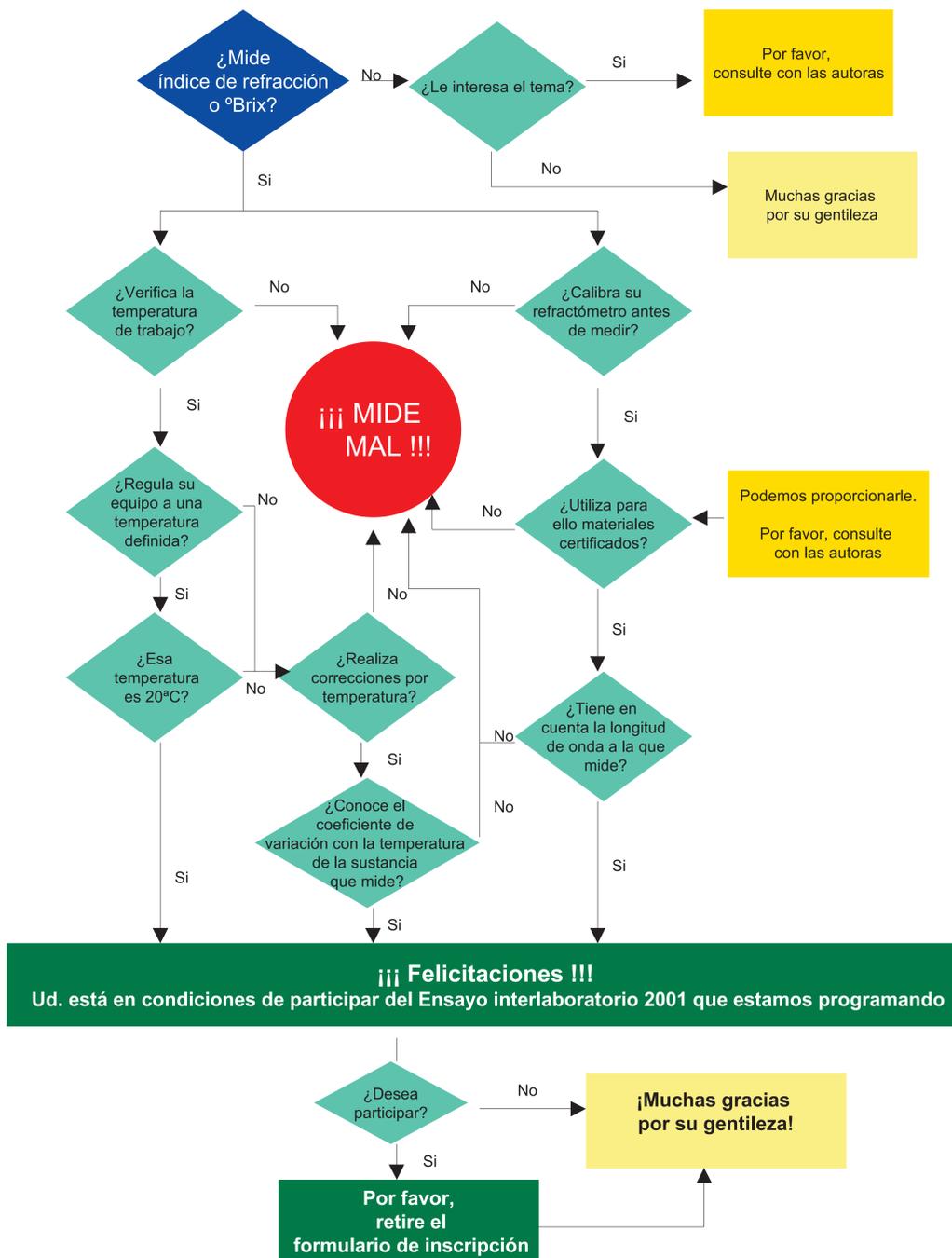
Los refractómetros, dependiendo del intervalo de medición, pueden calibrarse con agua (de pureza adecuada), con distintos líquidos de índice de refracción certificados, o con vidrios con índice de refracción certificado.

El material de referencia debe estar certificado a la temperatura a la que efectuará la medición, o en su defecto, la certificación debe incluir el valor del coeficiente de variación del índice de refracción con la temperatura para el intervalo en cuestión.

Dados los inconvenientes encontrados en la obtención de materiales de calibración certificados, se decidió ofrecer líquidos de calibración (solventes puros) cuyo índice de refracción se midió contrastándolo con materiales de referencia certificados por NIST (National Institute of Standards and Technology, USA). Para la producción de estos materiales se siguieron los procedimientos descritos en la Guía ISO 35, Certificación de Materiales de Referencia. Principios generales y estadísticos para su certificación.

Por lo antedicho, al medir un índice de refracción, el analista debería poder responderse:

**¿Qué estoy midiendo?  
¿Cómo estoy midiendo?**



Escala mínima Brix 0,1-0,2%



Escala mínima Brix 0,1% Exactitud de la medición: Brix ± 0,2%

Escala mínima :nD 0,001-0,0002 Brix 0,1% Exactitud de la medición: ± 0,0001 Brix ± 0,05%

