

NOTA IMPORTANTE:

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

ININ/ Oficina Nacional de Normalización

NORMA CUBANA

NC

ISO 4121: 2005
(Publicada por la ISO, 2003)

**ANÁLISIS SENSORIAL—GUÍA PARA EL USO DE ESCALAS
CON RESPUESTAS CUANTITATIVAS
(ISO 4121:2003, IDT)**

Sensory Analysis—Guidelines for the use of quantitative response scales

ICS: 67.240

1. Edición Diciembre 2005
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana. Cuba. Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio Web: www.nc.cubaindustria.cu



Cuban National Bureau of Standards

NC-ISO 4121: 2005

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La preparación de las Normas Cubanas se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. La aprobación de las Normas Cubanas es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en evidencia de consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización No 47 Evaluación Sensorial, integrado por las siguientes instituciones:
 - Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de la Habana.
 - Centro Nacional de Inspección de la Calidad. Ministerio de la Industria Alimenticia
 - Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria.
 - Unión Láctea. Ministerio de la Industria Alimenticia
 - Unión de vegetales. Ministerio de la Industria Alimenticia
 - Unión cárnica. Ministerio de la Industria Alimenticia
 - Unión confitera. Ministerio de la Industria Alimenticia
 - Unión Molinera. Ministerio de la Industria Alimenticia
 - Asociación cervecera. Ministerio de la Industria Alimenticia
 - Unión de bebidas y refrescos. Ministerio de la Industria Alimenticia
 - Centro de Investigaciones pesqueras. Ministerio de la Industria Pesquera
 - Laboratorio Cuba Control S.A. Ministerio del Comercio Exterior
 - Laboratorio Central Cuba Ron S.A.
 - Formación para el Turismo. Ministerio del Turismo
 - Instituto Medicina Veterinaria. Ministerio de la Agricultura
 - Instituto de Nutrición e Higiene de los alimentos. Ministerio de Salud Pública
 - Laboratorio Central del Ministerio de Comercio Interior
 - Oficina Territorial de Normalización Ciudad Habana
 - Instituto de Investigaciones de Normalización (ININ)
 - Oficina Nacional de Normalización ONN

- Es una adopción idéntica de la Norma Internacional ISO 4121:2003 *Sensory Analysis. Guidelines for the use of quantitative response scales.*

© NC, 2005

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, Vedado, Ciudad de La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba.

Índice

PREFACIO.....	2
INDICE.....	3
1. ALCANCE.....	4
2. NORMAS DE REFERENCIA.....	4
3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	4
4. CONSIDERACIONES GENERALES.....	6
5. ESCALAS RESPUESTA.....	6
5.1 GENERALIDADES.....	6
5.2 ESCALAS DE RESPUESTAS NUMÉRICAS Y VERBALES.....	7
5.3 ESCALAS DE RESPUESTA DINÁMICA.....	9
5.4 ESCALA DE RESPUESTA GRÁFICA.....	9
6. ELECCIÓN DE ESCALA RESPUESTA	9
6.1 GENERAL.....	9
6.2 ELECCIÓN DE ESCALA RESPUESTA UNIPOLAR O BIPOLAR.....	9
6.3 ELECCIÓN DE ESCALA CONTINUA O DISCRETA.....	10
6.4 IGUALDAD EN LOS INTERVALOS DE ESCALA RESPUESTA	10
6.5 CALIDAD DE LAS MEDIDAS OBTENIDAS USANDO ESCALAS RESPUESTAS.....	10
6.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	11
ANEXO A (INFORMATIVO). EJEMPLOS DE APLICACIÓN.....	12
BIBLIOGRAFÍA.....	14

ANÁLISIS SENSORIAL—GUÍA PARA EL USO DE ESCALAS CON RESPUESTAS CUANTITATIVAS

1 Alcance

Esta Norma Cubana proporciona las pautas que describen la respuesta de escalas cuantitativas (donde la respuesta obtenida indica la intensidad de la percepción) y su uso cuando se evalúan muestras.

Es aplicable a todas las evaluaciones cuantitativas, si es global o específico y si es objetivo o hedónico.

Se limita intencionalmente a la escala de la medida normalmente usada para pruebas sensoriales.

Es necesario distinguir entre dos aplicaciones comunes del término "escala": escala respuesta (véase 3,1), y escala de medida (véase 3,5).

NOTA El anexo A da ejemplos de aplicación.

2 Normas de referencias

Los siguientes documentos de referencia son imprescindibles para el uso de este documento. Para las referencias con fechas, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha, se aplica la última edición del documento (incluyendo cualquier rectificación).

NC ISO 5492, Análisis Sensorial — *Vocabulario*

ISO 6658, Sensory analysis — Methodology — General guidance

NC ISO 8586-1, Análisis Sensorial. Guía general para la selección, entrenamiento y seguimiento de los jueces. Parte 1 Selección de catadores (ISO 8586: 1993, IDT)

NC ISO 8586-2, Análisis sensorial. Guía general para la selección, entrenamiento y seguimiento de los jueces. Parte 2 Expertos (ISO 8586-2:1994, IDT)

ISO 8587, Sensory analysis — Methodology — Ranking

3 Términos y Definiciones.

Para el propósito de este documento se aplican los términos y las definiciones dadas en ISO 5492 y las referidas a continuación.

3.1 Respuesta escalar

Los medios (por ejemplo numérico, verbal o gráfico) por el que un juez registra una respuesta cuantitativa

NOTA 1 En análisis sensorial, esto es una herramienta para obtener la reacción de un juez frente a una cierta característica tal que puede ser convertida en números.

NOTA 2 El término "escala" se utiliza como equivalente a la expresión "escala respuesta".

3.2 Medida, verbo

Registrar la cantidad de una propiedad

3.3 Medida

La acción de medir

3.4 Medida

El número resultante de la acción de medir

3.5 Escala de medida

La relación formal (por ejemplo: si es ordinal, intervalo o razón) entre una propiedad (por ejemplo. la intensidad de la percepción sensorial) y los números usados para representar los valores de esa propiedad (por ejemplo: números registrados por los jueces o derivados de las respuestas de los jueces)

NOTA El término "escala" es ampliamente usado siendo equivalente a la expresión "escala de medida".

3.5.1 Escala ordinal

Escala en la cual el orden de los valores asignados corresponde con el orden de las intensidades percibidas para la propiedad que esta siendo evaluada.

NOTA El tamaño de la diferencia entre dos valores no puede ser asumido para reflejar la diferencia entre las intensidades percibidas. Ni tampoco puede la razón de dos valores ser asumidas para reflejar la razón de las intensidades percibidas.

EJEMPLOS Escala de Richter de la intensidad del terremoto y escala de Beaufort de la fuerza del viento.

3.5.2 Escala de intervalos

La escala en la cual, en adición a la posesión de los atributos de la escala ordinal, se distingue por el hecho de que iguales diferencias entre valores numéricos corresponden a iguales diferencias entre propiedades medidas (en análisis sensorial, intensidades percibidas)

NOTA Grandes valores corresponden a grandes intensidades percibidas y el tamaño de la diferencia entre dos valores refleja el tamaño de la diferencia entre intensidades percibidas de la característica que esta siendo medida. Sin embargo, un valor numérico de cero puede no indicar una ausencia total de la característica y la razón de dos valores no se puede ser asumida para reflejar la razón de las intensidades percibidas.

EJEMPLOS Escalas de temperatura Celsius y Fahrenheit.

3.5.3 Escala de proporción

Escala la cual tiene las propiedades de una escala de intervalo pero por la cual, adicionalmente, la razón entre los valores asignados a dos estímulos es igual a la razón de la intensidad percibida de esos estímulos.

NOTA 1 Con esta escala, un valor numérico de cero señala la ausencia total de la característica.

NOTA 2 La escala de proporción es el único caso para que es significativo decir que un resultado es por ejemplo 10 veces mayor que otro

EJEMPLOS Escala de temperatura de Kelvin, escalas de longitud y masa.

3.6 Referenciación

Uso de uno o más estándares especificados para designar valores particulares (numéricos o semánticos) sobre la escala respuesta

NOTA 1 Una concentración específica de sacarosa en agua puede corresponder a un valor numérico especificado sobre una escala del dulzor.

NOTA 2 Una referencia no es siempre física (por ejemplo un valor hedonista).

3.7 Efecto final

Tendencia de los jueces para subutilizar o sobre utilizar los extremos de la escala respuesta.

NOTA Lo más usual del efecto final está evitar usar por los jueces valores máximos y mínimos de la escala de valores, siendo una razón dejar respuestas disponibles para el futuro, las muestras extremas que de hecho no ocurren.

4 Consideraciones generales

Todas las metodologías que utilicen escalas respuesta deben tener en consideración lo siguiente:

- Las condiciones generales usuales donde el análisis sensorial debe ser realizado; refiérase en detalle a los estándares internacionales referentes a la guía general para el análisis sensorial (ISO 6658), el diseño de los salones de cata previstos para el análisis sensorial (ISO 8589), la selección y el entrenamiento de los jueces y los expertos (NC ISO 8586-1 y NC ISO 8586-2);

- Normas específicas que utilizan la escala relevante, por ejemplo, los perfiles sensoriales (ISO 6564, ISO 13299) o la clasificación (ISO 8587).

5 Escalas respuesta

5.1 General

Una distinción puede hacerse entre (escalas numéricas, verbales, dinámicas y gráficas). Sin embargo, todos los tipos de escala respuesta son generalmente convertidas en números con el propósito de su análisis e interpretación (véase Figura 1).

5.2 Escalas de respuestas numéricas y verbales

Las escalas de respuesta numérica y verbal son los tipos más comúnmente usadas en análisis sensorial. Algunos ejemplos se muestran en la Figura 1. Para más detalles, vea [4] y [5].

Cada juez da una respuesta seleccionándola en un cuestionario (ejemplo circulando la respuesta apropiada o marcando en el cuadro apropiado) o produciendo ésta (por ejemplo, por escritura de un número que represente la intensidad percibida marcando una posición sobre una línea).

Las escalas lineales permiten un ajuste ilimitado de la diferenciación entre respuestas y son ejemplos de escalas continuas, mientras que las escalas de categoría permiten solo ciertas respuestas predefinidas y son ejemplos de escalas discretas (véase 6,3).

5.3 Escalas de respuesta dinámica

Las escalas de respuesta dinámica son escalas continuas usadas, por ejemplo, para registrar la intensidad de la percepción como cambio en el tiempo. El juez puede mover un cursor a lo largo de una escala de intensidad usando un ratón o Mouse de la computadora, o puede ajustar un potenciómetro, o el espacio de los dedos.

5.4 Escala de respuesta gráfica

La escala de respuesta gráfica son escalas discretas. Son a menudo presentadas en la forma de una serie de caras estilizadas que ilustran diferentes expresiones, desde gusto extremo hasta disgusto extremo. Son habitualmente usadas por test hedónicos llevado a cabo por niños los cuales tienen capacidades de lectura y/o comprensión limitadas.

El juez indica la cara a la persona que conduce el experimento o la selecciona por si mismo. Las varias expresiones son entonces convertidas en números con el objetivo de ser procesados (véase [6]).

6 Elección de escala respuesta

6.1 General

La elección de una escala respuesta depende del objetivo de estudio, de los productos que son estudiados y del panel.

A pesar de adoptarse una escala respuesta, es necesario que esta sea:

- de fácil comprensión por los jueces
- de fácil uso
- discriminatoria
- no sesgada

6.2 Elección de escala respuesta unipolar o bipolar

La polaridad de una escala se define por la ubicación del punto neutral o cero.

- en una escala unipolar el punto neutral o cero esta ubicado en uno de los extremos de la escala.
- en la escala bipolar, el punto neutral o cero esta ubicado en el centro de la escala.

Una escala bipolar se utiliza cuando la intensidad de una propiedad puede diferir en cualquier dirección de un valor neutral o ideal. Por ejemplo, una escala bipolar puede partir desde "No suficientemente dulce"; a "Demasiado dulce", mientras que una escala unipolar puede partir desde "Nada dulce" a "Extremadamente dulce".

Cuando se construyen escalas bipolares, una elección inapropiada del anclaje de la escala puede producir una escala que no tenga la forma continua y no tenga un centro lógico. Evite el uso de anclajes que no estén basados en un solo atributo (ejemplo "carmelita oscuro" a "rojo brillante" ya que ellas descansan en una secuencia reconocida de etapas o de grados del producto.

6.3 Elección de escala respuesta continua o discreta

6.3.1 Escala continua

Los jueces pueden ser requeridos a efectuar respuestas numéricas sobre una escala continua, significando que los números fraccionarios pueden ser utilizados. Las escalas de línea son típicamente de 15 centímetros (6 pulgadas) de largo, etiquetadas en cada extremo con los valores del atributo que va a ser juzgada. El asesor responde marcando la línea en la posición que corresponde a la intensidad percibida. La posición marcada es convertida a un número por el analista. El juez responde marcando en la línea en la posición correspondiente a la intensidad percibida. La posición marcada es convertida en números por el analista.

La escala continua da a los jueces una oportunidad de expresar pequeñas diferencias en sus juicios. Por otra parte, la tarea puede parecerse más difícil que el uso de una escala de categoría y la transcripción de los datos puede tomar más tiempo, a menos que un sistema de adquisición de datos automático esté disponible.

6.3.2 Escala discreta

En el caso de las escalas discretas, se ha observado que:

- a menor número de categorías, mayor es el efecto final, el cual por tanto disminuye la capacidad discriminativa de la escala (véase [7]).
- jueces con poco entrenamiento considera la escala discreta 9 puntos más fácil de usar que la continua 15 cm. (véase [8]).
- Escala hedónica de 9 puntos puede ser más discriminativas que las escalas de (7 y 5) puntos (véase [9] y [10]).
- Los tiempos de respuesta de los jueces y la repetibilidad de la respuesta son independientes del número de escala (véase [9] y [10]).

6.4 Igualdad en los intervalos de escala respuesta

No hay una relación directa entre la escala respuesta usada y la escala de medida que corresponde a los valores registrados. Así la misma escala respuesta puede descansar en valores que son solamente ordinales (los intervalos desiguales) o que están en una escala del intervalo (intervalos iguales).

En análisis sensorial, esta es la percepción de una propiedad que es juzgada no la propiedad por si misma y es imposible tener seguridad que la igualdad de los intervalos se ha alcanzado. Mientras que es bien usual para interpretar resultados como si ellos correspondieran a un intervalo de proporción de escala de medida. Esta interpretación debe ser expresada en cada caso específico o como hipótesis de trabajo.

6.5 Calidad de las medidas obtenidas usando escalas respuestas

Independientemente de la escala respuesta, la calidad de las medidas depende de la manera que ellas son obtenidas. Los aspectos que se considerarán son los siguientes:

a) Nivel de entrenamiento de los jueces (Ver NC ISO 8586-1 y NC ISO 8586-2).

Los jueces deben ser entrenados para representar iguales diferencias en la percepción por iguales diferencias en la escala respuesta y para utilizar la escala respuesta completa de una manera homogénea con vistas a minimizar los efectos finales.

Los jueces pueden también ser entrenados para asociar niveles particulares de percepción con escalas de valores correspondientes, particularmente en el perfil sensorial.

b) Presentación de las muestras

Vea consideraciones generales a la presentación de muestras en NC ISO 6658.

6.6 Análisis estadístico

Para el procesamiento estadístico de los datos registrados, seguir lo recomendado por ISO 8587 para la prueba de Friedman y los libros de textos estándares (tales como [11]) para análisis de varianza.

Anexo A
(informativo)

Ejemplos de Aplicación

A.1 Objetivo y procedimiento

El objetivo es cuantificar las diferencias en la dulzura, entre cinco muestras de barra del chocolate.

Primero tome las decisiones siguientes:

a) Si la presentación de muestras es monádica o comparativa:

- ¿Cuál escala respuesta será utilizado?
- ¿Cuál escala de medida será asumida?

A.2 Ejemplo 1

Esto muestra una presentación comparativa usando una escala respuesta continua y unipolar.

Un ejemplo de un formulario de respuesta se indica en la Figura A.1. Se asume una escala de medida.

Cada línea abajo indicada es identificada por el mismo número para cada muestra.
Marque cada línea en la posición que corresponda a la intensidad de su dulzor.

	Débil		Fuerte
372	<div style="position: absolute; left: -10px; top: 50%; transform: translateY(-50%); border-left: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="position: absolute; right: -10px; top: 50%; transform: translateY(-50%); border-right: 1px solid black; height: 20px;"></div>		
916	<div style="position: absolute; left: -10px; top: 50%; transform: translateY(-50%); border-left: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="position: absolute; right: -10px; top: 50%; transform: translateY(-50%); border-right: 1px solid black; height: 20px;"></div>		
623	<div style="position: absolute; left: -10px; top: 50%; transform: translateY(-50%); border-left: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="position: absolute; right: -10px; top: 50%; transform: translateY(-50%); border-right: 1px solid black; height: 20px;"></div>		
219	<div style="position: absolute; left: -10px; top: 50%; transform: translateY(-50%); border-left: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="position: absolute; right: -10px; top: 50%; transform: translateY(-50%); border-right: 1px solid black; height: 20px;"></div>		
878	<div style="position: absolute; left: -10px; top: 50%; transform: translateY(-50%); border-left: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="position: absolute; right: -10px; top: 50%; transform: translateY(-50%); border-right: 1px solid black; height: 20px;"></div>		

Figura A. 1— Forma de respuesta del Ejemplo 1

A.3 Ejemplo 2

Se muestra una presentación secuencial, monádica que usa una respuesta numérica, unipolar y discreta.

Cada muestra tendrá su propio formulario de respuesta, por ejemplo como se muestra en la Figura A.2. Una escala de intervalo se asume.

Indique la intensidad de dulzor de la muestra 371, marcando en el cuadro apropiado.

<input type="checkbox"/>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nada dulce					Muy dulce				

Figura A.2— Forma de respuesta del Ejemplo

La selección del tipo de escala respuesta depende del grado de entrenamiento del juez y los objetivos del estudio. Esto no depende del método de presentación sea comparativo o monádico

Bibliografia

- [1] ISO 6564, *Sensory analysis — Methodology — Flavour profile methods*
- [2] ISO 8589, *Sensory analysis — General guidance for the design of test rooms*
- [3] ISO 13299, *Sensory analysis – Methodology – General guidance for establishing a sensory profile*
- [4] LAWLESS, H.T. and HEYMANN, H.H. *Sensory evaluation of food: Principles and practices*. Chapman and Hall, New York, 1998
- [5] MEILGAARD, M., CIVILLE, G.V. and CARR, B.T. *Sensory evaluation techniques*, 3rd ed. CRC Press, London, 1999
- [6] SPAETH, E.E., CHAMBERS, E.IV and SCHWENKE, J.R. *A comparison of acceptability scaling methods for use with children. Product Testing with Consumers for Research Guidance: Special Consumer Group*. ASTM STP I 1 55, L. S. Wu and A. D. Gelinas, Eds. American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 1992
- [7] KÖSTER, E.P. *Odeurs et désodorisation dans l'environnement*. Martin, G. and Lafont, P. Eds., Lavoisier, Tec. & Doc. , 1991
- [8] LAWLESS, H. and MALONE, G. The discriminative efficiency of common scaling methods. *J. Sensory Studies*, 1, 1986, pp. 85-98
- [9] JONES, L.V., PEYRAM D.R. and THURSTONE L.L. Development of a scale for measuring soldiers' food preferences. *Food Research*, 20, 1955, pp. 512-520
- [10] KROLL, B.J. Evaluating rating scales for sensory testing with children. *Food Technology*. 11, 1990, pp. 78-86
- [11] LEA, P., NÆS, T. and RØDBOTTEN, M. *Analysis of variance for sensory data*. Wiley, New York, 1997