

## **Nuevas líneas de discusión sobre la relación alimentos/alimentación-salud**

Roger Carvajal Saravia<sup>1</sup>

SELADIS, UMSA

Correo electrónico: rogereducar@gmail.com

### **Resumen**

La relación entre la alimentación y la salud ha sido habitualmente considerada como la simple provisión de alimentos en cantidad suficiente como para permitir preservar la vida de los sujetos receptores de estos materiales. Tanto esto fue así, que las políticas alimentarias se basaban solamente en esta visión, con algunos tibios avances relacionados con la calidad de los alimentos, en unos países más que en otros. Es recientemente que se recuperan y actualizan conceptos que asocian a la alimentación con la salud, sobre la base de otro tipo de interacciones: los alimentos son más que nutrientes y son productos que modulan el funcionamiento del organismo. Sobre esta base, en este ensayo se propone ajustar conceptos como la seguridad alimentaria y valorizar otros como la diversidad alimentaria.

En la misma línea de pensamiento, se recuperan y actualizan conceptos sobre los procesos de transformación de los alimentos a formas elaboradas que otorgan mayor calidad y valor hedónico, dando un enfoque de valoración de la cocina y la gastronomía como obra intelectual humana de primer

---

1 Roger Eduardo Carvajal Saravia es médico, graduado en la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), tiene una Maestría en Inmunología y un Doctorado (PhD) en Ciencias Biomédicas, ambos en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), entidad de la que fue profesor-investigador a lo largo de 14 años y miembro del Consejo de Estudios de Posgrado. Autor y primer director del Instituto SELADIS, del Instituto de Investigaciones Farmaco-Bioquímicas y del DIPGIS, de la UMSA. Su último aporte titula “Bases científicas del uso médico de productos naturales” y fue realizado como trabajo de año sabático, se encuentra en edición.

nivel. Sobre la base de todo lo anterior se propone una nueva forma de relacionar al ser humano con la naturaleza, a través de la alimentación.

Palabras Clave: alimentación, alimentos, diversidad alimentaria, seguridad alimentaria, inocuidad de los alimentos

## **New Lines of Discussion on the Food/Nutrition-Health Relationship**

### **Abstract**

The relationship between food and health has usually been considered as the simple provision of food in sufficient quantity to preserve the lives of recipients of these materials. So much so, that food policies were based solely on this vision, with some lukewarm advances related to food quality, in some countries more than others. It is recently that concepts that associate food with health have been recovered and updated, based on other types of interactions: food is more than nutrients, it is products that modulate the functioning of the organism. On this basis, this essay proposes to adjust concepts such as food security and value others such as food diversity.

In the same line of thought, concepts about the transformation processes of food to elaborated forms that provide greater quality and hedonic value are recovered and updated, giving an approach to valuing cooking and gastronomy as a first-rate human intellectual work. On the basis of all of the above, a new way of relating the human being with nature, through food, is proposed.

Keywords: food, food diversity, food security, food safety.

Fecha de recepción 30 de junio de 2022  
Fecha de aceptación 26 de octubre de 2022

## Introducción

En la actualidad el tema de la alimentación está siendo ampliamente discutido desde múltiples ángulos y disciplinas. Su importancia tiene que ver, por un lado, con la demanda ampliada de alimentos que ha instaurado la economía china en el mundo, hecho que ha provocado un incremento masivo de la producción de dichos *commodities* en muchos países, con los consecuentes efectos del agro-extractivismo en el cambio climático: deforestación para la ampliación de la frontera agrícola-ganadera, emisión de gases de efecto invernadero, etc. (Liu D., 2021); por otro lado, tiene que ver con el vínculo entre la alimentación y los alimentos con el proceso salud-enfermedad, que radica en los riesgos o ventajas que significan las tecnologías para la industrialización, los cambios genéticos introducidos en diversas especies, el uso de agentes tóxicos en su producción y transformación y, fundamentalmente, en los cambios de los estilos de vida impulsados por el nuevo conocimiento sobre la capacidad de los alimentos para promover la salud.

Ya en el siglo XIX Ludwing Feuerbach, filósofo de renombre (persistente mencionado por K. Marx), en el libro *El hombre es lo que come* (2022) nos mostraba la importancia que tienen los alimentos en la vida, a través de moléculas que se transforman e influyen en el funcionamiento del ser humano. Tales aportes los desarrolló como efecto del análisis de la obra *Enseñanza de la alimentación para el pueblo* solicitado por su autor Jacob Moleschott, quien formuló importantes consideraciones desde la química y la gastronomía. Este análisis influyó, a su vez, en la formulación de *La ciencia y la revolución* en la que desvaloriza a la política y la filosofía como las disciplinas centrales en los cambios en el devenir social, resaltando el papel de la ciencia y el naturalismo en los cambios, si han de ser trascendentales (Feuerbach, L., 2022). Antes, Jean Anthelme Brillat-Savarin había formulado el aserto “dime lo que comes y te diré lo que eres” en su trascendental libro *Fisiología del gusto*, pero en la historia quien estableció de manera sentenciosa la relación entre la salud y la alimentación fue Hipócrates con su señero aporte “que tu alimento sea tu medicina” anticipándose en más de 2000 años a lo que ahora la ciencia reconoce sobre el valor medicinal de los alimentos y su influencia en múltiples áreas de la fisiología incluyendo el comportamiento (Ramírez-Murillo, 2021).

De lo anterior se establece la necesidad de tratar el tema de la relación alimentación-salud, con un enfoque integral, reconociendo el carácter complejo de dicho vínculo.

## La naturaleza de los alimentos

La alimentación es con seguridad el vínculo mayor del humano con la naturaleza, incluyendo a la naturaleza humana. Evidentemente, el ser humano es parte del ecosistema, al igual que el resto de los seres vivos, es un miembro más entre los que se reparten los papeles que se cumplen en el metabolismo de la naturaleza, en lo que se conoce como el sentido de existencia de la diversidad biológica (Wilson, 1994).

La vida en el planeta tierra, conceptuada como el incesante flujo energético y molecular entre los seres de las diversas especies, tiene su base en el funcionamiento de cada ser vivo y en el conjunto estructurado de las diversas especies. Este flujo se ejecuta a través de procesos de transferencia de materiales de unos seres vivos a otros para su transformación bioquímica. Por tanto, unos proveen insumos que serán transformados en productos, los que a su vez serán insumos de otras especies, conformando lo que se llama la *cadena trófica*. Dicha transferencia de insumos/productos se efectúa a través de la ingesta de un organismo, o sus partes, por otro. En este proceso se transfieren moléculas y la energía incorporada en ellas (calorías de carbohidratos o grasas). Solo al inicio de la cadena trófica los elementos transferidos no provienen de otro ser vivo; es la energía que contienen los fotones que provienen del sol que, en el fenómeno de la fotosíntesis, permiten la asociación de moléculas de anhídrido carbónico ( $\text{CO}_2$ ) y agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) para formar moléculas más complejas en las que se “guarda” la energía provista por los fotones hasta ser utilizada por el ser vivo que ingiera ese material (Medrano H. et al., 2008). Esta actividad la realizan las plantas que, a tiempo de liberar oxígeno por la ruptura del  $\text{H}_2\text{O}$ , forman su masa y sus órganos: frutos, hojas, semillas, tronco, raíces, que son alimento de otras especies de diferente tamaño, desde animales superiores herbívoros y omnívoros, hasta microorganismos (habitualmente hongos) que descomponen esa biomasa. Estos componentes vegetales forman y contienen prácticamente todos los nutrientes: carbohidratos, aceites, vitaminas, minerales y proteínas, aunque estas últimas en la mayor parte de las especies son incompletas por no tener todos los llamados aminoácidos esenciales. Estos componentes los forman como parte de su propia estructura y sirven para su funcionamiento, pero también son de utilidad para otras especies, las cuales aprovechan los productos fabricados por los vegetales. Es interesante el hecho de que esta relación no es unidireccional en la cadena, ya que muchos componentes nutritivos de los vegetales se acumulan en los *frutos*, conduciendo a que las especies que los consumen (aves, mamíferos, etc.) se conviertan, al transportar el componente vegetal para su consumo, en diseminadoras de las semillas contenidas en dicho fruto, asegurando así la reproducción del vegetal en lugares lejanos al sitio de ori-

gen. Esto muestra un modelo de asociación inter-especies muy difundido en el ecosistema. Para que esto opere con eficiencia, la planta debe “seducir” al animal que, por poder movilizarse, puede llevar la semilla a otro sitio. Entre los mecanismos de seducción se incluyen varias señales a distancia como ser: el color, el olor, la fragancia; sin embargo, el atractivo mayor es, una vez en el acto de ingerir, el sabor, el aroma la textura, etc. Para valorizar este hecho de manera más figurativa, imaginemos el color y el sabor de una palta o aguacate (*Persea americana*) cuya textura tan particular (semi-oleosa) la ha convertido en un producto de muy alta demanda en el mundo y cuyo contenido en decenas de lípidos diversos, algunos de ellos esenciales, aminoácidos, flavonoides, y productos con capacidad para modular el metabolismos lipídico y prevenir la arteriosclerosis, con capacidad neuro-protectora, y con muchas propiedades respaldadas por centenas de estudios científicos, le ha valido el epíteto de “superalimento” (Bhuyan, *et al.*, 2019), basado en su contenido en compuestos que favorecen a otras especies, entre ellas al humano. Subsiste la inquietud, entonces, sobre los relevantes mecanismos que pone en marcha la naturaleza para operar el equilibrio ecosistémico, brindando beneficios desde una especie a otra especie, también benefactora, que asegurará su reproducción. Queda por examinar si este tipo de señales y beneficios también existe entre las presas y los depredadores carnívoros. En este caso parece que el beneficiario mayor no es la especie consumida, sino el ecosistema en su conjunto, al asegurar que el consumidor se constituya en un controlador biológico que, a su vez, participa en el equilibrio ecosistémico. El ejemplo de los felinos carnívoros que en las sabanas africanas reducen (controlan) la población de herbívoros y con esto evitan la desertificación que ocurriría si estos proliferan sin control hasta la eliminación de la cobertura vegetal a la que consumirían hasta su agotamiento. La apetencia de estos depredadores por los herbívoros, que emiten sus propias señales de “seducción” (cebras, búfalos, etc.) constituye otro elemento más que exhibe el papel de la cadena trófica en el equilibrio ecosistémico y en las señales que procuran que así ocurra (Sarasola, 2016). Ya en el caso humano, la explosión demográfica iniciada después que se descubrieron los antibióticos y con esto el ser humano se liberó de sus controladores biológicos más importantes, los microorganismos patógenos, ha inducido a que la apetencia por ciertos alimentos se convierta en procesos de reproducción masiva de especies vegetales y ganado, aunque esto signifique la ampliación de la frontera agrícola, contaminación con agrotóxicos, deforestación y en ocasiones el sufrimiento animal.

Queda entonces claro que la fabricación de otras moléculas que no son nutrientes para la planta, ni son parte de su metabolismo esencial (y tampoco para el espécimen que las consume) se constituye en un elemento esencial de esta relación. Interesantemente, estos compuestos vegetales que son de alta

utilidad para la regulación del funcionamiento de los animales consumidores se llaman *metabolitos secundarios* y operan en su relación con otras especies en el ecosistema, con efectos de orden farmacológico muy diverso (Piñol, et al, 2008). Sobre ellos nos referiremos en los siguientes subtítulos.

Al inicio de la cadena trófica también se encuentran diversos microrganismos que utilizan la energía de los procesos de óxido-reducción de metales (ej.:  $\text{Fe}^{+++}$  a  $\text{Fe}^{++}$ ) y  $\text{CO}_2$  ambiental; su biomasa incluye prácticamente todos los nutrientes (como los vegetales) y son alimento de diversas especies de los organismos llamados superiores. Los microrganismos pueden ser parte de la dieta del ser humano, tal es el caso del yogurt que contiene lactobacilos (*Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*) y su biomasa microbiana es de alto valor nutricional, incluyendo proteínas completas (Zhu, et al, 2021).

En el reino animal existen especies que encuentran su alimento en vegetales o en otros animales. Los *herbívoros* digieren los componentes de las paredes celulares o del sostén de las plantas (lignina y celulosa) gracias a que en su intestino, en un fenómeno simbiótico de alta eficiencia, se asocian con microorganismos que contienen enzimas capaces de degradar estas estructuras vegetales y, con esto, liberar moléculas más simples (azúcares) absorbibles y también hacen biodisponibles componentes que se encuentran en el interior de las células vegetales: proteínas, ácidos nucleicos, co-factores (vitaminas y minerales). En cambio, la digestión y aprovechamiento de vegetales por parte de los *omnívoros* (como el humano) incluye solamente a los componentes del floema (líquido intersticial e intercelular), no tienen acceso a los nutrientes del interior de las células ya que no tienen mecanismos para degradar la pared celular. Por tanto, un vegetal puede ser rico en nutrientes, pero estos no están biodisponibles para la absorción intestinal. La pared celular y otros materiales celulósicos solo sirven como fibra, muy útil para acelerar el tránsito intestinal y fabricar adecuados bolos fecales. Los animales *carnívoros*, gracias a su carga enzimática diversificada pueden degradar tejidos y estructuras celulares animales y absorben prácticamente todos los nutrientes conocidos, ya que estos se encuentran casi en su totalidad en dichos tejidos, a excepción de la fibra y algunas vitaminas. Cabe aclarar que en los animales como alimento tampoco se encuentran –en su estructura– los metabolitos secundarios que tienen las plantas y que tienen funciones en la homeostasis animal; sin embargo, esto no está estudiado a profundidad ya que, evidentemente, las presas de los carnívoros son en general herbívoros y no se descarta que en sus tejidos tengan trazas de dichos componentes no nutricionales que sintetizan las plantas y que tienen blancos farmacológicos en los animales.

## Soberanía y seguridad alimentaria, ajustes a los conceptos

El concepto aceptado de Soberanía alimentaria tiene importantes connotaciones políticas ya que sentencia la necesidad de que los pueblos puedan producir los alimentos que requieren sin depender de la provisión exógena de los mismos. Esto es importante, pero solo aplica a los pueblos y naciones con dificultades para producir bienes transables en el mercado internacional y por no tener disponibilidad suficiente de divisas su provisión de alimentos estaría en riesgo. En ese marco, Japón, por ejemplo, no tendría soberanía alimentaria, porque depende de otros proveedores, sin embargo, dada la amplia capacidad para contar con recursos financieros (producto de su capacidad para fabricar bienes transables) puede obtener cualquier alimento en los montos y la calidad necesarios sin ninguna dificultad.

Por su parte, el concepto de Seguridad alimentaria obliga a referirse a su doble connotación; por un lado, la visión clásica que asocia la seguridad a la suficiente cantidad y oportuna provisión de alimentos (*security*) y, por otra, la visión que también debe ser incorporada formalmente y está relacionada con la inocuidad alimentaria, procurando alimentos de calidad, seguros y sin riesgos para la salud (*safety*). Este último punto tiene a su vez varios componentes para ser interpretados. No obstante que ningún alimento por sí mismo es tóxico o dañino para el ser humano, es posible que cause daño y haya riesgo de toxicidad si se dan algunas de las siguientes circunstancias: a) se modifica la identidad o se altera la estructura molecular del alimento, tal es el caso de los productos transgénicos, b) hay fallas en lo relacionado con la higiene en el procesamiento, cuya insuficiencia puede ser parte del conjunto de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs) al contener cantidades mayores a las permitidas en microorganismos patógenos, c) existe la presencia de productos químicos de distinto grado de toxicidad (pesticidas, fertilizantes, etc.) en concentraciones diversas, d) se constata la presencia de aditivos alimentarios como saborizantes, colorantes, texturizantes, emulsificantes, antioxidantes, preservantes, etc. Que representen riesgo probado o potencial. Es así que, de acuerdo a lo anterior, pueden existir alimentos en abundancia, pero que signifiquen riesgo para la salud, por lo que no se encmarcarían en la seguridad alimentaria.

En consideración a lo anotado, queda claro que, por esta vía, la relación de la salud con los alimentos estaría preferentemente vinculada a la posibilidad de causar enfermedad o daño por las fallas en su calidad y no por falta en la cantidad, hecho este último que más bien se asocia a los trastornos por desnutrición (problema aun no erradicado en nuestro medio). Sin embargo, debe también tomarse en cuenta que no solo es posible llegar a perpetrar trastornos de la salud por la insuficiente cantidad o la deficiente calidad de

los alimentos, es posible que la salud se deteriore también por comer siempre lo mismo, aunque sea comida en abundancia y de calidad.

## **Diversidad alimentaria y salud**

En consonancia con lo antes descrito, la ingesta de alimentos aun en montos suficientes y con la calidad adecuada, si siempre es la misma, puede ser causante de alteraciones en la salud, debido a la falta de la incorporación de algunos nutrientes que están en ciertas especies y no en otras. El ejemplo de la incidencia de beriberi por la ingesta solo de arroz en Asia o la pelagra en Tanzania por ingerir solo maíz en el que la niacina no era separada de los otros componentes con tratamiento con cal, para ser biodisponible, como se hace en el continente americano, son ejemplos de la necesidad de que la comida sea de preferencia diversa. Pero aun si se comiera persistentemente un alimento que tenga todos los nutrientes (carbohidratos, vitaminas, proteínas, nucleótidos, lípidos y minerales), el sujeto no estaría ingiriendo otros compuestos que son sintetizados, particularmente por los vegetales que, como ya se dijo, tienen capacidad de ser absorbidos y de ligarse a blancos farmacológicos celulares donde ejercen diversos tipos de actividad, por lo que han recibido el nombre de *nutraceuticos* (Carvajal-Saravia 2018). Tal es el caso de las xantinas del chocolate, del iso-tiocianato de las crucíferas (brócoli, repollo), de la quercetina de la cebolla, del oleocantol del aceite de oliva, del licopeno del tomate, etc., todos con efectos importantes para modular el funcionamiento del organismo como agentes antioxidantes, antinflamatorios, anti-tumorales, moduladores del metabolismo lipídico, inmuno-moduladores, reguladores del comportamiento, la vigilia, etc., otorgándoles a estos alimentos el carácter de *funcionales*. Es ampliamente reconocida la incidencia del síndrome metabólico (obesidad, diabetes, arterioesclerosis) en la población norteamericana, que tiene una dieta que contrasta con la dieta mediterránea, región en la que la incidencia de este síndrome es escasa. El consumo de pescado de piel azul, aceite de oliva, vino tinto, granos, frutos secos, mucha verdura, legumbres y especias en las regiones que colindan con este mar, ha sido largamente asociado a este hecho (Hidalgo-Mora, *et al.*, 2020). Asimismo, la comida asiática o la de regiones de amplia biodiversidad, ha sido vinculada a patrones epidemiológicos diferenciados. Las regiones cuya dieta es restringida en variedad suelen tener incidencia elevada de ciertas patologías o particularidades en la talla y peso, etc. Lo anterior, conduce a la idea de que cuantos más alimentos de diferente fuente se consuma, mayor será la probabilidad de ingerir compuestos que actúan en la modulación del funcionamiento de diversos órganos y tejidos de la economía humana. La industria de los alimentos, el desarrollo de nuevas visiones en la gastronomía,

parecen haber advertido lo anterior y, todo eso, asociado a una corriente de valoración de los productos naturales, parece concurrir para avanzar hacia nuevos enfoques en el estilo de vida que vinculan a la salud con la diversidad en el consumo alimentario.

## **El intercambio de patrones de consumo alimentario**

La historia y la geografía nos muestran que los patrones de consumo alimentario tienen que ver con las regiones, las épocas y las clases sociales. Esto a su vez depende de la biodiversidad de la región, de sus patrones de intercambio, de la evolución cultural, del modelo de vida asumido y de otras categorías que aún no han sido suficientemente exploradas. Así, la Europa medieval con una biodiversidad escasa y costumbres adormecidas por el oscurantismo religioso, contaban con poca variedad de alimentos, basada en algunos cereales, verduras, cárnicos y lácteos que debían consumir en tiempos cortos por las dificultades en su conservación. Tal patrón cambió drásticamente con la diversidad de especias traídas por Marco Polo desde el Oriente y el descubrimiento de las riquezas alimentarias de América. La posibilidad de preservar y sazonar las carnes haciendo encurtidos con pimienta, clavo de olor, comino, etc. Les permitió incrementar la calidad y diversidad de su dieta, hasta el punto de otorgar valor monetario a dichas especies (“pagar en especie”). Es conocida la pregunta sobre cuál era la dieta de los italianos y de los nómadas antes de que les llegue el tomate y la papa de América. En ese orden los intercambios han sido factores de elevación da la calidad de vida a través de la alimentación. Aun en la actualidad se aprecia esta dinámica, aunque con no muchas ventajas para todos. Tal es el caso del patrón norteamericano de alimentación, basado en grasas saturadas y de escasa diversidad que se copia en países atrasados en una franca visión colonizadora, dejando de lado la rica variedad de alimentos locales y su exquisito procesamiento (Medina, 2019). En cambio, gracias a la dinámica migratoria y la apertura al mundo, Norteamérica incrementa su diversidad alimentaria adoptando patrones de reconocida eficacia en la contribución a la salud. Por su parte, conviene hacer notar que las clases sociales menos favorecidas son las más vulnerables y propensas a adoptar los patrones alimentarios que se difunden por los medios de comunicación en una intencionalidad francamente comercial. Los niveles de gobierno vinculados al tema no tienen injerencia directa, puesto que la prevención no es parte de su quehacer, por lo que el perfil epidemiológico orientado a las enfermedades vinculadas a la malnutrición, entre las que destaca la obesidad y sus consecuencias, se han instalado con mayor fuerza en esos grupos, en tiempos recientes (Medina, 2019). Este flujo y los intercambios se han manifestado también en las bebidas, particularmente en las estimulantes

y de manera curiosa entre las metrópolis y sus colonias: el café entre Italia y Etiopia, el chocolate entre América y España, el té entre Ceylán e Inglaterra, aunque el beneficio final no haya sido equitativo.

## La alimentación como proceso biológico y social

El tema alimentario no solo tiene que ver con los alimentos, es importante referirse al proceso de la alimentación más allá de la cantidad y la calidad de los alimentos, en el decurso del proceso biológico que se desarrolla en el sujeto durante la incorporación de los materiales que ingiere en su organismo. Esta parte de la alimentación es un componente esencial a ser examinado para establecer los detalles de la relación con la salud. Este proceso se inicia con la percepción de los elementos organolépticos que caracterizan a los alimentos. La apariencia, la fragancia, el sabor, la textura, el olor, el aroma, son señales que emiten los alimentos que tienen como finalidad o sentido inducir la apetencia y con esto, a través de las papilas gustativas y los receptores olfativos estimular diversas vías neurogénicas para la síntesis y liberación de enzimas y hormonas que facilitan la digestión. Desde la salivación, pasando por la secreción gástrica, terminando en la liberación de hormonas que regulan la absorción y el metabolismo de glúcidos y lípidos son procesos que responden a estímulos que emiten los alimentos. Asimismo, cuando estos incluyen cierto riesgo, señales como el olor y el aspecto provocan reacciones de aversión y rechazo que protegen al sujeto de posibles daños. Desafortunadamente, en muchas circunstancias estas señales pueden disfrazarse para procurar el expendio, en acciones francamente contrapuestas a la bioética. Contra este hecho, y otros relacionados con la producción, más que con la preparación, se cuentan con normas (ej.: *Codex alimentarius* y otros) que no necesariamente se cumplen; tal es el caso de la aplicación de agrotóxicos y aditivos, cuyo control es en extremo conflictivo dadas las deficiencias en las instancias del Estado encargadas de este quehacer. La presencia de gérmenes patogénicos en concentraciones que superan los límites admisibles pueden estar presentes como efecto de la producción de alimentos industrializados o de la preparación en condiciones no higiénicas, hecho frecuente en ámbitos con bajo control desde los niveles locales del Estado. Enfermedades como la salmonelosis, shigelosis, amebiasis, gastro-enteropatías por toxinas estafilocócicas y otras enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs) son de alta frecuencia en los ámbitos señalados (ETAs, visión de la OPS, 2020). Estos últimos aspectos, muestran que la alimentación en esta parte del proceso, es también un hecho social, asociado a las condiciones de higiene y de carencias en lo referido al conocimiento del manejo de estos insumos para la vida. En este orden las deficiencias en los servicios de salud y de educación, en tanto

hechos sociales, tienen incidencia en la relación alimentación-salud/enfermedad.

El proceso alimentario incluye la digestión y la absorción de nutrientes y nutracéuticos, tal fenómeno tiene dependencia de la integridad anatómica y funcional del epitelio intestinal. Procesos de malabsorción tales como la enfermedad celiaca o la intolerancia a la lactosa, por alguna razón aun no esclarecida, son cada vez más frecuentes. En esta fase de la alimentación tiene un papel fundamental la flora microbiana intestinal que contribuye con la digestión, aporta con nutrientes, libera productos que modulan el funcionamiento del intestino y de otros órganos, etc. La integridad de este componente adjunto a la estructura orgánica del sujeto es de vital importancia para la homeostasis. Interesantemente, los alimentos tienen especial incidencia en este proceso: los alimentos con alto contenido de fibra no digerible favorecen el peristaltismo y con eso evitan la fermentación de especies microbianas potencialmente patogénicas. Alimentos cargados de antibióticos (como la carne) o de agentes químicos tóxicos pueden modificar la flora en favor de especies con capacidad de daño local o a distancia, especialmente por su capacidad de inducir fenómenos inflamatorios que predisponen a daño en diferentes tejidos (Constable et al, 2017).

### **La maravilla de la cocina: ¿es la gastronomía una ciencia o un arte?**

Si bien se pueden ingerir los alimentos tal como se presentan en la naturaleza (crudos), la posibilidad de que estos cumplan su fin como nutrientes o como alimentos funcionales es baja por no poder ser digeridos. Tal hecho se debe a que como humanos no contamos con una serie de capacidades y aptitudes con las que sí cuentan los animales y les permiten procesar mecánica o enzimáticamente a los alimentos para hacerlos biodisponibles en el intestino. La ausencia de una dentición que nos permita desgarrar tejidos vegetales o animales y la insuficiencia de enzimas proteolíticas en el tracto digestivo es incompatible con la posibilidad de comer carne cruda. La ausencia de estructuras moleculares que nos permitan albergar microorganismos que digieran nuestros alimentos vegetales, como ocurre con los rumiantes es una desventaja franca para aprovechar productos diversos. A cambio, el ser humano desarrolló el cerebro y con eso las capacidades para observar y construir conocimiento que le permita procesar los alimentos. La cocción, que seguramente fue descubierta a poco del descubrimiento y manejo del fuego, fue un avance indudablemente espectacular. Tal hallazgo que parece haber sido fortuito (como muchos de los descubrimientos), cuando nuestros ancestros consumieron carne expuesta al fuego, la que además de ser más blanda tenía otro sabor y un olor apetecible. La invención de la cerámica y

la posibilidad de hacer cocción controlada de alimentos en agua, le permitió ingerir y digerir granos y tubérculos que antes no se constituían en alimentos por su consistencia y sabor (Ortí, 2017). Así también se descubrió que con la cocción no solo los alimentos se hacían más blandos y masticables, sino que algunos perdían toxicidad; tal es el caso de las solaninas de la papa o el cianuro de la yuca, que se eliminan con la cocción y vaporización.

Lo cierto es que, con el avance de las distintas culturas y la acumulación de conocimiento, el procesamiento de los alimentos permitió no solo cambiar la consistencia y la textura, sino también adquirir nuevos sabores, olores, fragancias, aromas en un nuevo enfoque hedonista de la alimentación. El avance mayor se dio cuando además se encontró que los cambios podían darse con las mezclas y combinaciones de alimentos, hechos que incluían las adiciones de productos que, en sí, no se consideraban todavía alimentos. Es el caso de los condimentos y otros productos que incorporan color o aroma adicional. Se encontró que con diferentes mezclas ya sea estructurales, adicionales o acompañantes (ejem.: pan, carne con salsa o carne con papas, respectivamente), se podría generar nuevos sabores que no están en los ingredientes por separado.

Las mezclas que pueden darse en la cocina son innumerables por el número de combinatorias posibles. Sin embargo, las mezclas que dan lugar a una comida que genere la sensación de agrado son aquellas que los cocineros o chefs ensayan, proponen y tienen aceptación. Lo que no está claro es la naturaleza del elemento neuropsicológico que guía la confección de estas combinatorias, ya que no son al azar y las nuevas mezclas exitosas y premiadas no son objeto de múltiples ejercicios de ensayo-error. Sobre esto, asumiendo que la racionalidad sobre los componentes químicos y sus reacciones en las papilas gustativas no es del dominio total de quien elabora una comida, no habría que descartar de que se trate de un conocimiento intuitivo no consciente que, como todo conocimiento intuitivo, está inscrito en los genes y se lo adquiere a lo largo de la evolución filogenética.

Al respecto, conviene traer a la discusión aquel descubrimiento sobre las posibilidades de aprovechar las propiedades medicinales de la curcumina (*Cúrcuma longa*) la cual no es biodisponible si no está mezclada con piperina (de la pimienta negra); sobre esto, llama la atención el hecho de que las principales preparaciones con cúrcuma tienen siempre pimienta, tal es el caso del curry. Algo similar ocurre con la capsaicina del ají que no puede ser aprovechada a plenitud por el organismo en sus propiedades medicinales si no va acompañada de licopeno (del tomate), y se sabe que en la región andina la mezcla de tomate y ají es la salsa más utilizada en la dieta local (Carvajal-Saravia, 2018). Está claro que quienes inicialmente hicieron estas mezclas no sabían de manera consciente del poder de las mismas en términos

bioquímicos, pero la prepararon. Queda, entonces, pendiente la idea de que los actuales chefs al hacer sus mezclas en realidad están haciendo emerger su conocimiento genético instintivo y con esto están aportando no solo al placer gustativo de los que comen su platillo, sino a la salud de los humanos. Podría tal vez compararse este tipo de saber a aquel que expresan los niños con déficit de calcio cuando se comen las paredes de cal, o el de las mujeres embarazadas y su requerimiento casi compulsivo de algún alimento que contenga cierto compuesto o elemento faltante en su proceso de gestación o, por último, al conocido hecho de que los carnívoros comen ciertas hierbas cuando tienen algún padecimiento intestinal. En todo caso, este tipo de conocimiento aún no ha sido reconocido en sus mecanismos de emergencia desde la necesidad de algún nutriente a la demanda de cierto alimento que lo contiene y del cual, obviamente, el sujeto no tiene idea de su composición.

En la época presente, en la que se ha revalorizado el arte culinario, sobre la base de que el comer sano y sabroso es parte del bienestar al que aspira el humano; notables esfuerzos de recuperación de conocimientos culinarios se han realizado en nuestro medio (Rossells-Montalvo, 2019). Con esto, se ha instaurado un escenario en el cual los conocimientos sobre los alimentos y la alimentación han adquirido un status diferente. La simple habilidad en la cocina se ha rodeado de saberes de elevada precisión y respaldo científico. Los profesionales de la cocina, más allá del conocimiento de los procesos culinarios discurren sus criterios en aspectos tales como la botánica, la zootecnia, la bioquímica alimentaria, la física instrumental y otras (Bello-Gutiérrez, 2013). Los grados académicos y posgrados con tesis de investigación original e innovación, las publicaciones científicas sobre cocina, alimentos, alimentación, control alimentario, higiene, microbiología comienzan a mostrarse en múltiples espacios académicos. Todo lo anterior le han conferido a la gastronomía el carácter de disciplina científica, al menos en círculos en los que la cocina tiene un antecedente de alto renombre.

Corresponde preguntarse ahora en este ensayo monográfico, ¿en qué medida y mediante qué enlaces la cocina y las ciencias y artes culinarias inciden en la salud? Está claro que un alimento bien cocinado es inocuo y no afectará a la salud, pero subsiste la pregunta si la culinaria tiene vínculos directos con la salud. Si consideramos que la cocina mezcla alimentos diversos –muchos recuperados de la tradición–, entonces la cocina está procurando salud a través de la provisión de la diversidad alimentaria y de lo que está aporta en nutracéuticos. Por otra parte, el bienestar que da el buen sabor, y el comer disfrutando a la naturaleza a través del alimento y al congénere humano a través de su obra, indudablemente son elementos que contribuyen a la salud a través de un estilo de vida desprovisto de stress, y de disfrute de valores humanos y otros elementos conectados con el buen vivir y con esto

con la salud. Es un hecho ya reconocido, el conjunto de ventajas que otorgan el *slow food* sobre el *fast food*, el primero significa prisa, sabor Pobre, bajo rendimiento en el trabajo y alta posibilidad de dañar el hígado (Kechagias, et al. 2008), mientras el segundo es la expresión del buen vivir, independientemente de la condición social.

## **La necesidad de proponer una nueva relación humano-naturaleza a través de la alimentación**

El hecho de comprender el proceso alimentario en lo referente a los flujos energéticos, las transformaciones que ocurren en cada ser vivo como parte de su metabolismo para luego integrar un metabolismo del conjunto con base en la transferencia sistemática de compuestos de diferente estructura química, es parte de un proceso de valorización de la naturaleza que rodea al humano, pero también de su propia naturaleza. El escenario actual muestra que la relación del humano con la naturaleza en muchos aspectos es conflictiva y de mal manejo. Esto es así por la creencia de que la naturaleza es fuente de bienestar porque provee insumos en magnitud suficiente como para satisfacer la demanda de toda la humanidad, cuyos miembros se han desbordado en número, como efecto de la capacidad de la especie para evadir el control biológico natural, provocando un desequilibrio ecosistémico. Por tanto, una acción consciente de valoración de la integralidad del proceso alimentario debiera llevar al ser humano a respetar el equilibrio y su preservación.

Por su parte y sobre la base de lo anterior, será importante considerar que, en este flujo ecosistémico de nutrientes y energía, la participación del conjunto de la especie es de particular importancia, independientemente del hábitat que ocupe y de la estratificación social que impere en el mismo. Por tanto, asegurar la alimentación para todos en cantidad, calidad y variedad suficiente sin afectar a la naturaleza debiera ser el nuevo paradigma que conduzca la relación humano-naturaleza. Esto implicará necesariamente acciones tales como la no afectación del recurso suelo y su cambio de uso con tecnologías que solo buscan la productividad y el rendimiento (agrotóxicos) de alimentos sin evaluar la afectación de la salud y el equilibrio ambiental. El cuidado animal debe evitar su sufrimiento, sobre la base de que es un ser vivo sobre el que no tenemos más derechos que los que impone la armonía entre todas las especies, dentro de los procesos biológicos propios de la cadena trófica.

Lo anterior debe incluir también la racionalización en el uso de artefactos que, si bien facilitan la vida del humano, por ejemplo, envases de material no biodegradable, son motivo de profunda afectación de los recursos hídricos, atmosféricos y del suelo. Es importante asumir que esta y otras

conductas que avancen en esa línea, podrán asegurar nuestra sobrevivencia en el planeta.

## Bibliografía

Bello Gutiérrez, J. (2013). *Ciencia y tecnología culinaria*. Madrid: Diaz de Santos.

Bhuyan D, J., Alsherbiny, M.A., Perera, S., Low M., Basu, A., Abemsana, O., Mridula, D., Barooah, S., Guang Li, C. y Papoutsis, K. (2019). "The odyssey of bioactive compounds in avocado (*persea americana*) and their health benefits". *Antioxidants* (Basel). 8(10):426. Published online 2019 Sep 24. doi: 10.3390/antiox810042.

Carvajal-Saravia R. E. (2018). *Bases científicas del uso médico de los productos naturales*. [Trabajo de Año sabático. Libro en Edición]. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.

Constable P.D., Kenneth W. Hinchcliff, K.W., Done, S.H., & Grünberg W. (Eds). (2017). "Diseases of the alimentary tract: nonruminant". En *Veterinary Medicine*.: 175-435. Published online 2017 Feb 10. doi: 10.1016/B978-0-7020-5246-0.00007-3.

Feuerbach, L. (2022). *El hombre es lo que come*. Medellín: En Negativo Ediciones. Medellín.

Hidalgo-Mora, J.J, García-Vigara, A., Sánchez-Sánchez ML., García-Pérez, MA. (2020) "The Mediterranean diet: A historical perspective on food for health". En *Maturitas* 132:65-69. doi: 10.1016/j.

Kechagias, S., Ernersson, Å., Dahlqvist, O., Lundberg, P., Lindström, T., Nystrom, F.H. (2008). "Fast-food-based hyper-alimentation can induce rapid and profound elevation of serum alanine aminotransferase in healthy subjects (for the Fast Food Study Group)". En *Gut*. 57(5): 649-654. Published online 2008 Feb 14. doi: 10.1136/gut.2007.131797.

Liu D. (2021). "China debe contribuir a frenar la pérdida de ecosistemas por la soja". En <https://dialogochino.net/es/sin-categorizar/41602-china-debe-contribuir-a-frenar-la-perdida-de-ecosistemas-por-la-soja/>

Medina F. X. (2019). "Food culture: anthropology of food and nutrition". En: Ferranti P., Berry E.M., Anderson J.R., (Eds). *Encyclopedia of Food Security and Sustainability*. (Fst ed. pp. 307-310). Elsevier; Amsterdam: Elsevier, The Netherlands.

Medrano, H., Galmés, J. y Flexas J. (2008).: “Fijación del dióxido de carbono y biosíntesis”. En J. Azcón-Bieto y M. Talón (Coords), *Fundamentos de Fisiología Vegetal*, (2.ª Edición Cap. 11. Pp211-226). McGraw-Hill-Interamericana de España, S. L.

OPS. (2020). “Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA)”. <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-transmitidas-por-alimentos>

Ortí, A. (2017). “Arqueología de la comida”. En *Magazine*. <http://www.magazinedigital.com/tecnologia/reportajes/arqueologia-comida->.

Piñol, M.T., Palazón, J., y Cusidó R.M. (2008). “Introducción al metabolismo secundario”. En J. Azcón-Bieto y M. Talón (coords), *Fundamentos de Fisiología Vegetal*, (2.ª Edición Cap. 17. pp334-344). McGraw-Hill-Interamericana de España, S. L.

Ramírez-Murillo, C. (2021). *Que tu alimento sea tu medicina*. Morelos: Gema Editores <https://emprendum.um.edu.mx/libreria/libro/505>

Rossells-Montalvo B. (2019). *La Gastronomía en Potosí y Charcas siglos XVIII y XIX. En torno a la Historia de la Cocina Boliviana*. La Paz: (2019)- 6ta ed. Fundación Xavier Albó. La Paz

Sarasola, José H. (2016). “Big cats play a bigger role in plant preservation than we knew before”. En <https://theconversation.com/big-cats-play-a-bigger-role-in-plant-preservation-than-we-knew-before-55043>. The Conversation UK.

Wilson, E. O. (1994). *La Diversidad de La Vida*. Barcelona: Critica, Barcelona, BCN, España.

Zhu, Y., Jain, N., Holschuh, N. y Smith, J. (2021). “Associations between frequency of yogurt consumption and nutrient intake and diet quality in the United Kingdom”. En *Journal Nutr Sci*. 2021; 10: e85. Published online 2021 Oct 4. doi: 10.1017/jns.2021.63