

LA CALIDAD DE LOS ALIMENTOS SEGÚN UN ENFOQUE MULTIDISCIPLINAR

Mar Villamiel Guerra

*Investigadora Científica del Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación
(CIAL, CSIC-UAM).*

RESUMEN

En este artículo se muestran diferentes enfoques sobre cómo ha evolucionado el concepto de calidad alimentaria en los últimos años en función de las diferentes circunstancias que se han ido produciendo tanto desde el punto de vista del progreso científico-tecnológico como de la influencia que han tenido los agentes externos, ambientales y biológicos, con especial énfasis en la reciente pandemia. La noción de calidad de los alimentos descansa en una idea intrincada y multidimensional/multidisciplinar, que se ve afectada por una amplia serie de factores situacionales y contextuales. Así, se ha demostrado que el concepto tradicional de calidad alimentaria basado en la aceptación del consumidor y la nutrición se ha implementado ineludiblemente con un enfoque de nutrición personalizada. Los enfoques relacionados con la autenticación y el control de seguridad basados en técnicas no invasivas y herramientas robustas para el tratamiento de datos también ofrecen nuevas perspectivas en calidad.

1. NUEVAS SITUACIONES, NUEVOS RETOS EN ALIMENTACIÓN

El confinamiento asociado al coronavirus 2019 (COVID-19) ha tenido una profunda influencia en nuestras vidas. Las medidas aplicadas en la mayoría de los gobiernos, junto con el cierre de muchos negocios nos han obligado a confinarnos en casa durante un largo período. Existen teorías sobre el hecho de que la pandemia de la COVID-19 puede haber tenido efectos directos e indirectos en la calidad de los alimentos y de nuestra alimentación. Aunque depende del país y del hogar en concreto, es posible que el confinamiento domiciliario haya mejorado la calidad de los alimentos consumidos. Por el contrario, varios estudios han indicado que la situación de pandemia ha aumentado la brecha entre los diferentes estratos de la sociedad, siendo las personas con menos recursos las que más consecuencias han sufrido a diario. De hecho, los indicadores de desarrollo global han retrocedido al menos cinco años, según un informe de la ONU que muestra una regresión a escala global, algo sin precedentes hasta ahora. En cualquier caso, es evidente que la crisis de la COVID-19 ha acelerado las demandas de los consumidores cada vez más preocupados por alimentos más saludables hacia alimentos más seguros y asequibles (Lamarche y col. 2021; Murphy y col. 2021; Jiménez-Rincón y col. 2022).

Así, el reto de la industria alimentaria es satisfacer a un consumidor cada vez más exigente e informado, conocer sus preferencias, estudiarlas y ofrecer nuevos productos, formatos, cada vez más personalizados, sin olvidar la evidencia científica sobre los beneficios. Para permitirse esta tarea es necesario comprender el concepto de calidad y cómo ha evolucionado. La calidad de los alimentos es un término muy complejo y amplio que ha cambiado muy rápidamente durante los últimos años, y se espera que continúe ya que es un concepto dinámico afectado por factores objetivos y subjetivos. Dado que la obtención de alimentos de calidad requiere la acumulación de esfuerzos durante un largo período, la calidad de los alimentos puede considerarse como el resultado acumulado de todos los

actores involucrados en la cadena alimentaria que intervienen en la producción, el almacenamiento, la distribución, la comercialización, la trazabilidad y la seguridad alimentaria (Chen et al. 2021).

Tradicionalmente, la calidad de los alimentos se concebía como la ausencia de imperfecciones, incluidas adulteraciones y fraudes. Más recientemente, representa el conjunto de todas las características de los alimentos que son satisfactorias para los consumidores, relacionadas con sus propiedades físico-químicas, como la apariencia (tamaño, forma, color, brillo y consistencia), textura y sabor. Sin embargo, la aceptabilidad también es un concepto subjetivo dependiendo de la cultura, el país, la región y el momento que vive una sociedad concreta. Muchas características pueden afectar nuestra dieta. La disponibilidad de alimentos es uno de ellos, pero no es el más importante.

La alimentación también es un símbolo de identidad para los individuos y está conectada a las condiciones geográficas, climáticas, sociales, económicas, religiosas e ideológicas, favoreciendo o impidiendo una dieta más adecuada. Un factor muy destacable de la sociedad es la relación entre los alimentos y el entorno donde vivimos que, evidentemente, está interrelacionada con la naturaleza, el clima o la geografía. Los factores sociales y económicos dan lugar a hábitos alimentarios y gastronómicos concretos (<https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-la-alimentacion-como-signo-cultura-13046056>). Así, en un mundo globalizado con tecnología avanzada y sociedad industrializada estamos más lejos de la naturaleza y más cerca del supermercado. Podemos comer la mayoría de los alimentos percederos en cualquier momento del año ya que los cambios de estación afectan cada vez menos y las tradiciones culinarias pesan cada día menos, solo en fechas concretas, siendo progresivamente sustituidas por comidas preparadas. Esto significa que tenemos dietas que la singularidad se está perdiendo poco a poco, y los alimentos típicos de un país o región específica se pueden encontrar en cualquier lugar. Frente a todos estos cambios, las autoridades internacionales han alentado a la comunidad científica y a las industrias a tratar de volver y desarrollar programas y proyectos en el contexto "De la granja a la mesa".

Hay ciertos criterios, como el valor nutricional de los alimentos, que siempre deben considerarse dentro del concepto de calidad de los alimentos. Está dado por la presencia de varios componentes alimentarios que son necesarios para un correcto desarrollo del organismo humano. El valor nutricional como parte de la calidad de los alimentos es la medición de una proporción bien equilibrada de los nutrientes esenciales como carbohidratos, lípidos, proteínas, minerales y vitaminas en los alimentos o dietas en relación con las necesidades nutricionales de los consumidores. Sin embargo, el enorme aumento del número de enfermedades crónicas en todo el mundo ha propiciado el cambio en el concepto de nutrición, teniendo en cuenta las características singulares de los individuos regidos por el genoma y los hábitos cotidianos (<https://www.ars.usda.gov/is/np/NutritiveValueofFoods/NutritiveValueofFoods>).

Algunos datos deben considerarse para comprender cuán importante es el consumo de alimentos saludables. Así, este tipo de enfermedades es responsable de la muerte de 41 millones de personas cada año, lo que equivale al 71% de las muertes del mundo. Cada año, 15 millones de personas de 30 a 69 años mueren de enfermedades crónicas. Más del 85% de estas muertes "tempranas" ocurren en países de ingresos bajos y medios. Las enfermedades cardiovasculares representan la mayoría de las muertes (17,9 millones por año), seguidas por el cáncer (9,0 millones), las enfermedades respiratorias (3,9 millones) y la diabetes (1,6 millones). Estas enfermedades son la causa de más del 80% de las muertes prematuras, y fumar tabaco, junto con la falta de deporte y el consumo excesivo de alcohol y de alimentos sin control, intensifican la amenaza de morir de una de estas enfermedades (<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>). Para abordar estos problemas, hace varios años surgió el concepto de nutrición personalizada, junto con el desarrollo de técnicas genéticas que permitieran anticiparse a los problemas metabólicos y recomendar ciertas dietas dirigidas a poblaciones específicas. Sin embargo, algunos consumidores pueden confundir este tipo de enfoque y seguir dietas sin ningún control por parte del especialista causando graves problemas en diferentes funciones del organismo.

En este contexto, es importante analizar que una dieta personalizada o una dieta especial no consiste en comer alimentos preparados artificialmente, refrescos dietéticos, y alimentos bajos en grasa bajos en calorías, que pueden permitir comer más cantidad, siendo difícil sentirse lleno. Esto se debe a que podemos ignorar los micronutrientes de fuentes de alimentos genuinos que son importantes para la saciedad y el metabolismo. Sin energía real para que nuestro cuerpo la use, podemos volver a tener hambre poco después de comer (<https://fit-flavors.com/blogs/nutrition/what-happens-when-you-eat-quality-food>). Esta situación puede ser más un problema que una solución. Para superar esto parcialmente, es necesaria más información a los consumidores en las etiquetas de los alimentos junto con más educación en la escuela para ampliar el conocimiento sobre las necesidades reales de nuestro organismo, la elaboración y composición de los alimentos y sobre los beneficios de una dieta saludable.

La evaluación práctica de la calidad de los alimentos como concepto general requiere especial atención en el caso del impacto en los consumidores desde cuando necesitan toda la información posible antes de tomar su decisión de comprar alimentos. En este sentido, se ha desarrollado una patente en USA para clasificar la calidad de los alimentos. Este sistema de clasificación de calidad de los alimentos es el primero en el mundo que relaciona ingredientes, procesos, factores económicos y de comercialización. Los códigos utilizados se basan en metodologías innovadoras para medir la calidad de los alimentos utilizando indicadores establecidos internacionalmente. Los ingredientes, la frescura, los procesos de fabricación, las estrategias de marketing y el costo definen la calidad total de un producto. Por lo tanto, los consumidores pueden diferenciar productos con clasificaciones equivalentes basadas en la calidad y el precio. El código de clasificación es altamente identificable y está a disposición de los consumidores debido a su legibilidad en los envases de alimentos. Esto podría aplicarse también a los alimentos crudos y procesados y a la producción de alimentos y piensos (Al-Nemri, 2020).

Otra preocupación sobre el concepto de calidad es la autenticidad. El desarrollo de los sistemas de evaluación de calidad correspondientes basados en datos FT-IR, Raman y HSI que miden los parámetros de calidad de los alimentos y garantizan la autenticación del producto, aportarían beneficios técnicos y económicos a la industria alimentaria al aumentar la confianza del consumidor en la calidad de sus productos. Además de la capacidad de obtener información rápida sobre los componentes químicos de los alimentos y clasificar la calidad de los alimentos en diferentes grados, tales técnicas también se han implementado para determinar las impurezas traza en los alimentos puros y otras propiedades de los alimentos e ingredientes con partículas evitando la preparación extensa de muestras. Varios estudios han investigado si tales técnicas analíticas no invasivas y poderosas pueden ser utilizadas para determinaciones rápidas y precisas de atributos de calidad en diferentes entornos (Su y Sun, 2018). La diversidad y el tamaño de los datos de ensayo obtenidos por sofisticados dispositivos analíticos para conocer la autenticidad de los alimentos ha mejorado intensamente.

Los enfoques más utilizados son el análisis de componentes principales (PCA), el análisis discriminante de mínimos cuadrados parciales (PLS-DA), el modelado independiente suave por analogía de clase (SIMCA), los vecinos más cercanos k (kNN), el análisis factorial paralelo (PARAFAC) y los mínimos cuadrados alternos de resolución de curva multivariante (MCR-ALS). Sin embargo, existen otros procedimientos de tratamiento de datos no convencionales, como la máquina de vectores de soporte (SVM), el árbol de clasificación y regresión (CART) y el bosque aleatorio (RF), que demuestran un enorme potencial (Jiménez-Carvelo y col. 2019).

A pesar de lo mencionado anteriormente relacionado con los métodos sofisticados para dietas personalizadas y evaluación de la calidad de los alimentos, no podemos olvidar que es necesario resolver el problema básico: la inseguridad alimentaria definida como el acceso poco confiable a una alimentación adecuada debido a la falta de dinero o recursos. Desde 2019 en Estados Unidos hasta la fecha la inseguridad alimentaria casi se ha triplicado hasta el 28,3% debido a la pandemia del nuevo coronavirus 2019 (COVID-19), siendo del 44% en hogares de bajos ingresos (Jiménez-Rincón y col. 2022). Estos datos invitan a la reflexión sobre lo que puede estar ocurriendo en el resto del mundo.

2. CONCLUSIONES

En conclusión, uno de los principales retos que se plantean a corto y medio plazo en la humanidad está claramente relacionado con la alimentación. Por un lado, producir alimentos sin agotar y contaminar más el planeta y, por otro, que estos alimentos sean de calidad, organolépticamente adecuados, saludables y que contribuyan al bienestar de la población y a prevenir enfermedades. Es importante que los intereses de las autoridades, los consumidores y las industrias converjan en el mismo punto para garantizar que los beneficios derivados del progreso científico tengan consecuencias positivas en los países desarrollados.

En este sentido, el marco de los ODS está sentando las bases de una agricultura, ecosistema y sector productivo dentro del contexto de la economía circular para tratar de evitar los errores del pasado. La mejor apreciación de las interrelaciones entre los efectos ambientales y sobre la salud de los alimentos ha dado lugar a una nueva área de investigación de rápido crecimiento. El avance de los métodos para el análisis integrado de los impactos ambientales y de calidad y seguridad es crucial para permitir decisiones y acciones políticas para sistemas alimentarios sostenibles. Son deseables esfuerzos constantes para dar lugar a una transición hacia sistemas alimentarios sostenibles que no sobrepasen los límites ecológicos del planeta y promuevan poblaciones saludables.

3. BIBLIOGRAFÍA

- Al-Nemri, B. T. (2020): Food quality certification code. Patent Number US 2020/0242977 A1. United States Patent Application Publication, Published 2020.
- Chen, T., Zhang, J., Luo, J. (2021): Differential game evolution of food quality safety based on market supply and demand. *Food Science and Nutrition* 9, 2414.
- Jiménez-Carvelo, A.M., González-Casado, A., Bagur-Gonzalez, M.G., Cuadros-Rodriguez, L. (2019): Alternative data mining/machine learning methods for the analytical evaluation of food quality and authenticity - A review. *Journal of Food Research* 122, 25.
- Jiménez-Rincón, S., Dou, N., Murray- Kolb, L.E., Hudy, K., Mitchell, D.C., Li, R., Na, M., (2022): Daily food insecurity is associated with diet quality, but not energy intake, in winter and during COVID- 19, among low- income adults. *Nutrition Journal* 21, 19.
- Lamarche, B., Brassard, D., Lapointe, A., Laramée, C., Kearney, M., Côté, M., Bélanger-Gravel, A., Desroches, S., Lemieux, S., Plante, C. (2021): Changes in diet quality and food security among adults during the COVID-19–related early lockdown: results from NutriQuébec. *American Journal of Clinical Nutrition* 113, 984.
- Murphy, B., Benson, T., McCloat, A., Mooney, E., Elliott, C., Dean, M., Lavelle, F. (2021): Changes in Consumers' Food Practices during the COVID-19 Lockdown, Implications for Diet Quality and the Food System: A Cross-Continental Comparison. *Nutrients* 13, 20.
<https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-la-alimentacion-como-signo-cultural-13046056>
<https://www.ars.usda.gov/is/np/NutritiveValueofFoods/NutritiveValueofFoods.pdf>
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
<https://fit-flavors.com/blogs/nutrition/what-happens-when-you-eat-quality-food>
- Su, W.H., Sun, D.W. (2018): Fourier Transform Infrared and Raman and Hyperspectral Imaging Techniques for Quality Determinations of Powdery Foods: A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 17, 104.