

Artículo No. 10: Sánchez, L., y Mejías, A. (2015). Estudio comparativo de métodos de preparación de pescado basados en criterios sensoriales. *Semilleros*, 2 (4), 111-118.

Estudio comparativo de métodos de preparación de pescado basados en criterios sensoriales

Comparative study of fish preparation methods based on sensory criteria

Sánchez, Luís¹; Mejías, Agustín²

Resumen. El objetivo de esta investigación es seleccionar que prueba discriminativa del proceso de evaluación sensorial es mejor en la evaluación de la preparación de pescado. La evaluación sensorial, es definida como una disciplina científica, analiza e interpreta reacciones características del alimento, percibida a través de los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído. Con esta evaluación sensorial se evalúan la apariencia, textura, olor y sabor de una muestra de pescado usando los sentidos del ser humano. Tres pruebas discriminativas fueron aplicadas en la evaluación de la preparación de pescado; una vez aplicadas las pruebas, se analizaron los datos mediante la prueba-F en la tabla ANOVA, para determinar si hay diferencias significativas entre las medias, la razón-F, igual a 1,67863, indica que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las tres pruebas discriminativas. Los resultados permiten concluir que las pruebas son de criterios objetivo, sin embargo, la evaluación sensorial es percibida a través de los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y audición del jurado, lo que pueden contribuir a una respuesta no definitiva de la prueba y diferir ampliamente, es por esto necesario una buena selección y capacitación de los jurados para el análisis sensorial.

Palabras clave: *Evaluación Sensorial, Pruebas Discriminativas, Prueba F, Tabla Anova.*

Abstract. The objective of this research is to select which test discriminative for the sensory evaluation process is better in the assessment of fish preparation. These tests the appearance, texture, smell and taste of a fish sample using human senses are evaluated. Three discriminative tests were applied in the evaluation of the preparation of fish; once applied testing, data were analyzed using the F-test in the ANOVA table to determine whether there are significant differences between the mean, the reason-F, equal to 1.67863, indicating no statistically significant difference between the mean of the three discriminative tests. The results suggest that the tests are objective criteria, however, the sensory evaluation is perceived through the senses of sight, smell, taste, touch and hearing of the jury. This can contribute to an ultimate answer of the test and differ widely, which is why need a good selection and training of judges for sensory analysis.

Key Words: *Sensory Evaluation, Testing discriminative, test F, ANOVA table.*

¹Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Carabobo, Venezuela. mega7_55@hotmail.com

²Escuela de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de Carabobo, Venezuela. amejiasa@uc.edu.ve

INTRODUCCIÓN

Más de las dos terceras partes de la superficie terrestre está cubierta por agua. Tan solo los océanos representan el 71 por ciento. Plantas minúsculas y microscópicas, el fitoplancton, se encuentra en la base de la cadena alimentaria de los ecosistemas acuáticos, ya que sirven de alimento a organismos mayores, principalmente para los peces pequeños y algunas especies más grandes los consumen como su principal alimento.

Ciertas especies de peces que consumen fitoplancton tales como las sardinillas, le sirven como una fuente de alimento tanto a los humanos como a otras especies. Muchas comunidades de todo el mundo dependen de la pesca comercial tanto para la alimentación como para el empleo.

En este sentido, el pescado fresco proveniente de la pesca comercial es un punto central en la utilización del pescado como alimento. La obtención de un producto de pescado seguro y de calidad, es necesario para la salud de la humanidad que se emplee pescado fresco como principal materia prima. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) entiende que el pescado fresco es necesario insistir, a fin de proveer los mercados con pescado seguro y productos pesqueros de mejor calidad, y contribuir a la reducción de pérdidas post captura o post cosecha.

En 1988, FAO publicó "El pescado fresco - Su calidad y cambios de su calidad" (Colección FAO: Pesca, No 29), con la autorización del Profesor Hans H. Huss. Ha servido para el entrenamiento de miles de tecnólogos pesqueros alrededor del mundo, en los cambios de la calidad en el pescado fresco; se discuten en detalle, el efecto de la temperatura de almacenamiento, higiene durante la manipulación, evisceración, tipo de especie, zona de captura y estación del año, condiciones de anaerobiosis y dióxido de

carbono, sobre la calidad y tiempo de vida en almacén.

Asimismo, el control de la calidad en los productos pesqueros depende de que se apliquen los criterios apropiados en las diferentes fases de la cadena de producción y transformación. Uno de los factores claves que influyen en la calidad es la frescura. El método sensorial es el más utilizado en la industria de la pesca para evaluar la frescura del pescado. Este método de evaluación se debe realizar científicamente bajo condiciones cuidadosamente controladas para reducir los efectos del entorno donde se lleve a cabo la prueba.

La evaluación sensorial, es definida como una disciplina científica, empleada para analizar e interpretar reacciones características del alimento, percibida a través de los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído, García et al. (2013). Este método de evaluación es utilizado como parte del control de calidad en la industria pesquera asegurando que los productos presentan las expectativas de los compradores y de las agencias reguladoras. Los organismos de control del pescado utilizan este análisis para confirmar que los productos cumplen los estándares establecidos, Botta (1995).

En este contexto, la evaluación sensorial usada en el control de la calidad, específicamente las pruebas discriminativas son usadas para evaluar si existe una diferencia entre las muestras, Huss (1999). En tal sentido, el objetivo de esta investigación consiste en identificar si existe diferencia significativa en los grupos de pruebas discriminativas del proceso de evaluación sensorial, aplicada a tres métodos de preparación de pescado, específicamente se realizó la evaluación con productos crudos, productos congelados y muestras cocidas.

Marco Teórico

En el análisis sensorial, la apariencia, el olor, el sabor y la textura, son evaluados empleando los órganos de los sentidos. Científicamente, el proceso puede ser dividido en tres pasos. Detección de un estímulo por el órgano del sentido humano; evaluación e interpretación mediante un proceso mental; y posteriormente la respuesta del asesor ante el estímulo (Huss, 1999).

En este sentido, las personas pueden ampliamente diferir en sus respuestas, debido a no ser capaces de percibir el sabor o no reconocer ampliamente el color, lo que implica una respuesta no definitiva en la prueba. La interpretación de los estímulos y de la respuesta deben ser objetivas, que describan los aspectos más notables del pescado juzgado. Sin embargo, las determinaciones subjetivas, basada en la preferencia de un producto por parte del jurado es donde se necesita la reacción del consumidor.

Existen tres tipos principales de pruebas: la prueba afectiva, las de discriminación, y la descriptiva. La prueba afectiva son aquellas que buscan establecer el grado de aceptación de un producto a partir de la reacción del juez evaluador. Por otro lado, las pruebas de discriminación son aquellas en las que se desea establecer si dos muestras son lo suficientemente diferentes para ser catalogadas como tal. Finalmente, la prueba descriptiva intenta definir las propiedades de un alimento y medirlas de la manera más objetiva posible (Anzaldúa, 1994).

Las pruebas discriminativas

Son usadas para medir si existen diferencias entre dos productos, o para medir la

consecuencia de un cambio en las propiedades organolépticas del alimento. Se deben usar cuando un investigador desea determinar si dos muestras son perceptiblemente diferentes (Stone y Sidel, 1993). La finalidad de estas pruebas se basa en la posibilidad, de reformular los ingredientes de los alimentos, procurando que el consumidor no detecte diferencia alguna. Por otro lado, cuando se busca reformular para crear un producto nuevo o mejorado, es deseable que el consumidor detecte diferencia entre el producto nuevo y el ya existente (Lawless y Heymann, 1999).

Las pruebas de discriminación son de mayor utilidad cuando se tienen solamente dos productos para evaluar. Existen distintos tipos de pruebas discriminativas; algunas buscan establecer si hay o no diferencia entre dos muestras, independientemente de la razón por la cual se podría generar esta. El principio de estas pruebas es presentar varias muestras de las cuales en la prueba triangular y en la prueba dúo - trío alguna está repetida, donde el jurado examinador debe detectar la diferente.

Prueba triangular. Esta prueba presenta tres muestras, donde dos de ellas son idénticas y una es diferente, el jurado examinador indica cual de las tres muestras es diferente. Esta prueba permite conocer al investigador si existe diferencia perceptible entre dos productos sin tener que especificar la naturaleza de la posible diferencia, Anzaldúa (1994). Para esta prueba, existen seis posibles secuencias de presentación de las muestras (AAB, ABA, BAA, BBA, BAB, ABB) que son presentadas al jurado en igual número y de manera aleatoria. En la figura 1, se muestra la ficha de respuesta para la prueba Triangular.

Fecha _____ Ante usted hay tres muestras. Dos de ellas son iguales entre sí. Pruebe las muestras e indique con un círculo cuál es la muestra diferente. _____
--

Figura 1: Ficha de respuesta para la prueba Triangular.

Prueba dúo-trío. En esta prueba se presentan tres muestras, donde una muestra se identifica con un estándar conocido y en las otras dos muestras son a evaluar. El objetivo del jurado es identificar la muestra similar al estándar conocido. Para esta prueba, hay dos formatos a seguir: con referencia constante o con referencia balanceada. El formato de estándar conocido constante, todos los jurados reciben la misma muestra con el estándar conocido, dando como consecuencia dos secuencias de presentación (RA AB, RA BA). Cuando se usa

un estándar conocido balanceado, la mitad de los jurados reciben una muestra como referencia y la otra mitad reciben la otra, obteniendo así cuatro secuencias de presentación (RA AB, RA BA, RB AB, RB BA), este método se utiliza cuando las muestras son prototipos y los jurados no tienen conocimiento de estos (Lawless y Heymann, 1999). En la figura 2, se muestra la ficha de respuesta para la prueba Dúo-Trío.

Fecha _____ Frente a usted hay una muestra de referencia, marcada con R, y dos muestras marcadas con claves. Una de las muestras es idéntica a R y la otra es diferente. Pruebe primero la muestra de referencia, y después las otras muestras en el orden en que son presentadas, de izquierda a derecha. Indique con un círculo el número de la muestra más parecida a la muestra de referencia. Referencia _____
--

Figura 2: Ficha de respuesta para la prueba Dúo-Trío.

Prueba ABX. En esta prueba el jurado recibe dos muestras con un estándar conocido, una de las muestras es control y la otra contiene una modificación en su procesamiento; posteriormente recibe una muestra X que es igual a una de las dos muestras anteriores, el jurado deberá indicar a que muestra es idéntica (Huang y Lawless, 1998; Lawless y Heymann, 1999; MacMillan,) y en la prueba dúo-trío, al recibir dos muestras con estándares conocidos

descubre la diferencia entre ambas, si es que existe diferencia (Huang y Lawless, 1998).

Asimismo, la diferencia entre las muestras no es especificada al jurado, no obstante la diferencia natural de los alimentos podría representar una señal falsa y atraer la atención del jurado sobre características que no son realmente diferentes entre las muestras, (Lawless y Heymann, 1999). En la figura 3, se

muestra la ficha de respuesta para la prueba ABX.

Fecha _____

Frente a usted hay dos muestras de referencia marcadas con A y B respectivamente, y una muestra X. La muestra X es idéntica a A ó a B. Indique con un círculo a qué referencia es idéntica la muestra X.

A
B

X

Figura 3: Ficha de respuesta para la prueba ABX.

METODOLOGÍA

El estudio se corresponde con una investigación de tipo descriptivo, por comprender el registro, análisis, e interpretación de los procesos actuales de análisis sensorial con pruebas discriminativas, asimismo la investigación es de corte transversal, en la cual se evalúan las pruebas discriminativas del proceso de evaluación sensorial, aplicado en la preparación de pescado.

El análisis fue realizado en los métodos de preparación de pescado, específicamente se

realizó la evaluación con productos crudos, productos congelados y muestras cocidas. Se tomaron datos provenientes de otra investigación, específicamente los datos usado en Gibbons (1982), donde analiza los métodos de preparación de pescado mediante las pruebas discriminativas. En la tabla 1, se muestra el puntaje obtenido para los tres métodos de preparación de pescado con las tres pruebas discriminativas.

Tabla 1: Datos de tres método de preparación de pescado evaluado mediante las pruebas discriminativas.

Prueba				Puntaje				
Triangular	24.4	23.2	25.0	19.7	22.2	24.4	23.8	18.0
Dúo-Trío	22.1	19.5	17.3	19.7	22.3	23.2	21.4	22.6
ABX	23.3	22.8	22.4	23.7	20.4	23.5	20.8	24.1

RESULTADOS Y DISCUSION

Una metodología estadística es usada para seleccionar que prueba discriminativa del proceso de evaluación sensorial es mejor en la evaluación de la preparación de pescado.

Esta metodología permite comparar múltiples tratamientos, ya que su objetivo fundamental es confirmar la existencia de diferencias

significativas entre los tratamientos, para ellos es conveniente investigar qué medias son distintas.

En este sentido, mediante un análisis de la varianza, el único objetivo es saber si, globalmente, el comportamiento de los tratamientos de un factor difiere

significativamente entre sí. Esta técnica se engloba bajo la denominación de contrastes para comparaciones múltiples, su objetivo fundamental es comparar entre sí medias de tratamientos o grupos de ellas.

Para este análisis se realizó la prueba-F en la tabla ANOVA, para determinar si hay diferencias significativas entre las medias, donde la tabla ANOVA descompone la varianza de los datos en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos.

La razón-F, que en este caso es igual a 1,67863, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos.

Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las 3 variables con un nivel del 95,0% de confianza. En la tabla 2, se muestra la tabla de ANOVA para la comparación de las pruebas discriminativas en los métodos de preparación de pescado.

En conclusión, como el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05 se acepta la hipótesis nula, lo que es implicativo que ninguna de las medias aritméticas presenta diferencia significativa con respecto a las demás.

Tabla 2: Tabla de ANOVA

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	13,5525	2	6,77625	1,68	0,2107
Intra grupos	84,7725	21	4,03679		
Total (Corr.)	98,325	23			

Los resultados obtenidos en esta investigación indican que las pruebas discriminativas no difieren de la evaluación de los método de preparación del pescado; es decir, las pruebas Triangular, Dúo-Trío y ABX miden correctamente la existencia de diferencias entre dos productos y la consecuencia de un cambio en las propiedades organolépticas del pescado, estas pruebas son de criterios objetivo. Sin embargo, debido a que la evaluación sensorial es percibida a través de los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y audición, pueden existir variaciones en la respuesta de los jurados al mismo estímulo y contribuir a una respuesta no definitiva de la prueba, pueden diferir ampliamente en

sus respuestas al color (ceguera a los colores) y también en su sensibilidad a estímulos químicos (Gastélum, et al., 2009). Algunas personas no son capaces de percibir el sabor rancio y algunas tienen una respuesta muy baja al sabor del almacenamiento en frío.

Es por ello la importancia de la selección y capacitación de los jurados para el análisis sensorial, la interpretación del estímulo y de la respuesta debe ser objeto de una formación muy cuidadosa, para poder recibir respuestas objetivas que describan los aspectos más notables del pescado evaluado, y así tener una valoración positiva hacia las distintas pruebas discriminativas.

CONCLUSIONES

Los procedimientos de manipulación del pescado fresco, abarcan todas aquellas operaciones cuyo objetivo es mantener la seguridad del alimento y las características de calidad, desde la captura del pescado hasta su consumo. A menudo, la ignorancia y la falta de entrenamiento en la manipulación de pescado, o en la administración de las pesquerías, constituyen las principales causa de la falta de progreso en la reducción de enormes pérdidas (García et al., 2013).

La calidad del pescado, en cuanto a seguridad y tiempo de vida útil en almacenamiento, está fuertemente influenciada por factores no visibles como la autólisis, así como por la contaminación y crecimiento de microorganismos (Anzaldúa, 1994). Estos efectos solo pueden ser determinados mucho después de ocurrido el daño. El efecto inmediato de los procedimientos de manipulación del pescado (por ejemplo: lavado, eviscerado, enfriado) en la

calidad, puede ser fácilmente determinado mediante métodos sensoriales.

Con estos métodos se evalúan la apariencia, textura, olor y sabor de una muestra de pescado usando los sentidos del ser humano. Son los métodos que aplica el consumidor y que dan la mayor idea de frescura o grado de deterioro y de aspecto general. En esta investigación tres pruebas discriminativas fueron aplicadas a un método de preparación de pescado, específicamente se aplicaron las pruebas Triangular, Dúo-Trío y ABX.

Una metodología estadística es usada para seleccionar que prueba discriminativa del proceso de evaluación sensorial es mejor en la evaluación de la preparación de pescado, se realizó la prueba-F en la tabla ANOVA, mostrando que el valor de la razón-F es igual a 1,67863 mayor que 0,05 implicando que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las pruebas discriminativas con un nivel del 95,0% de confianza, o sea miden correctamente la

existencia de diferencias entre dos productos, estas pruebas son de criterios objetivo.

Finalmente, la desventaja de los métodos sensoriales en cierto grado son subjetivo motivado al individuo que juzga, según

sus gustos, prejuicios, fatiga y habilidad de expresar sus sensaciones cuando evalúan un producto de pescado. Sin embargo, con un entrenamiento adecuado estas dificultades pueden eliminarse.

Referencias bibliográficas

Anzaldúa, A. 1994. La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica. Acribia. Zaragoza, España.

Botta, J. (1995). Evaluation of Seafood Freshness Quality. VSH Publishers, United States of America, pág. 180.

García, E. Fernández, I. Fuentes, A. (2013). Determinación del grado de frescura del pescado por el Método organoléptico del Índice de Calidad (Método QIM). ETSIAMN. Universitat Politècnica de València

Gastélum, R. Moorillón, G. Franco, M. (2009). Las pruebas de diferencia en el análisis sensorial de los alimentos. Tecnociencia chihuahua, Mexico. Vol. III, No. 1.

Gibbons, J. (1982). Methods for Selecting the Best Process. University of Alabama.

Journal of Quality Technology Vol. 14 No. 2 QICID: 5418 April 1982 pp. 80-88.

Huang, Y. y Lawless, H. (1998). Sensitivity of the ABX discrimination test. Journal of Sensory Studies 13: 229-239.

Huss, H. (1988). El pescado fresco: su calidad y cambios de calidad. Laboratorio Tecnológico, Ministerio de Pesca, Universidad Técnica, Copenhagen, Dinamarca.

Lawless, H. y Heymann, H. (1999). Sensory Evaluation of Food. Aspen Publishers, Inc. Maryland, E.E.U.U.

Macmillan, N. y Creelman, C. (1991). Detection Theory: A user's guide. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.

Stone, H. y J. L. Sidel. (1993). Sensory Evaluation Practices, 2da Ed. Academic. E.E.U.U.