

ENTREVISTA. Elena Morales entrevista al escultor Román Hernández, que mañana viernes inaugura una exposición en la galería de arte Mácula. Páginas 2, 3 y 4



Plástica

Palabras pronunciadas por Carlos Pinto Grote el día de la presentación del libro *Sebastián Padrón Acosta: ensayo de comprensión*, de Miguel Melián García.

Página 6 y 7

PERFIL. La pintora y profesora de dibujo Charo Borges Velázquez traza el perfil del grabador, dibujante y escultor tinerfeño Francisco Borges Salas. Página 11



[2.C = REVISTA SEMANAL DE CIENCIA Y CULTURA]

LA OPINIÓN DE TENERIFE [N° 51] JUEVES 12 DE OCTUBRE DE 2000

♦ COORDINADO POR DANIEL DUQUE * DIRECCIÓN DE ARTE: IVÁN DORTA ♦



¿ la triple hélice?

Una propuesta temeraria. EN NOVIEMBRE DE 1951 JAMES WATSON Y FRANCIS CRICK PROPUSIERON UNA ESTRUCTURA EQUIVOCADA PARA LA MOLÉCULA DEL ÁCIDO DESOXIRRIBONUCLEICO (ADN). LAS CIRCUNSTANCIAS QUE RODEARON “EL DESCUBRIMIENTO” ESTUVIERON A PUNTO DE APARTARLES PARA SIEMPRE DE LA CARRERA POR EL ADN, QUE ELLOS MISMOS GANARÍAN POCO DESPUÉS DE UN AÑO. Páginas 8, 9 y 10

conquista, a finales del siglo XV, fue por islas, regidas por sus antiguos ayuntamientos, concejos o cabildos.

No hubo nunca una capitalidad provincial o regional que extendiera su jurisdicción a todo el territo- ●●●

• REPORTAJE
HISTORIA DE LA CIENCIA

EL BATACAZO DE WATSON Y CRICK

ASÍ, MUY A LA AMERICANA, SE PRESENTABA EL BIÓLOGO NORTEAMERICANO JAMES WATSON A QUIEN, DURANTE ALGÚN TIEMPO, IBA A SER SU JEFE DIRECTO Y QUE, SÓLO UNOS AÑOS MÁS TARDE, CONSEGUIRÍA DESENTRAR, TRAS MÁS DE VEINTE AÑOS Y MUCHO ESFUERZO, LA COMPLEJA ESTRUCTURA DE LA MOLÉCULA DE HEMOGLOBINA. DE ESTE MODO COMENZABA WATSON SU FRUCTÍFERA ESTANCIA EN CAMBRIDGE DONDE, JUNTO A FRANCIS CRICK Y EN MENOS DE DOS AÑOS, DESCUBRIRÍA LA ESTRUCTURA DEL ÁCIDO DESOXIRRIBONUCLEICO (ADN), LA MOLÉCULA DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA, ABRIENDO NUEVOS E INSOSPECHADOS CAUCES AL DESARROLLO DE LA BIOQUÍMICA DEL SIGLO XX.

Un día de septiembre de 1951 apareció repentinamente por mi puerta una extraña y joven cabeza con rapado militar y ojos saltones y me espetó, sin decir nada más que hola: "¿Puedo venir a trabajar aquí?". Se trataba de Jim Watson, que quería unirse al pequeño grupo de entusiasmas de la Biología Molecular que yo dirigía en el Laboratorio Cavendish de Cambridge. (MAX F. PERUTZ).

DR. JOSÉ MARÍA RIOL CIMAS
PROFESOR TITULAR DE BIOQUÍMICA
Y BIOLOGÍA MOLECULAR DE LA ULL

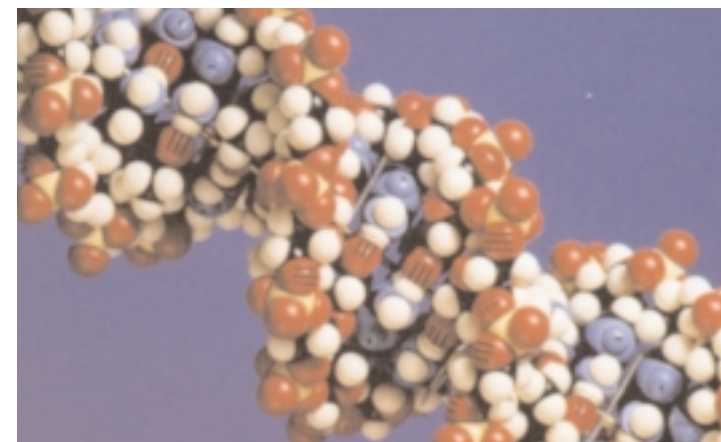
No obstante, el extraordinario éxito científico que significó el descubrimiento de la estructura del ADN, bien pudo haberse retrasado o, muy probablemente, bien pudo haber caído de otro lado distinto al de Watson y Crick. En el mes de Noviembre de 1951 ocurrió algo que estuvo a punto de dar al traste con las pretensiones de ambos científicos: una metedura de pata muy sonada que signifi-

có para sus autores el obligatorio abandono del estudio de la estructura del ADN durante más de un año. Esta es la historia. A principios de los años cincuenta James Watson estaba absolutamente convencido, como buen miembro del grupo de los fagos, de que el ADN (y no las proteínas) era el material genético, algo no tan evidente para la mayoría de los científicos de aquellos años, a pesar de los resultados en esa línea obtenidos por Avery, Macleod y McCarty, publicados ya en 1944. Convencido Watson como estaba, su único objetivo científico, desde que salió de los Estados Unidos de Norteamérica en 1950 con destino a Copenhague –su nuevo lugar de trabajo–, no era otro que conocer la estructura química del ADN, paso previo para descubrir qué eran los genes y cómo controlaban la herencia celular. Así pues, a la vista de los resultados posteriores, lo mejor que le sucedió a Watson en Copenhague –donde el éxito científico no le acompañó– fue la invitación de Herman Kalkar, su director de investigación en Dinamarca, para acudir con él a la estación zoológica de Nápoles, donde tenía previsto pasar los meses de abril y mayo de 1951.

Precisamente en mayo tendría lugar en Nápoles un simposio sobre las estructuras de las macromoléculas biológicas, y allí estaría un tal Maurice Wilkins, del King's College de la Universidad de Londres, para presentar una comunicación sobre el análisis estructural de los ácidos nucleicos mediante difracción de rayos X. Al final de la conferencia Wilkins presentó una fotografía que entusiasmó a Watson: no cabía la menor duda, aquello era la fotografía de una sustancia cristalina. Es decir, los genes podían cristalizar, por lo tanto debían poseer una estructura regular. Esto tenía una importancia capital ya que, hasta ese momento, Watson consideraba la posibilidad de que el gen tuviera una estructura irregular, lo que complicaría en extremo su resolución estructural. Es cierto que no eran éstas las primeras imágenes de difracción de rayos X por el ADN, pues William Astbury ya las había conseguido en 1938, pero las de Wilkins eran de una extraordinaria calidad, debido sobre todo a que había trabajado con fibras húmedas frente a la película seca de ADN empleada por Astbury. Esto renovó el entusiasmo de Watson quién, convencido de que los estudios de difracción de rayos X darían lugar a la determinación de la estructura del ADN, decidió buscar un lugar donde aprender es-



LA UTILIZACIÓN DE LA MOLÉCULA DE ADN ES FUENTE DE PODER PARA UNOS Y DE PELIGROS PARA OTROS.



MODELO MOLECULAR DEL ADN, DONDE CADA ESFERA REPRESENTA UN ÁTOMO DE DIFERENTES ELEMENTOS, SEGÚN EL COLOR.

ta técnica de la que lo desconocía prácticamente todo. El temor a ser rechazado por Wilkins en Londres, y la seguridad de que el famoso químico norteamericano Linus Pauling no le aceptaría en su laboratorio de Pasadena, dieron con Watson, casi por exclusión, en el laboratorio Cavendish de Cambridge. Ésta, la aparentemente menos favorable de las soluciones, resultó ser la mejor por varios motivos. Puede decirse que, en Cambridge, James Watson encontró a su media naranja (científica) en la persona de Francis Crick. Como escribió algunos años más tarde en *La Doble Hélice*: "Era una verdadera suerte encontrar en el laboratorio de Max a alguien que supiese que el ADN era más importante que las proteínas". La excelente relación personal que se estableció de inmediato entre ellos hizo que, a los pocos días de conocerse, decidieran planificar la estrategia para obtener el más importante de todos los premios científicos: el Premio Nobel. Tal pretensión, viniendo de cualesquiera otros dos científicos con sus antecedentes, hubiera resultado ridícula. James Watson no era más que un inteligente y ambicioso muchacho de 23 años, con nula formación en la técnica que supuestamente les había de llevar a la solución final, y Francis Crick un becario de investigación de 35 años que aún no había concluido su tesis doctoral, de futuro incierto y escaso *curriculum*. Pero ellos no eran cualesquiera y, sobre todo, no bromeaban con estos asuntos. Desde el primer momento tuvieron muy claro que se trataba de derrotar al más peligroso de los competidores, nada menos que a Linus Pauling, el gran químico del Instituto de Tecnología de California, posteriormente recompensado con el Premio Nobel en dos ocasiones. Su reciente éxito en la resolución parcial de la estructura de las proteínas, con el descubri-

LA PROPUESTA DE UNA HÉLICE DE TRES CADENAS PARA EL ADN FUE RESULTADO DE LA PRECIPITACIÓN

miento de la hélice "alfa", les hacía sentirse muy incómodos, pues Watson y Crick pensaban que, si Pauling comprendía pronto que el ADN era la más importante de todas las moléculas, y aplicaba el mismo método empleado con las proteínas, probablemente en muy poco tiempo daría también con la estructura de la molécula de la vida; pero para eso primero tenía que disponer de las mejores fotografías de difracción de rayos X del ADN, y ésas, ¡ah!, ésas las tenía Wilkins. No tardó Pauling en escribirle desde California para solicitar una copia, pero Wilkins se lo quitó de encima como pudo y, por supuesto, no le entregó las fotografías. Watson y Crick contaban con cierta ventaja: Wilkins era un viejo conocido de Crick, de modo que a éste no le costó mucho esfuerzo convencerle para tener una reunión en la que discutir sobre sus fotografías; incluso les indicó que la estructura tenía que ser una hélice, tal como indicaban ciertas características confirmadas por su colega Alex Stokes. Más aún, les confesó que el diámetro de la molécula de ADN era mayor de lo que cabría esperar de estar presente una única cadena polinucleotídica. Por lo tanto,

(Pasa a la página 10)

IMAGEN DE PORTADA: REPRESENTACIÓN LIBRE DE LA MOLÉCULA DE ADN EN UN SELLO DE TANZANIA.

personal de TERESA LINARES

QUE OTROS SE PRECIEN DE LOS LIBROS QUE HAN ESCRITO, YO ME PRECIO DE LOS QUE ME HA SIDO DADO LEER.

(Jorge Luis Borges)

Atleta.

♦ *El resto de la vida*, de Ángeles Caso. Hay veces en las que una persona no logra superar la muerte de un ser querido ni siquiera con el paso de los años. Y esto es lo que le sucede a la protagonista de esta novela.

♦ *Dios vuelve en una Harley*, de Joan Brady. Este libro invita a la reflexión de cómo cada persona puede hallar esa paz interior de la que tantas

veces nos vemos necesitados.

♦ *El pecado de los dioses*, de Jaime Capmany. Cuando el amor entre hermanos se salta los límites de los convencionalismos, nos podemos encontrar con casos extremos donde se confunde el amor fraternal con el conyugal.

♦ *La piedra de toque*, de Montserrat del Amo. Aún seguimos poniendo barreras de toda índole a las personas que

padecen algún tipo de deficiencia.

♦ *Pura vida*, de José María Mendiluce. A veces sentimos la necesidad de cambiar de aires y alejarnos de nuestro ambiente habitual de trabajo y amigos. Pero hay que ser un poco prudentes porque los excesos nos pueden traer graves problemas.

♦ *El desencuentro*, de Fernando

Schwartz. Este libro es el reflejo de cómo la mujer ha sido sumisa durante muchos años a las ideas machistas impuestas socialmente. Las convenciones sociales agobian pero deshacerte de ellas es sólo una utopía para la mujer española en plena guerra civil.

♦ *Juegos autorizados*, de Antonio

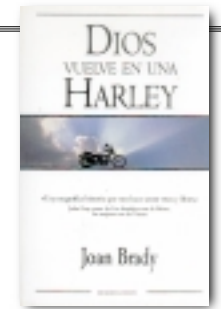
Rabinat. Durante la etapa adolescente muchas veces nos sentimos angustiados ante la ambigüedad de sentimientos y afectos que se nos plantean.

♦ *Madrid*, de Azorín. Un relato de Azorín que nos traslada al Madrid de los años 40.

♦ *La regla de tres*, de Antonio Gala. Muchas veces nos prometemos a nosotros

misimos dar a nuestra vida un giro radical a través del aislamiento y la reflexión.

♦ *Beatriz y los cuerpos celestes*, de Lucía Etxebarria. Las presiones familiares y morales pueden marcar para siempre la adolescencia de cualquier joven que ve cómo su vida se tiñe de amargura porque no puede confiar sus problemas a unos padres convencionales y autoritarios.



rio. Había, sí, en Gran Canaria una Audiencia y un Obispado; como en la de Tenerife una Comandancia

● REPORTAJE

(Viene de la página 9) necesariamente, la molécula debía estar constituida por, al menos, dos cadenas, aunque Wilkins se inclinaba a pensar en la existencia de una tercera. Pero, sin duda, lo mejor de la reunión fue la invitación que recibió Watson para asistir en el King's College de Londres al seminario que daría Rosalind Franklin, en teoría ayudante de Wilkins, sobre su trabajo de los últimos meses.

Ya en Noviembre de 1951, Rosalind Franklin, después de superar muchos obstáculos, estaba en condiciones de informar a los colegas más próximos sobre sus avances. Al seminario en el King's solo acudieron unas quince personas, y entre ellas Watson que, acostumbrado a confiar en su memoria, se limitó a escuchar sin tomar ni un solo apunte. En cambio se entretenía preguntándose qué aspecto tendría Rosalind sin gafas y con un peinado distinto. Watson dispondría de todo el año 1952 para arrepentirse de su exceso de confianza.

Franklin insistió en su opinión de que la única forma de establecer la estructura del ADN era mediante métodos cristalográficos, ignorando los recientes éxitos de Pauling en proteínas, quien empleaba, además, los modelos moleculares. Y sugirió, siempre con mucha prudencia, que los indicios apuntaban en la dirección de que el ADN era una molécula helicoidal, y que su esqueleto, constituido por azúcares y fosfatos debía situarse hacia el exterior de la hélice, mientras que las bases nitrogenadas se situarían en el interior. Además aportó medidas detalladas del contenido de agua en sus muestras de ADN.

Partiendo de la incompleta y distorsionada información obtenida por Watson

WATSON Y CRICK, POCOS DÍAS DESPUÉS DE CONOCERSE, DECIDIERON PLANIFICAR LA ESTRATEGIA PARA OBTENER EL PREMIO NOBEL

en el King's, y apoyándose en la teoría de la difracción de rayos X por moléculas helicoidales que, recientemente, habían desarrollado Francis Crick y Bill Cochran, un brillante profesor de cristalografía del Cavendish, Watson y Crick se lanzaron, no sin cierta frivolidad, a la resolución del problema. Precipitadamente elaboraron un modelo para la molécula de ADN de hélice de tres cadenas, situando el esqueleto de azúcar y grupos fosfato en el centro de la estructura, quedando las bases orientadas al exterior (o sea, todo justamente al revés).

Eufóricos con su repentino "éxito", decidieron ponerse en contacto con el King's para mostrar el modelo a Wilkins, que se presentó a la mañana siguiente acompañado por Rosalind Franklin y otros dos colaboradores. Watson y Crick, que se las prometían muy felices, empezaron a ver cómo se derrumbaba su castillo de naipes. En aquella reunión Rosalind Franklin

literalmente machacó el modelo propuesto, recalcando, con irritación, la inconsistencia de la propuesta teórica con sus datos experimentales de difracción de rayos X. Además, por si faltara algo, Watson se había equivocado ostensiblemente en el cálculo de la cantidad de agua presente en la molécula.

Watson y –sobre todo– Crick habían perdido la oportunidad de callarse. La metedura de pata fue tan comentada que John Randall, director del laboratorio de Biofísica del King's, y Sir Lawrence Bragg, director del Cavendish, se reunieron urgentemente en noviembre de 1951 para poner fin a aquella situación. Ambas instituciones recibían financiación del Consejo Británico de Investigaciones Médicas así que, con objeto de no malgastar los escasos recursos existentes, decidieron que no tenía sentido dejar el ADN en manos de aquel par de irresponsables ni un minuto más. A partir de ese momento el estudio



MAURICE WILKINS,
QUE APORTÓ DATOS
FUNDAMENTALES PARA
DETERMINAR LA ESTRUCTURA
DEL ADN.

del ADN, en Inglaterra, sería una exclusiva de los investigadores del King's College de Londres: Watson y Crick quedaban oficialmente apartados del ADN.

De manera que a Crick no le quedó más remedio que volver a enfrascarse en el estudio de la molécula de hemoglobina, objetivo de su tesis doctoral. Watson, por su parte, decidió emprender un proyecto de investigación sobre el virus del mosaico del tabaco, aunque aquello no era más que una tapadera para seguir en la pista de los ácidos nucleicos, en este caso el ácido ribonucleico (ARN).

Lo cierto es que, a finales de 1951, todo parecía indicar que los sueños de gloria de Watson y Crick habían terminado. No podían ni siquiera imaginar que, poco después de un año, y en sólo treinta y seis días, concluirían el genial trabajo sobre la estructura del ADN que les haría pasar a la historia de la Ciencia y (tiempo al tiempo) de la humanidad.



DE IZQUIERDA A DERECHA:
JAMES WATSON POCOS AÑOS
DESPUÉS DEL
DESCUBRIMIENTO DE LA
ESTRUCTURA DEL ADN Y
FRANCIS CRICK EN LA
DÉCADA DE LOS CINCUENTA.

EN LA CARRERA POR LA ESTRUCTURA DEL ADN EL PRINCIPAL COMPETIDOR PARECÍA SER EL GRAN QUÍMICO LINUS PAULING

NOVEDADES

El mensaje

El próximo lunes 16 de octubre, a las 20:00 horas en el salón principal del Casino de Tenerife, el secretario del Ayuntamiento de Santa Cruz, José Eugenio Zárate, presentará la novela *El mensaje*, de Jorge Rojas. En este caso, Jorge Rojas se sirve de una trama policiaca para atrapar el interés del lector y

mostrar una panorámica de un momento apasionante de la historia insular: durante el ataque de Nelson a Santa Cruz el 25 de julio de 1797, se comete un crimen que sólo se aclarará 175 años después. Jorge Rojas ya había publicado otras novelas: *Convergencia*, que obtuvo el premio Agustín Espinosa; *Impacto*, relato de aventuras mezcladas con hechos históricos en el que el

golpe de estado en un país africano permite situar a un grupo armado, el MLC, que lucha por la liberación de Canarias; *El último nazi*, en la que un comando judío se desplaza a Tenerife para secuestrar a un antiguo nazi residente en la Isla; y *Espejismo*, donde se relata un desastre ecológico en las costas de Candelaria producido por el accidente de un avión de la Fuerza Aérea estadounidense.



PORTADA DEL LIBRO.