



**CULTURA CIENTÍFICA**  
para la Enseñanza Secundaria



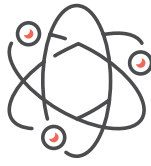
Universidad  
Católica  
de Valencia  
San Vicente Mártir

# LOS CICLOS DE LA VIDA DE HANS

## EL PRIMER CICLO BIOQUÍMICO

### Hans Adolf Krebs





## CULTURA CIENTÍFICA para la Enseñanza Secundaria

### Edita:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALENCIA  
Vicerrectorado de Estudiantes y Acción Social  
Vicerrectorado de Investigación

### Diseño y Maquetación:

Medianil Comunicación / medianil.com

### Autores:

Stephany Cuellar  
Mariana Herrán  
Sergio Gómez  
Rocío Navarro  
Javier Pérez  
María Rojas

### Asignatura:

Bioquímica

### Profesor/a:

Dra. María Jesús Vega Bello

### Grado:

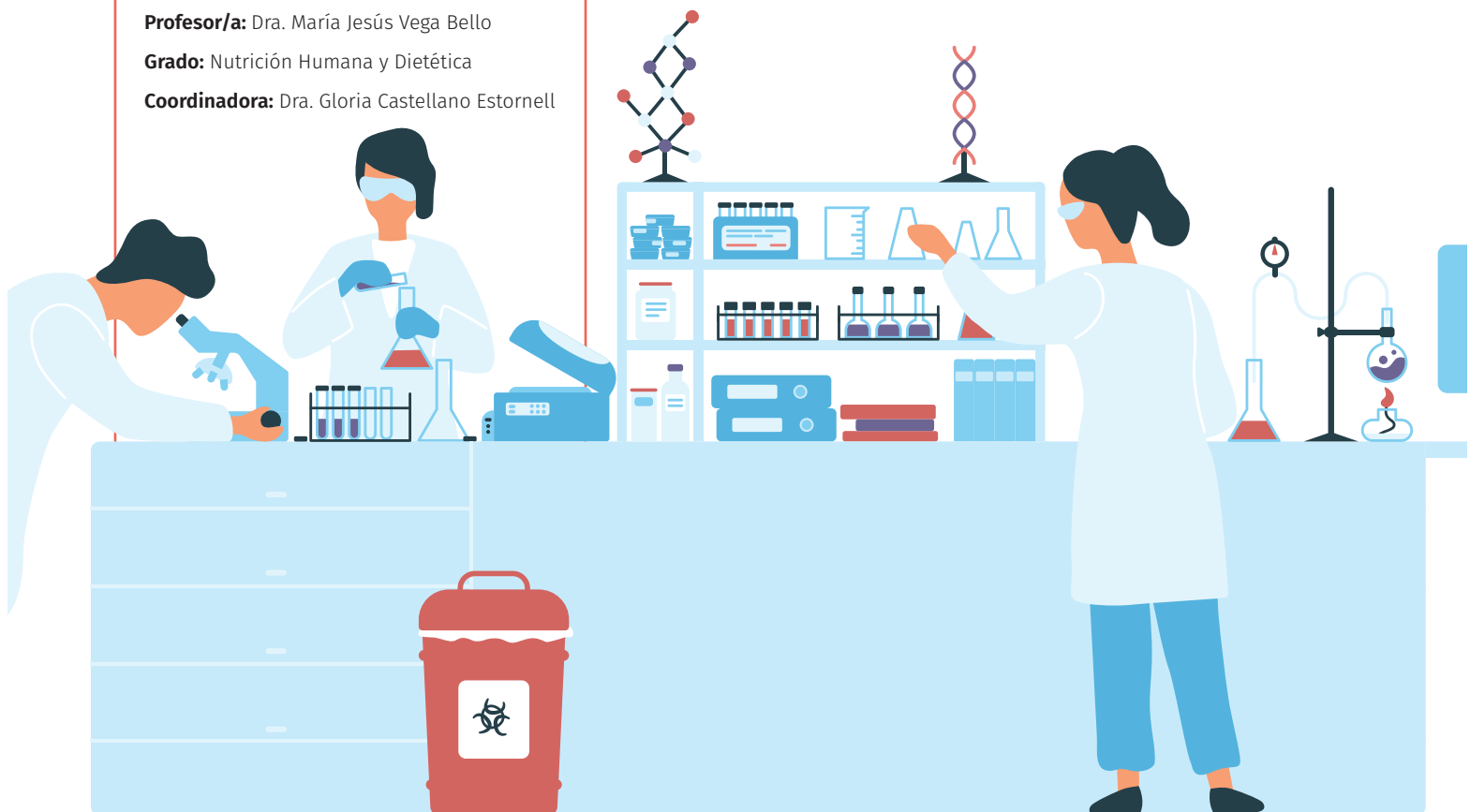
Nutrición Humana y Dietética

### Coordinadora:

Dra. Gloria Castellano Estornell

Este trabajo ha sido realizado en el marco de un proyecto de investigación docente concedido y financiado por el Vicerrectorado de Estudiantes y Acción Social y el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir.

Con este proyecto se pretende que los alumnos de Enseñanza Secundaria Obligatoria (E.S.O.) adquieran una cultura científica y conozcan que la ciencia, la sociedad y la tecnología no se pueden concebir aisladamente. Alumnos y profesores hemos trabajado desde una perspectiva multidisciplinar a través de diferentes asignaturas y Grados Universitarios.

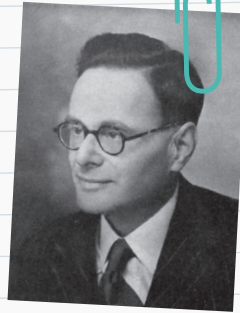




# Los ciclos de Hans Adolf Krebs

Estás a punto de conocer la increíble historia del médico investigador Hans Adolf Krebs, ganador del premio Nobel de Fisiología en 1953. A pesar de haber desarrollado su investigación en épocas de guerra, logró realizar uno de los descubrimientos más importantes, consiguiendo establecer las bases de dos ciencias conocidas, hoy día, como Bioquímica y Biología celular. Sus principales trabajos de investigación giran alrededor del análisis del metabolismo celular, centrándose, concretamente, en el papel que realizan las células para transformar los alimentos que tomamos en energía. Fueron muchas las dificultades que

sufrió a lo largo de su vida, pero tuvo el suficiente tesón para sortearlas sin rendirse y, de este modo, realizar diversas e importantes investigaciones que, a su vez, impulsaron otros muchos descubrimientos.



## HANS ADOLF KREBS

 (1900-1981)

Hans Adolf Krebs nació en Hildesheim (Alemania), el 25 de agosto de 1900, en el seno de una familia judía acomodada.

Su padre, médico de profesión, publicaba sus experiencias clínicas. Este modo de proceder de su padre influyó en Hans notablemente desde pequeño. El ambiente familiar era muy intelectual, lo cual ayudó a los 3 hijos del matrimonio a empaparse de esta atmósfera. A Hans le encantaba leer, leía todo lo que llegaba a sus manos, se podía decir que era un niño inquieto y ávido por conocer.

Estudió medicina. Desgraciadamente, su vida se vio sorprendida por los problemas políticos, económicos y religiosos de su

época. En 1930, después de la llegada de Hitler al poder, tuvo que expatriarse para poder salvar su vida emigrando a Inglaterra.

Contrae matrimonio con Margaret Fieldhouse, profesora de ciencias domésticas en Sheffield, con la que tuvo 3 hijos: Paul, Helen y John.

Desarrolló su actividad docente en las universidades de Sheffield, Oxford y Cambridge.

Sus principales investigaciones giran alrededor del metabolismo celular. Su vida científica se relaciona con el descubrimiento de dos ciclos fundamentales. El ciclo de la Urea (1932) y el ciclo de Krebs (1937).





# 1900



**1900.** Max Planck formuló la Teoría Cuántica.

**1909.** Robert Milikan demuestra experimentalmente que los electrones presentan una carga eléctrica definida.

**1914.** Empieza la Primera Guerra Mundial.

Se realiza el descubrimiento de la Vitamina A por Elmeer McCollum, Gowland Hopkins y Casimir Funk.

**1928.** Se desarrolla el experimento de Griffith, el cual demuestra que la herencia genética puede transformarse.

**1945.**

Fritz Litman realiza estudios sobre la Coenzima A y completa el ciclo de Krebs.

El 15 de agosto acaba la Segunda Guerra Mundial.

**1953.** James Watson y Francis Crick descubren la estructura de doble hélice del ADN.

**1973.** Stephen Hawking descubre la radiación de Hawking.

**1905.**

Se realiza la primera cirugía de trasplante en seres humanos.

Albert Einstein publica su Teoría de la Relatividad.

**1911.** Ernest Rutherford establece las bases experimentales de la Teoría Atómica.



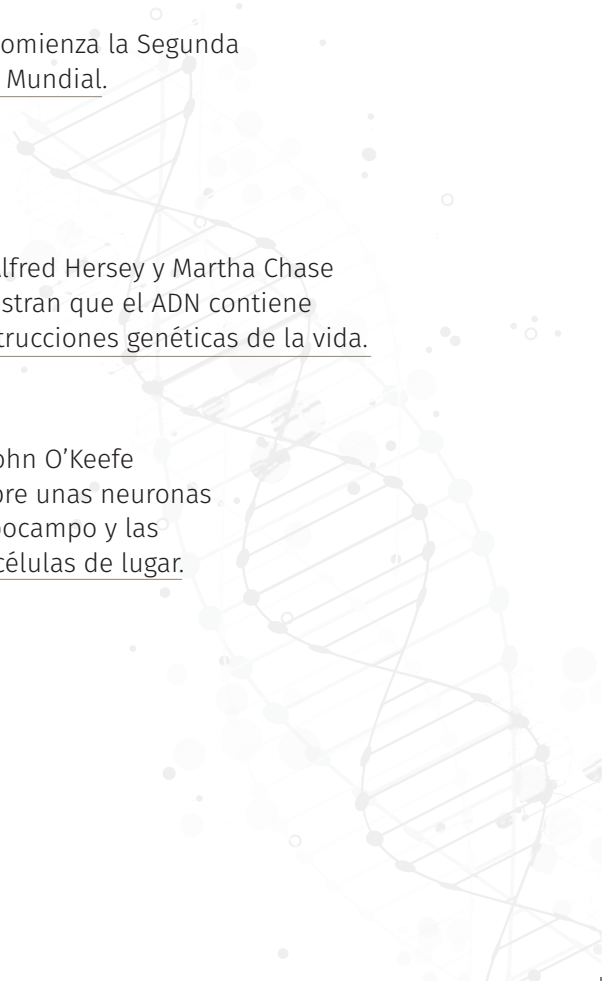
**1921.** Se demuestra la neurotransmisión por Henry Dale y Otto Loewi.

**1939.** Comienza la Segunda Guerra Mundial.

**1952.** Alfred Hersey y Martha Chase demuestran que el ADN contiene las instrucciones genéticas de la vida.

**1971.** John O'Keefe descubre unas neuronas del hipocampo y las llama células de lugar.

# 2000





## El primer ciclo Bioquímico

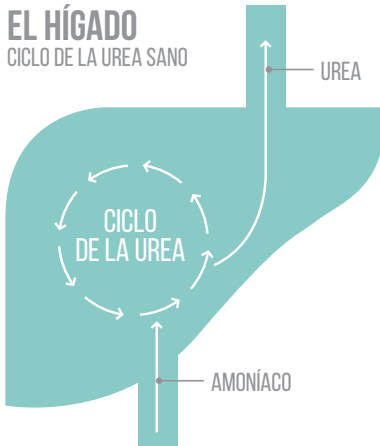


Dentro de esta etapa de la vida de Hans destaca su decisión de estudiar en profundidad cómo se produce la formación de la urea en el hígado. Hans siempre había estado

fascinado por ese órgano del cuerpo humano, pues lo comparaba a una gran fábrica, capaz de transformar sustancias tóxicas para nuestro organismo en productos de desecho. Animado por esta idea, se puso

manos a la obra y, tras 20 meses de dura investigación, descubrió cómo el amoníaco, a través de una serie de reacciones que se sucedían cíclicamente se transformaba en urea.

Este hecho le llevó a descubrir el primer ciclo metabólico conocido en el mundo, llamándose ciclo de la urea. **El ciclo de la**



## Un Nobel para Adolf Krebs



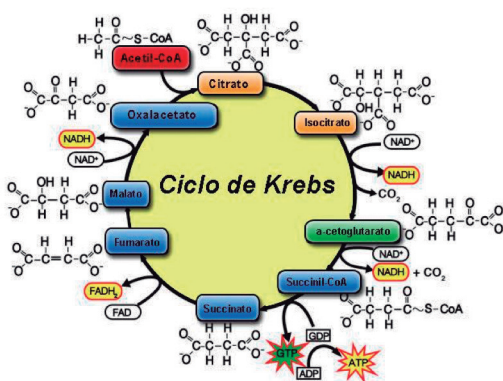
Unos 16 años después de la publicación de sus investigaciones sobre el **ciclo de los ácidos tricarboxílicos**, Krebs recibió el premio Nobel y esto supuso para él una gran alegría, pues habían sido muy grandes sus esfuerzos y sacrificios. Además, esta vez el editor de *Nature* se puso en contacto con él para pedirle los permisos y autorización para publicar en la revista sus investigaciones. A la vez, Fritz Albert Lipman realizó estudios sobre el Coenzima A, completando así el conocimiento del ciclo de Krebs. Este hecho puso las bases de la Bioquímica moderna.

## Nueva vida, nueva tecnología, nuevos laboratorios

Hans Adolf Krebs trabajó en los laboratorios bioquímicos más avanzados del momento, donde estudió con profundidad el metabolismo de los aminoácidos. Trabajó con distintos tipos de tejidos: riñón, cerebro, retina o hígado, realizando un sinfín de experimen-

tos que le llevaron a descubrir, como consecuencia, el **ciclo de los ácidos tricarboxílicos**.

Más tarde, en 1937, Krebs, cuando había logrado bastantes evidencias en sus experimentos sobre el ciclo del ácido cítrico, decidió escribir a la revista científica *Nature* para publicarlos, pero desgraciadamente rechazaron sus descubrimientos. Dos semanas más tarde, envió la investigación completa a la revista *Enzymologia* y, en esta revista, fue publicada.

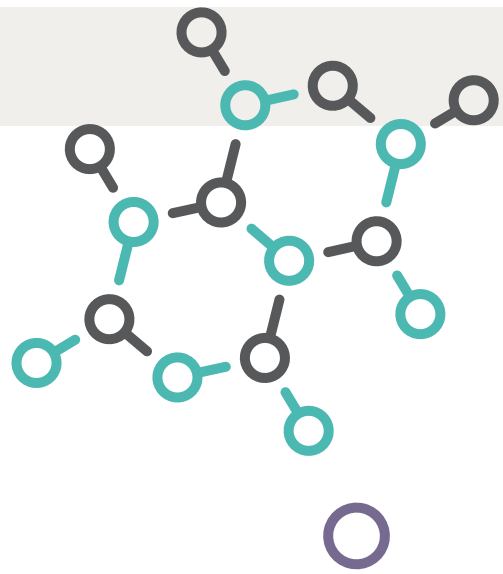




## Descubrimientos realizados y teorías elaboradas

Los descubrimientos de Hans Adolf Krebs unieron la Biología y la Química. Toda su labor científica fue ampliamente reconocida a lo largo de su vida por numerosas instituciones, como muestran los diversos premios y galardones que recibió hasta el día de su muerte, en Oxford, el 22 de noviembre de 1981.

Los trabajos de Hans fueron sin duda trascendentales para esclarecer cómo nuestro organismo transforma los alimentos y los convierte en energía.



## Principales obras escritas

(1936) *The synthesis of uric acid.*

(1939) *Metabolism of alpha-ketoglutaric acid in animal tissues.*

(1940) *The fate of oxaloacetate in animal tissues.*

(1948) *The tricarboxylic cycle.*

(1949) *Distribution of glutamine and glutamic acid in animal tissues.*

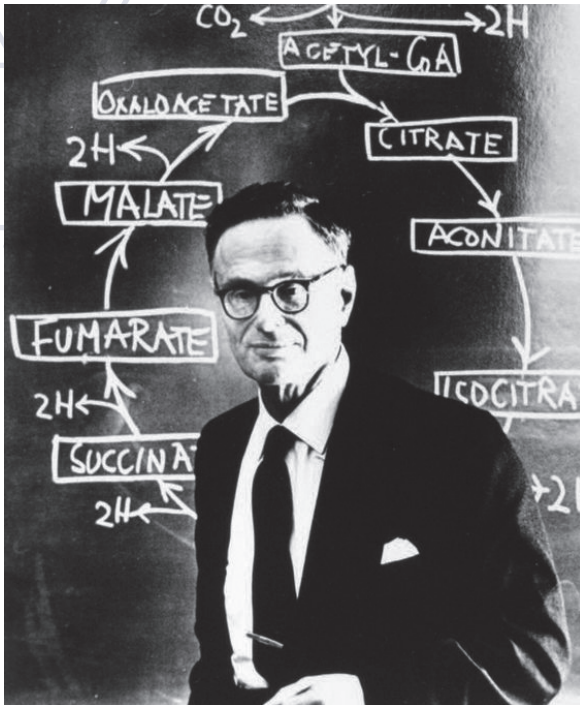
(1952) *Carbon dioxide exchanges between tissues and body fluids.*

(1953) *Oxidative phosphorylation.*

(1953) *Some aspects of the energy transformation in living matter.*

(1954) *Chemistry of muscle contraction.*

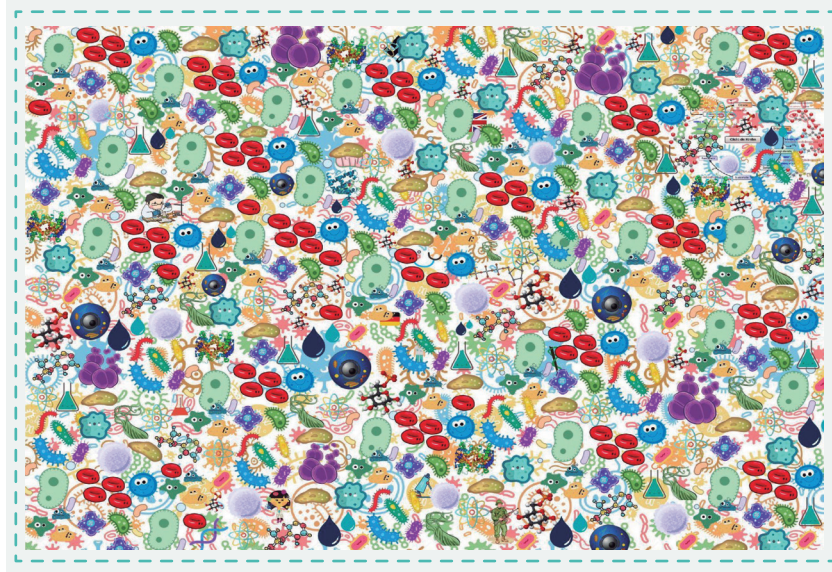
(1957) *A survey of the energy transformations in living matter.*







Mira en el microscopio y ayúdanos a encontrar las siguientes figuras.



## Aplicaciones tecnológicas e implicaciones sociales

Hans Adolf Krebs, en base a sus descubrimientos previos, en 1957 identificó una variante anabólica del ciclo del ácido cítrico que ocurre en plantas, bacterias, células protistas y en hongos. Esta es conocida como el ciclo del glioxilato, el cual permite generar glucosa a partir de ácidos grasos y es fundamental para el desarrollo vegetal a partir de la semilla.

Gracias al descubrimiento del ciclo de Krebs, se establecieron las bases para la Bioquímica y la Biología celular, las cuales más tarde servirían para estudiar, completar y describir las rutas metabólicas que realiza nuestro organismo a través del metabolismo de los hidratos de

carbono, como la gluconeogénesis y la fosforilación oxidativa.

El ciclo del ácido cítrico es un conjunto de reacciones energéticas que se producen en los tejidos de los mamíferos, caracterizadas por la formación y descomposición repetida del ácido cítrico con eliminación de anhídrido carbónico que eliminamos en la respiración, en cada vuelta del ciclo.

Además, el descubrimiento de este ciclo ha ayudado a diagnosticar diferentes síndromes y patologías que modifican el metabolismo del cuerpo humano y que se han conseguido corregir o modificar con el desarrollo de diversos fármacos y suplementos alimenticios.



[dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3241616](http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3241616)

[www.uaz.edu.mx/histo/Biologia/Wiki/CiclodeKrebs.pdf](http://www.uaz.edu.mx/histo/Biologia/Wiki/CiclodeKrebs.pdf)

[www.encuentros.uma.es/encuentros148/krebs.pdf](http://www.encuentros.uma.es/encuentros148/krebs.pdf)

[www.the-scientist.com/uncategorized/nature-rejects-krebs-paper-1937-43452](http://www.the-scientist.com/uncategorized/nature-rejects-krebs-paper-1937-43452)

<http://cienciadeacogida.org/es/expo/protagonista/hans-krebs/>



**Principios de Bioquímica.**

Lehninger, A. L. Cox, M.M. - Nelson, D.L. Ed. Omega, 6ª edición (2014).

**Bioquímica.** Matthews, C.K., et al. Ed. Addison-Wesley (2003).

**Bioquímica. Curso Básico.** Tymoczko, John L.; Berg, Jeremy M.; Stryer, Lubert L. Ed. Reverté (2014).



Vídeo explicativo del Ciclo del ácido cítrico o del ciclo de Krebs.

