

algo

La historia humana y científica de un premio Nobel español

UN HOMBRE LLAMADO SEVERO OCHOA

Los grandes descubrimientos del profesor americano Mark Rosenzweig

LA MEMORIA SE CULTIVA COMO UNA FRUTA

Predispone a las cardiopatías, trombosis, úlceras venenosas y diabetes

LOS PELIGROS DE LA OBESIDAD

HABITUALES SECCIONES
DE FOTOGRAFIA
Y ASTRONOMIA



Su presencia es indispensable para la vida de las plantas y del hombre

LAS ABEJAS:

LOS INSECTOS MAS UTILES

UN HOMBRE LLAMADO SEVERO OCHOA

Es poco frecuente que los científicos de verdad, esos que se pasan largas horas durante muchos años investigando en las fronteras del conocimiento, salten a la popularidad. Cuando ello es así, entonces la gente se comienza a interesar tanto por la vida personal como por la labor científica del hombre, y de Severo Ochoa casi todos saben que es un importante científico hispano-norteamericano que ganó el Premio Nobel..., pero nada más.

AQUELLOS días eran muy difíciles. El habituarse a un nuevo país, de lenguas y costumbres diferentes, es siempre duro. Pero lo que en realidad hacía inquietantes aquellos momentos, era la incertidumbre por la suerte de los familiares dejados en Asturias. Las comunicaciones con Asturias durante la guerra civil en España no eran fáciles y eso creaba una gran incertidumbre, tanto en Severo como en Carmen. Nunca habían estado tan unidos. Incluso llegaron a trabajar juntos en el laboratorio. No eran tiempos como para que se separasen —aunque fuera sólo unas horas—, en un país que apenas

conocían. Especialmente para Carmen era muy difícil, ya que al menos él se podía distraer con sus trabajos en el laboratorio de Biología Marina, de Plymouth (Inglaterra). Por si fuera poco, en el Reino Unido ya se sentían un aire de guerra mundial que no tardaría en plasmarse en realidad.

Los recuerdos de las gentes y de la tierra que les vio nacer —Asturias—, venían constantemente.

ASTURIAS, PATRIA QUERIDA

Hijo menor del abogado Severo Ochoa y de Carmen de Albornoz, nuestro biografiado nació en Luarca (Oviedo), el 24 de septiembre de 1905. Su padre, que ejercía, además, la ocupación de negociante, moriría siete años después del nacimiento del último de sus hijos.

Por aquella época, tras la muerte del padre, la familia hubo de trasladarse a Málaga, debido a una afección bronquial que padecía doña Carmen, aunque, eso sí, los veranos volvían a su tierra asturiana.

El pequeño Severo había comenzado sus estudios en la Aca-

demia Paz, de su villa natal, y había realizado algún curso en una escuela de Gijón antes de la marcha familiar a Andalucía. Aquí completaría sus estudios primarios en una escuela de jesuitas, y los secundarios, en un instituto.

Los que fueron compañeros de Severo, cuentan de él que era un buen estudiante, no el mejor, pero sí uno de los primeros, especialmente en la asignatura de anatomía y fisiología, a pesar de que sus primeros pensamientos acerca de la carrera universitaria que debería escoger se habían orientado hacia la ingeniería industrial, cosa de la que desistió al darse cuenta que para ello debía desarrollar mucho una rama de la ciencia que no le era especialmente agradable: las matemáticas. Dechada la ingeniería, la elección era evidente: Medicina. Para ello se trasladaría, a los diecisiete años de edad, a Madrid.

LA HUELLA DE RAMON Y CAJAL

Severo Ochoa no llegó a conocer a don Santiago Ramón y Cajal. Un año antes de entrar

a cursar la asignatura de histología, que hasta entonces era dictada por el insigne sabio español (ver ALGO número 274), había pasado a manos de otro profesor, ya que el científico aragonés se jubilaba justo el año anterior.

A pesar de no haberle conocido personalmente, el Premio Nobel español dejaría una huella profunda en Severo, ya que el entonces estudiante de Medicina devoraba virtualmente las obras de su maestro indirecto, en especial una: «Reglas y consejos sobre investigación biológica», cuya lectura imprimía muchas de las formas en lo científico —y no pocas en lo humano—, para toda la vida.

Además de don Santiago, Ochoa viviría en un mundo de influencias de muy diverso tipo. En la residencia de estudiantes conviviría con gente como Dalí, Buñuel, Alberti, García Lorca..., y en los ratos libres —escasos por cierto— iba a escuchar a Rubinstein al piano, o bien conferencias de Ortega y Gasset, Unamuno, Juan Ramón Jiménez, Gerardo Diego, Pablo Salinas...

Sin embargo, entre todos esos conferenciantes, hubo uno que le impresionó muy profundamente: era el biólogo argentino

Das distinciones otorgadas a Severo Ochoa, en España. A la izquierda, el alcalde de Barcelona, don Joaquín Viola, le impone la Medalla de Oro de la Ciudad, y a la derecha, en Madrid, el ministro de Educación y Ciencia, don Cruz Martínez Estrella, le impone la «F» de Estefano.



Barcelona, 1928. Comida en ocasión de la clausura de uno de los cursos de fisiología muscular, organizado por el Instituto de Fisiología de la Diputación Provincial, de Barcelona. Severo Ochoa es el tercero, empezando ppor la derecha.



Bernardo Houssay, que más tarde sería el primer Premio Nobel hispanoamericano que en alguna especialidad científica diesen esas tierras.

Era lógico, pues, que bajo todas aquellas influencias, Ochoa comenzase a tomar muy en serio sus estudios. De hecho, cuando cursa el tercer año de carrera, ya es ayudante de prácticas en la cátedra de fisiología, bajo la dirección del doctor Negrín y el doctor Hernández Guerra, muerto prematuramente, y con quien escribiría la obra titulada «Elementos de bioquímica», publicada en 1927, con la que se quería dar una guía a los estudiantes para que pudieran introducirse en este campo científico relativamente nuevo. Aparte de esto, Ochoa decide asistir a la Facultad de Ciencias (recuérdese que estudiaba Medicina), para su formación.

El primer trabajo científico de Ochoa sería publicado un año más tarde, es decir, en 1928, y constituía un estudio acerca de la acción de determinada sustancia química sobre los elementos responsables del color de la piel de los sapos. Su primer trabajo marcaría la pauta que seguiría en casi todos los de su carrera científica: En un idioma extranjero (inglés, preferentemente), en una revista de prestigio (en este caso los anales de la «Royal Society») y de matiz de observación.

OCHOA, VIAJERO

Si Ramón y Cajal —junto a Negrín— fueron sus maestros

españoles, también los tuvo extranjeros y muy buenos. El primero fue el doctor Noel Paton, de Glasgow, el hombre que había descubierto que los músculos, después de realizado el trabajo es cuando consumen oxígeno, induciría a Ochoa a trabajar sobre la bioquímica de los músculos. Negrín, que había enviado a Ochoa a Gran Bretaña con una recomendación suya, recibió una carta de Paton, elogiando la calidad del estudiante posgraduado que había recibido.

Al año siguiente, Severo marcha a Berlín, capital científica de Europa, para trabajar con uno de los patriarcas de la bioquímica continental de entonces, el Premio Nobel 1922, en fisiología y medicina, Otto Fritz Meyerhof, quien había descubierto el ciclo por medio del cual los azúcares —o hidratos de carbono en general— se descomponen en los músculos para aportar energía a los mismos. Fue tan grande la impresión que Ochoa recibiría del sabio germano, que al año siguiente

volvía a trabajar con él y desde entonces mantendrían un estrecho contacto hasta la muerte de Meyerhof, acaecida en los Estados Unidos en 1948, lo que no dejaría de ser un duro golpe para el investigador español, que siempre reconocería el estar influido por el estilo de trabajo de su maestro alemán.

Fue en Alemania donde Ochoa realizaría su primer descubrimiento importante, el cual explicaremos brevemente: Siempre se había considerado que el almidón, después de descomponerse, era la única fuente de energía para los músculos. Este almidón se transformaba en azúcar y ácido láctico. Pues bien, Ochoa demostró cómo el ácido láctico en presencia del oxígeno desaparecía, aportando energía, con lo cual se descubría una nueva fuente de energía. Meyerhof quedó, pues, visiblemente impresionado por el trabajo de su joven discípulo.

Por aquella época, Ochoa comenzaba una profunda amistad con dos compañeros suyos: los que serían más tarde doctores Grande y Peralta, y continúa sus investigaciones sobre la bioquímica muscular, y más concretamente sobre el corazón, que también es un músculo.

Es en 1931 cuando contrae nupcias con una paisana suya, Carmen Cobián.



El doctor Severo Ochoa, con sus colaboradores, en el Departamento de Bioquímica de la Escuela de Medicina de la New York University, en 1963.



En el extremo de la derecha vemos al profesor Severo Ochoa en uno de los muchos nombramientos de que ha sido objeto en las universidades americanas.

LA OPOSICION

Sin embargo, el matrimonio no es impedimento para que Severo siga viajando, y al año siguiente se traslada a Londres a trabajar durante una temporada con el doctor Duddley, del Instituto Nacional de Investigaciones Médicas, y dos años después presenta su tesis doctoral («Los hidratos de carbono en los fenómenos químicos y energéticos de la contracción muscular»), por la cual obtiene un premio extraordinario.

Al año siguiente presenta los resultados de sus investigaciones del ácido láctico en el corazón en el Congreso de Fisiología de Leningrado, trabajo que ha realizado en colaboración con el doctor Francisco Grande.

Sin embargo, el matrimonio le impulsa a buscar una posición estable, tanto desde el punto de vista administrativo como económico, y por ello se decide a presentarse a una oposición aunque él nunca se mostró muy de acuerdo con ellas. Se trataba de una cátedra para la Universidad del Norte. En el Jurado están, su maestro, Negrin, y su amigo Valdecasas. A pesar de su gran preparación y

su brillante historial científico —sobre todo teniendo en cuenta la edad, treinta años—, no se la conceden. Se habla de manejos extraños. Parece ser que a pesar de la preparación de aquel joven, se le considera demasiado muchacho. La reacción resentida del doctor Ochoa es fulminante: «Nunca más me presentaré a una oposición».

De todas maneras, las cosas no le van mal del todo. Es encargado jefe de la Sección de

Fisiología del Instituto de Investigaciones Médicas impulsada por el doctor Jiménez Díaz, en la cual podría dedicarse de lleno a la investigación. Sin embargo...

Llega el 18 de julio de 1936. La situación no es precisamente la más favorable para dedicarse a la investigación y gracias a un salvoconducto que le consigue el doctor Negrin se marcha a Alemania una vez más, a trabajar de nuevo con su ídolo,

el doctor Mayerhof, el cual se ha trasladado a Heidelberg. Allí comienza a trabajar sobre ciertas sustancias químicas que catalizan las reacciones de todo el organismo vivo. Sin embargo, su estancia sería allí corta. El régimen de Hitler había dejado de apoyar a toda investigación que no tuviera posibilidades prácticas para la guerra que se avecinaba, y Ochoa hace de nuevo las maletas. Destino: Inglaterra.



Severo Ochoa en una de sus charlas-conferencias.



El profesor Severo Ochoa en el día de su visita, en Sevilla, al Archivo General de Indias.

Apenas llega a Plymouth, entra a trabajar en el Instituto de Biología Marina, de aquella localidad inglesa, en donde hace estudios acerca de la bioquímica de invertebrados marinos; y pocos meses después, en 1938, va al Laboratorio de Bioquímica de la Universidad de Oxford, para trabajar bajo la batuta del doctor Rudolph A. Peters y en donde desarrolla una gran actividad, quizás en parte para olvidar un poco aquellos tristes momentos de angustia por los familiares dejados en la patria, de los que hablabamos al comienzo de este artículo.

¡AMERICA!

Sin lugar a dudas, el último lugar del mundo donde se podía realizar una investigación seria en bioquímica con paz y recursos, era en los Estados Unidos. La verdad era que la bioquímica norteamericana de entonces no había avanzado mucho. Aún le quedaba camino por recorrer para llegar al entonces nivel europeo, pero la segunda guerra mundial llevó al país norteamericano a la mayor parte de aquellos científicos, con los que se avanzó enormemente en pocos años.

Si algún lugar de aquel país se distinguía por su investigación bioquímica era San Luis, donde radicaban los laboratorios del matrimonio checo Cori. Allí se dirigió Ochoa, aunque tuvo que pasar antes por México para poder conseguir el visado de entrada a los Estados Unidos.

Fueron casi dos los años pasados por el matrimonio Ochoa con los Cori, en San Luis. El hecho de encontrarse allí dos matrimonios que habían tenido que partir de una Europa en guerra, fue beneficioso para ambos, ya que encontraron un consuelo mutuo, especialmente el matrimonio español, al encontrarse en un país con costumbres tan diferentes a las europeas.

Tras el contacto con los Cori, el matrimonio Ochoa marcha al que sería el último lugar de re-

sidencia definitiva: Nueva York. Allí se le ofreció trabajar en el Departamento de Medicina de la Universidad, en 1942. Por primera vez, Ochoa iba a ser su propio jefe en materia de investigación.

LOS PREMIOS

En los Estados Unidos se trabaja, en el campo de la investigación, muy principalmente a base de becas. Dichas becas, estatales o privadas, se consiguen con relativa facilidad. Sin embargo, uno de los obstáculos que tendría Ochoa para su consecución era el que dichas becas sólo eran concedidas a ciudadanos norteamericanos. «¿Nos nacionalizamos?», se preguntaron Carmen y Severo. En un principio se mostraron reacios, especialmente su esposa, pero en vista de que no hacerlo así hubiera significado el estancarse, terminaron por hacerlo, aunque, eso sí, sin renunciar a la nacionalidad española.

A partir de aquella época comienza a trabajar en el campo de las enzimas —sustancias catalizadoras de las reacciones bioquímicas, como ya habíamos apuntado— debido, principalmente, a la influencia del matrimonio Cori, que trabajaban en ese campo.

A partir de 1951, empieza a ser reconocida su valía a nivel internacional, con la concesión de medallas de instituciones científicas de todo el mundo, nombramientos de doctor «Honoris Causa» por múltiples universidades, y todo ello con la culminación que significaba la obtención del más preciado galardón científico: el Premio Nobel de Fisiología y Medicina de 1959, junto con su colega Kornberg.

Hasta aquí una breve reseña biográfica de los años iniciales, duros años, de Severo Ochoa. Ahora bien, ¿qué es lo que ha hecho Ochoa tan importante como para ocupar un lugar destacado en el panorama bioquímico de explicarlo. Trataremos de explicarlo.

LA OBRA

Podemos distinguir, en la carrera de Severo Ochoa, cuatro campos de investigación que ocuparon a lo largo de su vida sendas épocas. El primero, el de los estudios de la bioquímica muscular, ya lo hemos indicado en el apunte biográfico desarrollado.

El segundo de los campos de investigación ha girado en torno a los catalizadores biológicos, conocidos comúnmente como enzimas. En este campo Ochoa desarrolló una labor importantísima. Resulta que existe un ciclo de reacciones químicas en los organismos vivos conocido bajo el nombre de ciclo de Krebs (en honor de su descubridor, por cierto, amigo de Ochoa), y gracias al cual se provee a los organismos de la mayor parte de la energía que necesitan para realizar sus funciones. Krebs había intuido que dichas reacciones se completaban a manera de ciclo, e incluso había descrito alguno de los pasos de dicho ciclo, pero quedaba mucho por descubrir, ya que se desconocía, entre otras cosas, cuáles eran las enzimas que catalizaban las reacciones que se producían dentro del ciclo. Ochoa atacó el problema con su habitual energía y descubrió varias de esas enzimas. Una de ellas —la que interviene en la primera de las reacciones— se la conoce hoy universalmente como *enzima condensadora* de Ochoa.

El propio Severo extendió sus trabajos en este campo al descubrimiento de las enzimas que degradaban a los ácidos grasos, con lo cual se daba un paso importante en el conjunto de conocimientos acerca del metabolismo de las grasas o lípidos, en los organismos vivos.

Por aquella época, Ochoa también realizó una serie de experimentos para conocer mejor el mecanismo de un proceso de incommensurable importancia en los vegetales: la fotosíntesis.

Sin embargo, sería otro el campo el que le permitiría desa-

rollar una labor con la que llegaría a obtener el Premio Nobel. Se trataba de la síntesis de un ácido nucleico, el ARN (ácido ribonucleico). Expliquemos en qué consiste la importancia de estos ácidos.

Si hemos de medir la importancia de las sustancias químicas en los organismos vivos por su presencia en ellos, hay que concluir que los ácidos nucleicos son los más importantes. Se las encuentra en todo ser vivo —al menos en el concepto terrícola de la palabra—, desde los virus hasta en cualquiera de las células del organismo humano. Pero su importancia no radica en ser simplemente omnipresentes. Estas sustancias tienen importantísimos papeles que jugar en los fenómenos vitales. Por una parte, el ADN (ácido desoxirribonucleico) es el responsable de la transmisión de los caracteres hereditarios de todo ser vivo. En él reside la información genética. No hace falta, pues, hacer más hincapié en su importancia. El otro, el ARN, en sus diferentes modalidades cumple funciones importantísimas en la transferencia de energía, de información genética, de síntesis de proteínas, etc.

A principios de la década de los años cincuenta, se despertó en todo el mundo científico un gran interés por conocer cómo era la naturaleza de estos ácidos, ya que descubierta la misma se llegaría al fondo de la cuestión tanto en el campo de la genética como en el de la fisiología, que tanto había preocupado desde la época del mismo Darwin.

Watson y Crick hicieron importantes progresos en el conocimiento de la estructura de dichos ácidos, y junto a ellos hubo muchos importantes investigadores que aportaron valiosísimos datos a su conocimiento. Entre éstos estaba Severo Ochoa, que lograba la síntesis del ARN... ¡en un tubo de ensayo!, gracias al descubrimiento de una enzima que sintetizaba dicho ácido. Más tarde, un colega suyo, el doctor Kornberg, que había trabajado en su laboratorio, consiguió la síntesis del ADN. Ambos recibirían, por ello, el Premio Nobel de Fisiología y Medicina de 1959.

Sin querer desmerecer en absoluto los méritos del doctor Ochoa, hay que reconocer que recibió el galardón de la Academia sueca en medio de un ambiente de sensibilización hacia todo lo que hacía referencia a los ácidos nucleicos. En la ciencia, como en otras muchas cosas de la vida, existen modas, y aquella era la época en que estaba de moda trabajar sobre ácidos nucleicos. Cualquiera que realizara un avance espectacular en dicho campo, tenía el Premio Nobel asegurado, y Ochoa y Kornberg lo hicieron.

No queremos empequeñecer, ni mucho menos, la labor de Ochoa en este campo. Su avance constituyó un paso de gigante en la comprensión de la naturaleza de los ácidos nucleicos.

Podría decirse que Ochoa hizo lo que tenía que hacer y en el momento que tenía que hacerlo, lo cual no es más que una muestra de encontrarse en la vanguardia del conocimiento de su rama científica, y la de atascar sus problemas con innegable energía investigadora.

Pero a nuestro muy humilde juicio, el trabajo que desarrolló Ochoa, posterior al que le valió el Premio Nobel, ha sido mucho más importante, tanto en el aspecto cualitativo como en el cuantitativo.

Con la experiencia acumulada en el estudio de los ácidos nucleicos, Ochoa pensó en continuar sus estudios en torno al desciframiento del mensaje genético. La idea se le ocurrió en un lugar poco científico: en la ducha. Estaba en casa de uno de sus discípulos más notables, el doctor Santiago Grisolia, en Kansas City, cuando a la salida del baño le dijo a su anfitrión: «Justo en la ducha he estado dándole vueltas a la clave genética»...

LA CLAVE

Las aportaciones de Ochoa en este campo son tantas y tan importantes que sólo podemos hacer un resumen de ellas.

Hay que partir de la base de que los virus que atacan a las bacterias están constituidos por ARN y proteínas. Por otra parte, no debemos olvidar que los ácidos nucleicos son los que codifican y transcriben la información genética. Pues bien, Ochoa y sus colaboradores llegaron a obtener, entre otros resultados, los siguientes:

a) El descubrimiento de una enzima (ARN sintetasa) que es la que cataliza la multiplicación del ARN de los virus en las bacterias, una vez ellas se introducen en éstas.

b) La forma replicadora de los ARN de los virus dentro de



las bacterias. Este trabajo lo extendió a los virus que causan la llamada enfermedad del mosaico de tabaco.

c) Cómo los ARN de los virus sintetizan a las proteínas de una manera ordenada. Sobre este último campo se demostró una serie de mecanismos por medio de los cuales se llegaba al siguiente proceso:

Los virus, cuya mecánica de multiplicación se desconocía hasta entonces, llegan a la pared de una bacteria e inyectan en ella el ARN. Este ARN no sólo es capaz de replicarse a sí mismo, sino también, a partir de las sustancias que se encuentran en la bacteria, fabrican, por así decirlo, las proteínas que forman parte de su estructura, rompiendo la pared de la bacteria atacada, y en donde había entrado un virus salían muchos más. Como se podrá ver, quedaba explicado el mecanismo de las infecciones por virus, y si tenemos en cuenta la tremenda importancia que tiene el conocimiento de la naturaleza de los virus para conocer enfer-

medades humanas, animales y vegetales, la trascendencia del trabajo de Ochoa queda ampliamente demostrada.

Si bien el descubrimiento de la enzima que sintetizaba el ARN y por el cual se le había concedido el Premio Nobel a Ochoa, había sido necesariamente previo a los antes descritos, es indudable que todos aquellos referentes a la acción de los virus en otras células es mucho más trascendental. De allí nuestra opinión de que este último trabajo es mucho

más relevante que el precedente, por el cual se le concedió el Premio Nobel. Es, repetimos, una impresión muy personal.

RETRATO PSICOLOGICO

Esta «Vida y obra del profesor Severo Ochoa», no quedaría completa si no diésemos un «flash» acerca de la personalidad del Severo Ochoa que hemos conocido personalmente y que, por lo tanto, el lector deberá considerarla como algo subjetivo.

La primera impresión que da don Severo, es la tremenda seguridad que tiene en sí mismo. La seguridad de alcanzar el éxito, ya que conoce perfectamente su enorme capacidad de trabajo. Esa seguridad ni siquiera se ha resquebrajado en los momentos más difíciles de su carrera científica, aunque sí ha pasado malos momentos en momentos de su vida personal tal y como cuando se encontraba fuera de España, preocupado por la suerte de su familia durante la guerra civil.

Esa misma seguridad le ha hecho quedarse algo resentido ante fracasos como el de su oposición a la cátedra de la Universidad del Norte, ya que siempre estuvo en la creencia —muy cierta, por lo demás— de que hubieron irregularidades en tales oposiciones.

En cuanto a sus preocupaciones respecto a cuestiones de tipo humano ante la sociedad, al menos no quiere demostrar que las tiene. Una vez le pregunté cómo veía el estado del mundo, y me dijo, con tono algo distante: «Muy mal, pero como eso yo no puedo resolverlo, no me lo pregunte a mí». La verdad es que demuestra muy poco interés por otras cosas que no tengan que ver con la ciencia.

Fara mí, una de las mayores dificultades para penetrar en su personalidad es la de que si no se habla de bioquímica —y a su nivel— con él, no se llega al fondo de la cuestión.

Cuando he comentado este tipo de cosas con colegas suyos que le conocen desde hace muchos años a través de la bioquímica, siempre me han dicho que se trata de un hombre incapaz de hacer un comentario malicioso hacia otra persona, de levantar la voz, etc. Algunos de los que han sido sus discípulos en los Estados Unidos me han dicho que su interés afectivo hacia sus colegas va en razón directa con el nivel que éstos demuestran en el campo científico. No sé hasta qué punto esto último puede ser o no verdad. Lo cierto, de lo que puedo dar fe, es que se trata de un hombre algo impenetrable en el aspecto personal.

En cualquier caso, lo que no se le puede negar es la ingente labor que ha realizado por estudiantes españoles que han ido a trabajar con él a América, orientándoles en su campo de investigación. Si en España la bioquímica ocupa un lugar destacado entre las demás ramas científicas, se debe en buena parte a él.

Lo que siempre estará fuera de discusión será el privilegiado lugar que ocupará siempre entre los bioquímicos de nuestra época.

ALDEMARO ROMERO

