



Exploraciones

Pere Puigdomènech

por el planeta Comida

Exploraciones por el planeta Comida

Pere Puigdomènech

PREMIO EUROPEO DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA
ESTUDI GENERAL 2019

UCC*i*
UNIVERSITAT DE CULTURA CIENTÍFICA I INNOVACIÓ
UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

100
font llibres

UNIVERSITAT
DE VALÈNCIA

PUBLICACIONS

PUV



Directora de la colección:
Carolina Moreno

Coordinación:
Soledad Rubio

Esta publicación no puede ser reproducida, ni total ni parcialmente, ni registrada en, o transmitida por, un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, ya sea fotomecánico, fotoquímico, electrónico, por fotocopia o por cualquier otro, sin el permiso previo de la editorial. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

Título original: *Exploracions pel planeta Menjar*
(© Universitat de València y Edicions Bromera, 2020)

© Del texto: Pere Puigdomènech, 2021

© De la presente edición:

Unitat de Cultura Científica
i de la Innovació de la Universitat de València
www.valencia.edu/cdciencia
cdciencia@uv.es

Publicacions de la Universitat de València, 2021
www.uv.es/publicacions
publicacions@uv.es

Traducción: Iván García Esteve

Producción editorial: Maite Simón

Interior

Diseño: Inmaculada Mesa

Maquetación: Celso Hernández de la Figuera
Cubierta

Diseño original: Enric Solbes

Grafismo: Celso Hernández de la Figuera

ISBN: 978-84-9134-776-7

Depósito legal: V-478-2021

Impresión: Estudio Aguatinta, S.L.

... y si a nosotros mismos
no nos sustenta un sólido alimento
y bebida suave, nuestros miembros
su fuerza perderán y el sentimiento
se acabará del todo en nuestros huesos
porque ciertos cuerpos nos alimentan
como a las otras cosas, puesto que mezclados
los principios están, y son comunes
de muchas maneras a otros muchos cuerpos.

(Lucrecio 50 a. C., *De Rerum Natura*)

Tal es el alimento, así es la esencia; tal es la esencia, así es el alimento.
Cada cual come de acuerdo con su propia individualidad o naturaleza,
su edad, su sexo, su estatus y su ocupación, con su propio valor.

(Ludwig Feuerbach, 1862,
Das Geheimnis des Opfers oder der Mensch ist was er isst)

Premios Literarios Ciutat d'Alzira 2019

Esta obra obtuvo el XXV Premi Europeu de Divulgació Científica Estudi General, instituido por la Universitat de València y el Ayuntamiento de Alzira. Formaban parte del jurado David González Jara, Carolina Moreno, José F. Pertusa, María Dolores Real y Amparo Ricós.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
1. MATERIA Y ENERGÍA	13
2. LA FOTOSÍNTESIS.....	19
3. LOS ANIMALES SOMOS TUBOS DIGESTIVOS QUE SE MUEVEN.....	23
4. LA ALIMENTACIÓN HA HECHO A LA ESPECIE HUMANA.....	29
5. EL HAMBRE Y EL GUSTO.....	39
6. LA DIGESTIÓN.....	45
7. UNA ESPECIE OMNÍVORA	53
8. UNA ESPECIE CURIOSA.....	59
9. CAMPESINOS Y GANADEROS	63
10. LA RUTA DE LAS ESPECIAS	71
11. LA COCINA.....	77
12. LA AGRICULTURA MODERNA.....	85
13. LAS PLANTAS QUE COMEMOS ACTUALMENTE.....	93
14. LA GANADERÍA Y LA PESCA.....	101
15. EL COMERCIO DE LOS ALIMENTOS	107
16. ALIMENTAR, UNA INDUSTRIA POTENTE.....	115

17. LA GASTRONOMÍA, UNA FORMA DE CULTURA.....	123
18. NO SOMOS IGUALES ANTE LA COMIDA.....	129
19. COMER PUEDE SER UN EJERCICIO DE RIESGO.....	139
20. LOS GENOMAS DE LO QUE COMEMOS.....	149
21. NUEVAS AGRICULTURAS. NUEVOS ALIMENTOS.....	157
22. LA ALIMENTACIÓN Y LOS CAMBIOS GLOBALES.....	167
23. LAS PARADOJAS DE NUESTRO TIEMPO.....	171
24. EL FUTURO DE LA COMIDA. CRITERIOS Y TENSIONES	177
25. EL FUTURO DE LA COMIDA. REFLEXIONES FINALES	187
LECTURAS RECOMENDADAS	193
ÍNDICE ANALÍTICO	195

INTRODUCCIÓN

Comer y beber son dos de nuestras ocupaciones principales. Debemos hacerlo cada día, y en general varias veces al día, y debemos comer y tomar agua en cantidad suficiente y con una calidad adecuada. Desde que hay animales, que no tienen otro modo de extraer la energía que necesitan para realizar sus actividades que obtenerla de otros organismos, como plantas u otros animales, comer (y no ser comidos) ha sido una de sus ocupaciones esenciales. Y, por lo que se prevé para un futuro a corto y medio plazo, las cosas seguirán siendo así. En este momento en que vivimos, los que hemos nacido en las sociedades occidentales en el siglo XX y XXI nos encontramos en una situación que produce una serie de paradojas. Tenemos a nuestra disposición una cantidad y variedad de alimentos mayor que en cualquier otra época de la historia y a pesar de todo tenemos la sensación de que la comida es un problema para nosotros. Este problema puede ser por exceso, lo que provoca una epidemia de sobrepeso y de obesidad, y también de exceso de información mal digerida sobre los efectos que tienen sobre nuestra salud determinados alimentos. Comer es también un ejercicio en el que muchos encontramos un placer a veces intenso y que en algunos lugares se ha convertido de hecho en una actividad artística refinada. Sin embargo, al mismo tiempo sabemos que existen todavía en el mundo centenares de millones de personas que tienen el problema cotidiano de acceder a suficiente comida.

Se trata de un problema que va disminuyendo con el tiempo, pero cuya existencia es contradictoria con la situación de exceso de comida que se da en las sociedades más desarrolladas. Nos preguntamos también si la manera en que producimos los alimentos podrá continuar igual en los tiempos que vienen, que verán al mismo tiempo un aumento continuado de la demanda de alimentos. Todo esto nos da una idea de la complejidad que la actividad de alimentarse supone para nosotros como individuos y para la sociedad en la que vivimos.

En esta situación podemos ver el mundo de la comida como un planeta complejo con una infinidad de facetas por las que podemos hacer una exploración como la que hacían los viajeros de tiempos legendarios. Podemos viajar a los tiempos más remotos para indagar sobre los orígenes y la evolución de nuestra necesidad de comer y podemos explorar la fisiología humana para tratar de entender qué necesitamos comer o para entender cómo incorporamos la comida a nuestro organismo y por qué a veces nos provoca algún problema. Podemos explorar la genética de plantas y animales, que son la base de lo que comemos actualmente y que nos ayuda a entender por qué nuestra alimentación es la que es hoy en día y se basa en unas especies y no en otras. Podemos adentrarnos en la manera en la que agricultores y ganaderos producen aquello que se convertirá en comida quizás a miles de kilómetros de donde vivimos. Podemos también viajar por cómo sentimos lo que comemos, y entender por qué nos provoca placer o nos repugna y cómo esta necesidad vital se ha convertido en parte de nuestra cultura, de nuestra economía e incluso en una verdadera actividad artística. Y durante el viaje sentiremos que las condiciones climáticas están cambiando en parte debido a cómo producimos los alimentos.

Al regresar de este viaje, aquellos que vivimos en esta sociedad urbana, en la que habitamos ya la mayoría de los humanos, podemos salir del lugar donde tenemos nuestra residencia e ir a comprar a la tienda o al mercado o ir a comer a un restaurante. Ahí tendremos

que tomar decisiones sobre lo que compramos para comer o lo que elegimos del menú entre la enorme variedad de oferta de la que disfrutamos. Debemos cocinar lo que hemos adquirido y nos sentaremos como cada día a la mesa de nuestro comedor (si es que no decidimos sentarnos ante una pantalla de televisión y con comida sobre una bandeja) o del restaurante que hemos elegido y tomar decisiones sobre qué introduciremos finalmente en nuestro organismo por vía oral. La vasta literatura de viajes de la que disponemos suele concluir que un viaje merece la pena si este enriquece nuestra experiencia personal y si al volver nos permite disponer de mejores criterios que nos ayuden a disfrutar de una buena vida. Este es el objetivo del presente libro.

La vida es materia organizada que puede reproducirse. Por ahora solo conocemos la vida tal y como existe en la Tierra y trabajamos para saber cómo apareció en nuestro planeta y si hay en otros lugares del universo. Ya hemos podido descubrir que en este planeta la vida empieza muy pronto. Si el planeta se forma a partir de agregados rocosos que proceden de la actividad del Sol hace unos 4.500 millones de años, ya tenemos alguna evidencia de una forma antecesora de los actuales seres vivos hace como mínimo 3.600 millones de años. En aquel tiempo todo era muy diferente del planeta que conocemos ahora. La temperatura de la Tierra y de su atmósfera era más elevada y el aire contenía gases ricos en nitrógeno y carbono y pobres en oxígeno. La dinámica de los cuerpos planetarios en aquellos periodos formadores del sistema solar era intensa y sabemos que hubo periodos en los que el planeta fue bombardeado por numerosos meteoritos y cometas. De una colisión de un gran objeto sobre este planeta en formación pudo constituirse la Luna.

En aquel entorno convulso empezaron a formarse las piezas con las que están hechos los seres vivos. Es posible que algunos materiales orgánicos llegaran del espacio por meteoritos o fragmentos de cometas. Incluso alguien ha teorizado que los

primeros organismos vivos se formaron fuera de la Tierra, quizás en Marte, y que llegaron a nuestro planeta a través de materiales arrancados del planeta vecino por colisiones diversas. También se ha dicho que vinieron en una nave espacial dirigida desde un astro diferente del Sol, pero esa es una hipótesis muy difícil de probar. Estos materiales fueron interactuando y construyendo estructuras de mayor complejidad. Una de las etapas esenciales en este proceso debe de haber sido la formación de vesículas que separan su interior, rico en materia orgánica seleccionada, del exterior. En todas las etapas de la evolución biológica ha habido periodos en los que el organismo produce una separación entre el exterior, donde los materiales se diluyen y de donde pueden llegar peligros, del interior, donde las interacciones entre los elementos que componen el organismo encuentran un entorno adecuado para hacerlo y que hay que mantener en las condiciones correctas. Estas vesículas con material orgánico en el interior es lo que denominamos una célula, que, sola o en cooperación con otras, se convirtió desde entonces en la unidad central de los organismos biológicos. Conseguir un entorno estable es una de las finalidades principales de los mecanismos celulares y de los organismos vivos en general. Conseguir con éxito esta estabilización en el interior de la célula va acompañado de sistemas de reproducción que tienen como objetivo ir produciendo otras células de características parecidas. Podemos decir que toda la evolución biológica no es más que la continuación de este proceso que empezó en etapas tan iniciales de la evolución del planeta.

En este contexto primitivo, los primeros organismos vivos obtenían probablemente la energía de las fuentes de calor del planeta, que estaba todavía en formación, o de compuestos químicos ricos en energía. Obtenían también los materiales que necesitaban de un entorno rico en compuestos orgánicos y en

minerales, eso que ha sido calificado como «sopa primitiva». Allí debían de encontrarse los componentes esenciales que constituyen una célula viva, como las grasas que forman la membrana que separa el interior del medio que lo rodea, los aminoácidos que forman las proteínas y los nucleótidos que forman el ADN y los otros ácidos nucleicos. Todos estos compuestos han sido encontrados en meteoritos y cometas, junto al agua, y se han hecho experimentos que demuestran que, en las condiciones que se daban en el periodo en que se formaban en el sistema solar primitivo, su síntesis era muy favorable y frecuente. Esto significa que en algún momento de la evolución del planeta podría haber en algunos lugares unas concentraciones elevadas de los compuestos orgánicos a partir de los cuales se formaron los primeros organismos vivos. Para reproducirse, pero también simplemente para mantener sus actividades, los seres vivos han necesitado siempre obtener energía y materia para construir las estructuras que los componen. Y esto ha sido así desde los primeros momentos en que apareció la vida sobre el planeta Tierra.

Hay bastante incertidumbre sobre los caminos que condujeron desde la aparición en la Tierra de las moléculas que constituyen los seres vivos hasta LUCA (*Last Universal Common Ancestor*). Así es como denominamos al organismo que sería el antepasado común de todos los seres vivos, que viviría hace unos tres mil millones de años y que era un organismo de una sola célula cuya biología debería de tener ya los elementos básicos —proteínas, azúcares, ADN, etc.— que hoy en día poseemos todos los organismos que vivimos en la Tierra. Que existe un organismo como LUCA ha sido postulado sobre la base de que la maquinaria básica del funcionamiento de todos los seres vivos es esencialmente la misma. Esta maquinaria incluye un sistema para conservar una información, que es la que define

el organismo por sí solo y que tiene una naturaleza química en forma de ADN. Hay que señalar que este hecho ha sido utilizado también para apoyar la idea de que el origen de la vida se dio en otro planeta y que a la Tierra ya llegó LUCA o un organismo parecido. Incluso elementos de esta maquinaria como el código genético, que no necesitan adoptar exactamente la forma que tienen y podrían ser muy diferentes, tienen una presencia universal. Por eso se ha formulado la hipótesis de que esta maquinaria es la que tenía el organismo del cual descendemos todos los seres vivos. Quizás la vida habría podido ser diferente de la que conocemos, pero tal como era LUCA fue bastante eficiente para imponerse y originar la diversidad de organismos que en el pasado y hoy pueblan nuestro planeta.

Las fuentes de energía internas del planeta debieron de ser esenciales durante largas etapas en la evolución de los organismos primitivos. Y estos organismos estarían muy adaptados a estas condiciones tan diferentes de las actuales. En aquel entorno primitivo, con una actividad geológica interna del planeta muy elevada, debía de haber disponibles fuentes de energía más diversas e intensas que en la actualidad, pero que actualmente podemos observar en lugares concretos de la Tierra. Actualmente, en nuestro planeta se han descubierto un conjunto fascinante de organismos que denominamos arqueobacterias, porque algunos han supuesto que son reliquias de tiempos antiguos, o extremófilos, porque viven en entornos de alta temperatura o con contenidos en minerales muy extremos, como son las fuentes termales o los entornos ricos en metano o sal, y utilizan el calor o la descomposición de materiales ricos en energía para su actividad. Pueden ser los testigos de cómo funcionaba aquella vida primitiva. Entre estos organismos se encuentran, por ejemplo, los que viven en altas concentraciones de sal y que se alimentan de residuos orgánicos en el agua

saturada de cloruro sódico. De hecho mueren si los colocamos en entornos menos extremos que parecerían más apropiados para vivir. Aprovechan la luz solar mediante un mecanismo muy parecido al modo en que detectamos la luz en nuestra retina y se protegen de los rayos ultravioleta con pigmentos que proporcionan ese color rojo que vemos en los lagos salinos y que proviene de pequeños crustáceos que se alimentan de las arqueobacterias. A su vez, estos crustáceos son el alimento de los flamencos que vemos en estos entornos y que adoptan esa misma coloración roja.

Los organismos compuestos de una sola célula, sean de la especie que sean, bacterias o arqueobacterias, necesitan energía, pero también componentes para construir aquello que compone su estructura y, sobre todo, para reproducirse. Las bacterias que conocemos hoy necesitan disponer de alguna fuente de carbono, nitrógeno y fósforo y minerales, es decir, necesitan alimentarse. Por lo tanto, han desarrollado sistemas que detectan dónde están los nutrientes que necesitan y muchos de ellos tienen sistemas para moverse y dirigirse allí donde está lo que necesitan y para huir cuando les puede perjudicar. También tienen maneras de permitir que los materiales que necesitan para vivir puedan difundirse de manera selectiva en el interior de su célula. Podemos decir que es un modo sencillo y primitivo de comer, ya que estos organismos han de detectar lo que necesitan, aproximarse y acabar incorporándolo a su interior. De este modo pueden aumentar sus poblaciones y competir con otros organismos por los materiales que todos necesitan para vivir. Algunos microorganismos tienen la propiedad de alimentarse de otros englobándolos en su estructura, lo que denominamos fagocitosis. En el interior de la célula los digieren, lo que significa que rompen las moléculas en sus componentes básicos, e incorporan el producto de la digestión a sus cadenas

Pere Puigdomènech

metabólicas. Estas son las primeras manifestaciones de lo que podemos denominar *comer*.



Comer es una de nuestras ocupaciones principales, pues le dedicamos cierto tiempo cada día. Así mismo, constituye una fuente de placer; de hecho, en muchos lugares se ha convertido en una práctica artística refinada. No obstante, la comida puede ser un problema: por ejemplo, su exceso provoca «epidemias» de sobrepeso. Tenemos a nuestra disposición la cantidad y variedad de alimentos más grande de la historia y, pese a ello, centenares de millones de personas carecen de los suficientes como para sobrevivir dignamente.

De esta manera, el mundo de la comida se ha convertido en un planeta complejo con multitud de verdades. Esta obra es una guía para explorarlo, tal como hacían los viajeros de tiempos legendarios. A la vuelta de la travesía, dispondremos de mejores criterios para optar por una alimentación saludable y respetuosa con nuestro entorno.