

ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA LEY DE STEVENS PARA LA VARIACIÓN DE DULZOR SENSORIAL EN UN ALIMENTO LÁCTEO BEBIBLE

Arce, María Soledad*¹; Sosa, Miriam ¹

TEMA ABORDADO

Según datos obtenidos del International Sugar Organization (ISO)¹, el consumo mundial de azúcar en el año 2014, aumentó un 2,2% hasta alcanzar los 168 millones de toneladas. Esto representa un aumento de 3,6 millones de toneladas más que el año anterior. Argentina, se encuentra entre los 5 países de mayor consumo de azúcar agregada del mundo. Se estima que el consumo es alrededor del triple del recomendado por la OMS (cerca de los 175 gs/día). Estos indicadores son alarmantes y se ven reflejados en el aumento en los niveles de sobrepeso y obesidad en la población infantil (34,5%)² y adulta (57,9%)³ de Argentina.

En nuestro país, el Ministerio de Salud de la Nación en el año 2008, creó el Plan Nacional Argentina Saludable, cuyo objetivo fue lograr que la población consuma alimentos con moderación y que incluya productos saludables y variados en todas sus comidas; centrándose en la disminución del consumo de sal, grasas trans, azúcares y dulces.

Existe una clara tendencia en la región latinoamericana en cuanto a emitir recomendaciones para la reducción del consumo de azúcares, por lo que podría esperarse que esta reducción en alimentos y bebidas comience a ser un nuevo foco de atención para el desarrollo de medidas regulatorias. El rol de la industria de alimentos y bebidas y su participación en esta tendencia resultan fundamentales, por ejemplo, a través de la investigación y desarrollo, y la consideración de nuevas tecnologías⁴. La educación alimentaria nutricional brinda los instrumentos necesarios para realizar la promoción de una conciencia crítica sobre las informaciones referidas a la alimentación y una actitud favorable a los cambios de prácticas que traigan beneficios para la salud.

La industria de alimentos y bebidas, en las últimas décadas, trabaja en el desarrollo de productos contemplando la reducción de uno o varios ingredientes. La mayoría de las veces, estos desarrollos, se realizan sin tener en cuenta la opinión/hábito de quienes consumen los alimentos, llevándolos al fracaso. Ofrecer a los consumidores alimentos agradables y saludables facilita y ayuda a lograr los cambios de hábitos y la evaluación sensorial es una herramienta primordial en este proceso.

¹ Departamento de Evaluación Sensorial de Alimentos (DESA)-Instituto Superior Experimental de Tecnología Alimentaria (ISETA). soledad@desa.edu.ar ; miriam@desa.edu.ar.

OBJETIVOS

Establecer la relación entre concentración de sacarosa y la percepción cuantitativa del dulzor en un alimento lácteo bebible.

MÉTODOS

- Muestras

Se evaluaron 7 muestras de un alimento lácteo bebible sabor frutilla y 7 de sabor vainilla, cada una con diferentes agregados de sacarosa (la cantidad de concentración de sacarosa utilizada fue entre 3 a 9 %).

La materia prima fue provista por la empresa y las muestras fueron elaboradas en el laboratorio del departamento del DESA, almacenadas a temperatura de refrigeración (3-5,5 °C) hasta el momento de su evaluación, en envases individuales. Se dejó reposar durante dos días, para garantizar la homogenización de los ingredientes.

- Panel de evaluadores sensoriales

Se trabajó con un panel de 10 evaluadores sensoriales, seleccionados y entrenados bajo los lineamientos propuestos en la Norma ISO 8586:2012⁵, en alimentos lácteos. Los evaluadores fueron convocados en el mismo horario para realizar la evaluación de las muestras.

- Prueba de evaluación empleada

Se utilizó el método de Estimación de la Magnitud, respetando los lineamientos de las siguientes normas:

- Norma ISO 11056 (1999)⁶
- IRAM 20018 (2002)⁷

Este método es una técnica de cuantificación psicofísica en la cual los evaluadores asignan valores numéricos a la magnitud estimada de la característica sensorial dulce.

Este método establece que los valores que cada evaluador asigna a cada muestra, deben ajustarse a un principio de proporción: si la propiedad dulce se percibe dos veces más intensa en la muestra B que en la muestra Referencia, el valor asignado a B tiene que ser el doble del asignado a la referencia.

Se empleó la variante Referencia Externa del método, donde a una muestra se le asignó previamente un valor numérico (módulo fijo). Esta muestra de referencia, es la muestra de la serie en relación a la cual son evaluadas todas las muestras subsiguientes.

Este método sensorial consta de dos etapas: la etapa de entrenamiento específico en el mismo y la de medición de las muestras.

- Procedimiento de la prueba

En ambas sesión (entrenamiento y medición), previo al servido, cada muestra fue agitada con cuchara metálica para garantizar la presentación de una muestra homogénea y representativa. Se sirvió una alícuota de 30-40 cc en vasos plásticos de 70 cc de capacidad y de color blanco, identificados con un código numérico de tres dígitos. La muestra de Referencia fue servida en vasos rotulados con el código REF, en una alícuota de 60 cc.

Las muestras del alimento lácteo bebible, fueron evaluadas a temperatura próxima a la temperatura ambiente (18 °C aproximadamente), evitando un gradiente de temperatura entre las mismas. Junto a las muestras se presentó la planilla de evaluación.

Como agente neutralizante se utilizó agua mineralizada Ives a temperatura ambiente (22 °C aproximadamente).

En la etapa de entrenamiento del producto, las muestras se presentaron en forma simultánea junto a la muestra de referencia. La tarea del evaluador consistió en probar la muestra identificada como REF y luego probar las muestras restantes, asignándole un valor a la característica dulce, relacionado con el valor que poseía la muestra de referencia (70).

En la etapa de medición, los evaluadores se dispusieron en cabinas individuales. Recibieron la muestra de referencia (identificada como REF) respetando un ordenamiento aleatorio. La medición fue monádica; es decir, cada evaluador recibió la primera muestra, que fue retirada luego de ser evaluada, para proceder a la entrega de la siguiente muestra, y así sucesivamente.

La medición de las muestras se realizó por duplicado.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Previo al análisis de los datos obtenidos, se realizó el monitoreo de evaluadores para determinar el desempeño individual. Se analizó la capacidad discriminativa, la repetitividad y consistencia de cada evaluador.

Para la estimación de los parámetros de la Ley de Stevens, se realizó una regresión lineal de las valoraciones de los evaluadores contemplando el porcentaje de azúcar presente en las muestras analizadas, de acuerdo a la ecuación:

$$\ln R = \ln K + n \cdot \ln S$$

Siendo R el valor otorgado por el evaluador a cada muestra, K la constante que adapta las unidades de medida usadas para R y S; S el estímulo (el porcentaje de azúcar

presente en las muestras) y n el exponente de la función de potencia y la pendiente de la curva de regresión para R y S cuando están expresados en unidades logarítmicas. Se escogió un nivel de significación del 5%.

Se utilizó el software Genstat 18th Edition, VSN International Ltd., UK.

RESULTADOS

- **Monitoreo de evaluadores.**

En el análisis de la muestra del alimento lácteo bebible sabor frutilla, no fueron excluidos los datos de ningún evaluador, ya que presentaron un comportamiento satisfactorio. En cambio, en el análisis de la muestra de vainilla, los datos de un evaluador fueron excluidos; por presentar bajo poder discriminatorio entre las muestras; el resto de los evaluadores presentaron un comportamiento satisfactorio.

- **Estimación de los parámetros de la Ley de Stevens.**

La **Tabla 1 a** y **b** se presentan los valores correspondientes a los parámetros de la Ley de Stevens obtenido del análisis de regresión.

Intercepción: $\ln K$	0,641
K	1,89837831
Pendiente: n	1,951
R^2	97,300

Tabla 1a. Parámetros de la Ley de Stevens

Para el alimento lácteo bebible sabor frutilla.

Intercepción: $\ln K$	1,282
K	3,6038402
Pendiente: n	1,566
R^2	97,2

Tabla 1b. Parámetros de la Ley de Stevens

Para el alimento lácteo bebible sabor vainilla.

Las **Figuras 2 a** y **b**, presentan la relación entre el logaritmo natural de la percepción de dulzor (R) y el logaritmo natural de la concentración de sacarosa (S), con los respectivos intervalos de confianza al 95%.

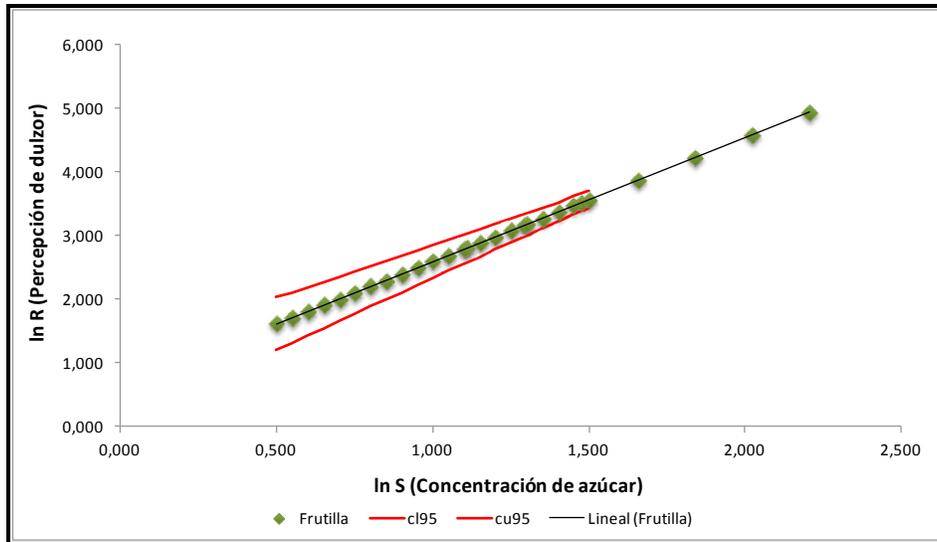


Fig. 2a. Gráfico de regresión con sus intervalos de confianza (95%) del alimento lácteo bebible sabor frutilla.

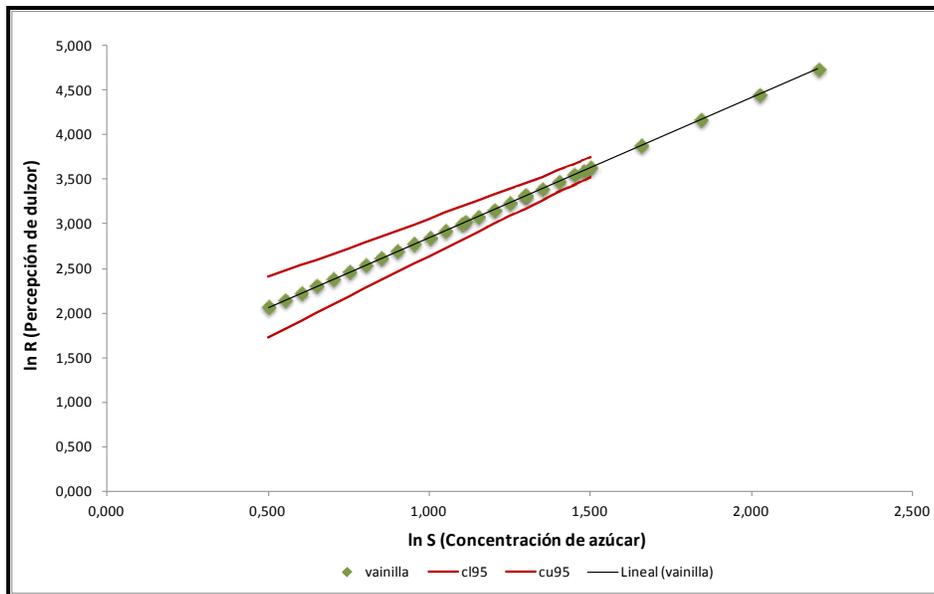


Fig. 2b. Gráfico de regresión con sus intervalos de confianza (95%) del alimento lácteo bebible sabor vainilla.

CONCLUSIÓN

Los parámetros de la Ley de Stevens permitirán determinar como estará influenciada la percepción del dulzor, si la empresa desea reducir o aumentar la concentración de sacarosa de un alimento lácteo bebible. Por ejemplo, si la formulación del producto actual presenta un 6% de concentración de sacarosa, la percepción de dulzor sería:

- Para el alimento lácteo bebible sabor frutilla fue de: **18,4**

- Para el alimento lácteo bebible sabor vainilla fue de: **26,4**

Si se desea reducir la concentración de azúcar anterior en un 20% (4,8%), la percepción de dulzor será 16,1 para el alimento lácteo bebible sabor frutilla y 22,1 el de vainilla. Esta Ley permite apreciar que una reducción del 20% en el contenido de sacarosa, en la formulación originar del producto, genera un reducción importante en la percepción de dulzor.

¹ International Sugar Organization (ISO). (2014). *Listas compiladas con datos de la norma ISO 2015 Anuario de azúcar*. Recuperado el 30 de Septiembre de 2015 de <http://www.isosugar.org/Publications/WSB.html>

² Ministerio de Salud de la Nación. (2012). *Segunda Encuesta Mundial de Salud Escolar, Argentina*. Recuperado el 30 de Septiembre de 2015 de

http://www.msal.gov.ar/ent/images/stories/vigilancia/pdf/2014-09_informe-EMSE-2012.pdf

³Ministerio de Salud de la Nación. (2013). *Tercer Encuesta Nacional de Factores de Riesgo para Enfermedades No Transmisibles*. Recuperado el 30 de Septiembre de 2015 de <http://www.msal.gov.ar/images/stories/publicaciones/pdf/11.09.2014-tercer-encuentro-nacionalfactores-riesgo.pdf>

⁴ Muinelo, E. (2014). Asesora en Asuntos Regulatorios, EAS América Latina, Recuperado el 30 de Septiembre de 2015 de www.eas-americalatina.com

⁵ ISO 8586:2012. Sensory analysis- General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors

⁶ Norma ISO 11056 (1999). Sensory analysis - Methodology - Magnitude estimation method.

⁷ IRAM 20018 (2002). Análisis sensorial - Metodología - Estimación de la magnitud.