

SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS DE LAS DETERMINACIONES APOYADAS EN LA PERCEPCIÓN

Enrique Villa - Diharce, Rubén J. Lazos - Martínez
Centro de Investigación en Matemáticas, Centro Nacional de Metrología
Callejón Jalisco S/N Col. Valenciana, Guanajuato, Gto.
01(473)732 7155 ext 4562, villadi@cimat.mx

Resumen: Se encuentra en la práctica la necesidad de cuantificar características sensoriales para las cuales se utilizan como sensores los órganos de los sentidos. Este trabajo discute la aplicabilidad a estas determinaciones de algunos conceptos metrológicos habituales en las mediciones físicas y químicas que incluyen medición, magnitud, resolución, error de medida, incertidumbre de medida y trazabilidad metrológica. También muestra una fundamentación estadística que permite el análisis de datos de estudios sensoriales.

1. INTRODUCCIÓN

En algunas industrias como la alimentaria y la de cosméticos se encuentran productos cuyas características de calidad requieren cuantificarse aunque son organolépticas, que son percibidas por los órganos de los sentidos, e incluyen apariencia, textura, sabor u olor. Por su naturaleza y al no existir referencias, en general estas características perceptivas son difícilmente medibles con el rigor metrológico usual.

Cabe mencionar por un lado que las características perceptivas pueden extenderse más allá del ámbito organoléptico para incluir percepciones mentales e incluir actitudes; adicionalmente pueden enmarcarse como parte de aquellos conceptos acerca de los cuales "se sabe más de lo que se es capaz de escribir" [1].

En muchos casos se elaboran escalas con fundamentos empíricos [2]. También se conocen escalas que se apoyan en algoritmos, como la escala Scoville para cuantificar el picor de chiles que reduce sistemáticamente por dilución controlada la sensación de picor hasta que la percepción del ser humano se utiliza únicamente como detector de nulos, pica o no pica, resultando la cuantificación del proceso de dilución.

Dada la distinta naturaleza de este tipo de determinaciones respecto a las mediciones físicas y químicas habituales, este trabajo analiza la aplicabilidad rigurosa de algunos conceptos metrológicos habituales, bajo el supuesto de que las capacidades de percepción del ser humano son utilizadas como sensor.

2. APLICABILIDAD DE CONCEPTOS METROLÓGICOS

Magnitud y medición. Definidas [3] respectivamente como la "propiedad de un fenómeno, cuerpo o sustancia, que puede expresarse cuantitativamente mediante un número y una referencia" y como el "proceso que consiste en obtener experimentalmente uno o varios valores que pueden atribuirse razonablemente a una magnitud", no se encuentra dificultad para aplicarlas íntegramente a las determinaciones perceptivas, si se consideran asociadas a una magnitud ordinal cuyo procedimiento de medida se convenga, por lo que podría utilizarse con toda propiedad la expresión "mediciones perceptivas". Como corolario, puede utilizarse el concepto de mensurando, la magnitud que se desea medir, en toda su amplitud.

Patrón de medida: Para concretar su función como referencia de acuerdo a su definición [3], "realización de la definición de una magnitud dada, con un valor determinado y una incertidumbre de medida asociada, tomada como referencia", puede convenirse una referencia y asociarle un valor en una escala ordinal, aunque debe advertirse que no necesariamente se conoce alguna relación algebraica entre los distintos valores.

Error de medida. Dado que requiere un valor de referencia, ante la ausencia de éste en la mayor parte de las mediciones perceptivas y como en escalas ordinales no se conoce la relación algebraica entre sus valores, no se recomienda en general su utilización en el ámbito de las mediciones perceptivas.

Incertidumbre de medida. Entendida como un "parámetro no negativo que caracteriza la dispersión de los valores atribuidos a un mensurando, a partir de la información que se utiliza", se reconoce como un estimado de la variabilidad de la medición.

Presente en mayor o menor nivel en todos los sistemas de medición, su origen es variado: diversos operadores e instrumentos de medida, variación de las condiciones ambientales, métodos distintos de medida, además de otros. Usualmente es necesario monitorear y controlar esta variabilidad considerando que se requiere un sistema capaz de distinguir una diferencia determinada de magnitudes. Para controlarla es conveniente descomponerla, al menos alguna parte de la misma, en repetibilidad y reproducibilidad. En el caso de mediciones sensoriales, donde las personas son los instrumentos de medición, en lugar de instrumentos de medición físicos, tenemos panelistas que utilizan sus sentidos para evaluar ciertos atributos de un producto determinado. Así, el desempeño del panel en las mediciones sensoriales es muy importante, ya que una falta de consistencia entre los panelistas, dificulta la interpretación de los datos de medición sensorial. En los panelistas, la repetibilidad se define como la capacidad para calificar el mismo producto consistentemente, para un atributo dado. La reproducibilidad en cambio, se entiende como la capacidad para calificar aproximadamente igual al promedio de las calificaciones de todos los panelistas.

Resolución. Definida [3] como la “mínima variación de la magnitud medida que da lugar a una variación perceptible de la indicación correspondiente”, bajo la interpretación de la “indicación” como la sensación en el sensor el concepto aplica íntegramente a las determinaciones perceptivas.

Estrechamente relacionadas con la resolución, las pruebas de discriminación producen información sobre la diferencia entre productos por comparación. La teoría de estas pruebas, asume que cuando un sujeto recibe un estímulo, su respuesta es una sensación que se expresa como una variable aleatoria que se modela mediante una distribución de probabilidades. El modelo más común, asume que dos diferentes estímulos generan dos distribuciones de estímulos con diferentes sensaciones promedio, pero con iguales desviaciones estándar no correlacionadas. La distancia estándar entre las dos medias de las distribuciones, d , se utiliza como una medida de discriminación sensorial o diferencia sensorial. Esta medida de diferencia sensorial, en términos de d , puede estimarse a partir de la proporción observada de respuestas correctas, utilizando alguno de los métodos de discriminación existentes. La propuesta de asociar una distribución de probabilidades a la sensación que se presenta como respuesta al estímulo que recibe un sujeto, fue inicialmente

planteada por Thurstone [4] y después resurgió en la teoría de detección de señales, que tuvo auge en la Segunda Guerra Mundial. Esta propuesta ha permitido crear un marco de referencia estadístico para el análisis de datos de medición sensorial, que es la base de la sensometría. En los últimos años ha crecido la investigación estadística en el área de pruebas de discriminación sensorial y con esto se ha ampliado la disponibilidad de protocolos y metodología estadística para los estudios de discriminación sensorial, que la industria utiliza cada vez más para tomar decisiones.

3. RESULTADOS

El análisis revela que la mayor parte de los conceptos metrológicos son aplicables a las determinaciones perceptivas, con la previsión de que en algunos casos son necesarias interpretaciones y que una limitante importante es la falta de una relación algebraica conocida entre los valores de la escala. Destacan entre estos conceptos los de medición, magnitud, resolución, precisión, y en general los que no requieren de una referencia metrológica. Aquéllos como error de medida, veracidad, trazabilidad y exactitud para los que es indispensable contar con un valor de referencia presentan dificultades importantes por lo que no se recomienda su utilización.

5. CONCLUSIONES

En el terreno de las mediciones perceptivas, y en particular en el sensorial, es válida la aplicación de aquellos conceptos metrológicos que no dependen de valores de referencia ni de relaciones algebraicas entre los valores de la escala ordinal que se utilice. También se muestra la fundamentación estadística que permite el análisis de datos de estudios sensoriales, enfatizando el estudio de la variación y pruebas de discriminación sensorial.

REFERENCIAS

- [1] M. Polanyi, “The Tacit Dimension”, The University of Chicago Press, 1966.
- [2] G. F. Summers, “Medición de actitudes”, Ed. Trillas, 1984.
- [3] NMX-Z-055-IMNC-2009. Vocabulario Internacional de Metrología – Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM).
- [4] L.L. Thurstone, “A law of comparative judgement”, *Psychological Review* 34, 273-28.