

19 Portugal Place
Cambridge.

15 March '53

My Dear Michael,

Jim Watson and I have probably made a most important discovery. We have built a model for the structure of des-oxi-ribose-nucleic-acid (read it carefully) called D.N.A. for short. You may remember that the genes of the chromosomes - which carry the hereditary factors - are made up of protein and D.N.A.

Our structure is very beautiful. D.N.A. can be thought of roughly as a very long chain with flat bits ~~bits~~ sticking out. The flat bits are called the "bases". The formula is rather

15 de Marzo, '57

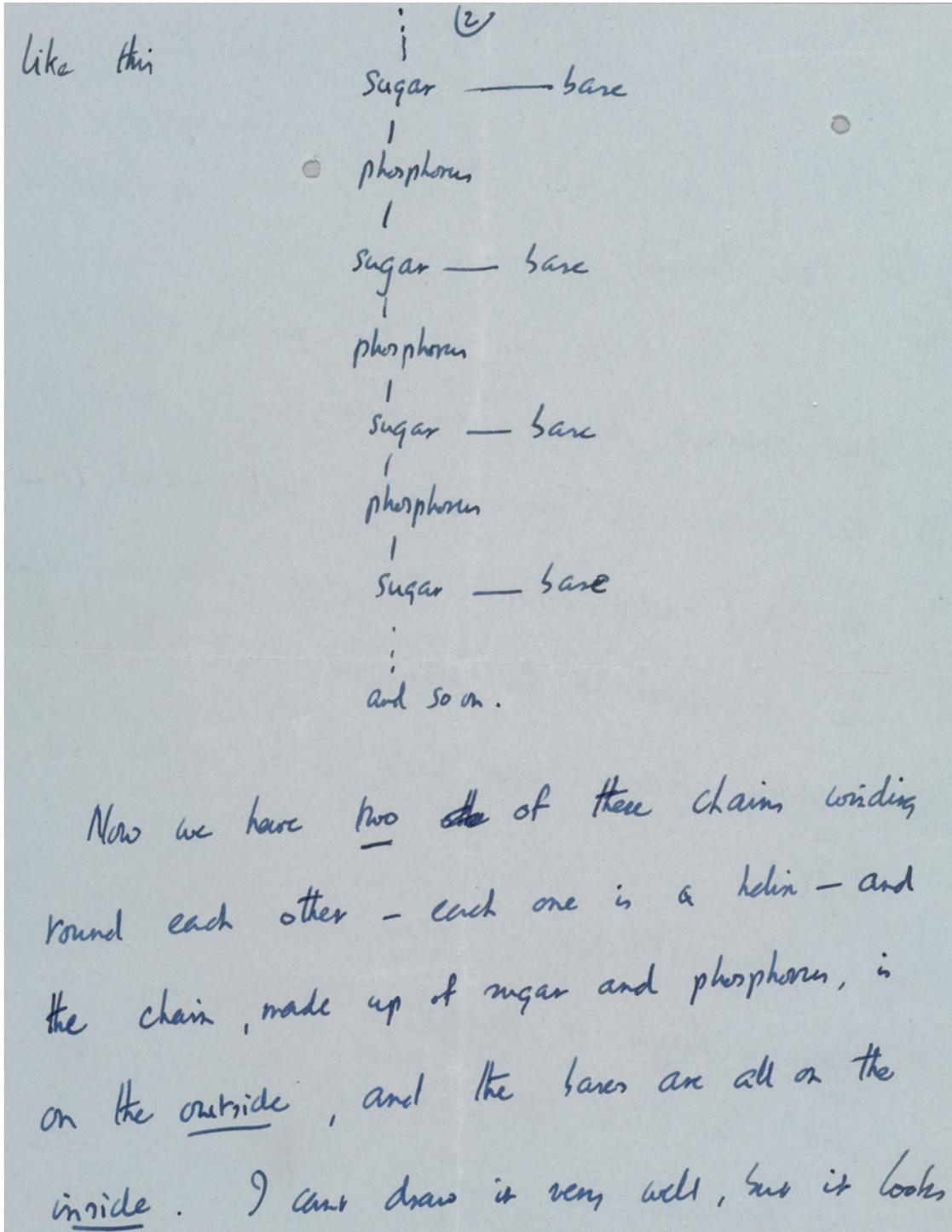
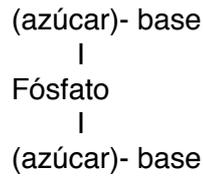
My Querido Michael

Jim y yo hemos hecho un descubrimiento posiblemente muy importante.

Hemos construido un modelo para la estructura del ácido nucléico des-oxi-ribose (léelo cuidadosamente) que de llama D.N.A. para abreviar. Puede que recuerdes que los genes en los cromosomas - que acarrear los factores hereditarios- están hechos de proteína y D.N.A.

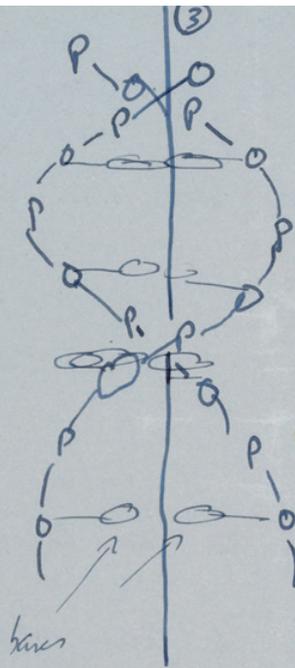
Nuestra estructura es muy bella. D.N.A puede ser concebido a grandes rasgos como una cadena muy larga con pedazos planos que sobresalen. Estos pedazos planos se llaman "bases". La forma que asumen es más o

menos así:



Ahora, tenemos dos de estas cadenas que se enrollan alrededor de sí mismas - cada una es una helix) y la cadena hecha de azúcares y fosfato queda en la parte externa, mientras que todas las bases quedan en la parte interna, no puedo dibujarlo muy pero se ve como esto

Like this



The model looks much nicer than this.

Now the exciting thing is that while there are 4 different bases, we find we can only put ~~them~~ certain pairs of them together. The bases have names. They are Adenine, Guanine, Thymine + Cytosine. I will call them A, G, T and C. Now we find that the ~~two~~ pairs

El modelo se ve mucho mejor que esto.

Ahora, lo excitante de esto es que a pesar de que hay 4 bases diferentes, solo podemos poner ciertos pares de ellas juntas. Son Adenina, Guanina, Timina y Citocina. Las llamaré A, G, T y C. Ahora, vimos que los pares que podemos hacer

- que tienen una base de una cadena unida a la base de la otra cadena - son solamente:

A con T y G con C.

Ahora, hasta donde sabemos, uno puede tener las bases en cualquier orden en una cadena, pero si el orden es fijo, entonces el orden de la otra cadena también se encuentra fijo. Por ejemplo,

(4)

We can make - which have one base from one chain joined to one base from another - are only

A with T
and G with C.

Now on one chain, as far as we can see, one can have the bases in any order, but if the order is fixed, then the order on the other chain is also fixed. For example, suppose the first chain goes ↓ then the second must go

| | | |
|---|-----------|---|
| A | - - - - - | T |
| T | - - - - - | A |
| C | - - - - - | G |
| A | - - - - - | T |
| G | - - - - - | C |
| T | - - - - - | A |
| T | - - - - - | A |

supón que la primera cadena va:
↓ entonces
↓ la otra
↓ debe ir: ↓

A - - - - T
T - - - - A
C - - - - G
A - - - - T
G - - - - C
T - - - - A
T - - - - A

(5)

It is like a code. If you ~~are~~ are given one set of letters you can write down the others.

Now we believe that the D.N.A. is a code.

That is, the order of the bases (the letters) makes one gene different from another gene (just as one page of print is different from another).

You can now see how Nature makes copies of the genes. Because if the two chains unwind into two separate chains, and if each chain then makes another chain to come together on it, then because A always goes with T, and G with C, we shall get two ~~to~~ copies where

Es como un código, se te dan un set de letras puedes deducir las otras.

Nosotros creemos que el DNA es un código. Que el orden de las bases (las letras) hacen a un gen diferente de otro (tal y como una página impresa es diferente de otra).

Además, puedes ver como la Naturaleza hace copias de los genes, ya que si las dos cadenas se desenroscan en cadenas separadas, cada una de ellas puede ensamblar una nueva cadena sobre si misma, debido a que A siempre va con T y G con C, por lo que deberíamos tener dos copias donde antes teníamos solo una

we had one before. ⁶

For example

A - T
T - A
C - G
A - T
G - C
T - A
T - A

Chains
Separate

A
T
C
A
G
T
T

T
A
G
T
C
A
A

new chains form

A - T
T - A
C - G
A - T
G - C
T - A
T - A

T - A
A - T
G - C
T - A
C - G
A - T
A - T

Por ejemplo: (dibujo) se separan las cadenas, -> se forman cadenas nuevas

(?)
In other words $\frac{1}{2}$ we think we have found the
basic copying mechanism by which life comes from life.

The beauty of our model is that the shape of it
is such that only these pairs can go together,
though they could pair up in other ways if they
were floating about freely. You can understand
that we are very excited. We have to have
a letter off to Nature in a day or so.

~~Read~~ Read this carefully so that you
understand it. When you come home we will
show you the model.

lots of love,
Daddy

En otras palabras, creemos que hemos encontrado el mecanismo de copiado mediante el cual la vida proviene de la vida. La belleza de nuestro modelo es que su forma es tal que solo estos pares pueden ir juntos, aunque podrían aparearse en otras formas si estuvieran flotando libremente. Puedes entender que estamos muy

entusiasmados. Debemos mandar una carta a Nature en más o menos un día.

Lee esto con cuidado para que puedas entenderlo. ____ (?) cuando estés en casa mientras de te mostramos el modelo.

Mucho amor

Papá