



Cursos de Otoño, 2004



Universidad  
de Huelva

# BIOLOGÍA Y LITERATURA

Francisco Córdoba García

## **“CIENCIAS, LITERATURA I BELLAS-ARTES RELACION QUE ENTRE ELLAS EXISTE.”**

*Me asiste la convicción, que si bien la literatura ha ganado mucho i ganará cada día más por su enlace con la ciencia, no menos indispensable es al hombre de ciencia el cultivo del sentimiento i de la imaginación que le suministrarían el estudio i el conocimiento de las obras clásicas de todos los ramos de literatura.*

*En realidad, para que el espíritu humano, con el progreso simultáneo de ciencias, letras i bellas artes alcance a "resolver el sagrado enigma de la naturaleza" i pueda, como lo desea Humboldt ..."*

***...renovar la alianza que en la juventud de la humanidad mantenía unidas la física con la poesía i la filosofía (...)***

Discurso de D. Ignacio Domeyko en su incorporación a la Facultad de Filosofía i Humanidades (8 de enero de 1866)  
Anales de la Universidad de Chile. 1867, t. XXIX, p. 3-23

# LA HISTORIA DE LA BIOLOGÍA EN SUS TEXTOS

- La antigüedad greco-latina
- La Edad Media
- El Renacimiento
- La Ilustración
- El siglo XIX



Biblioteca de El Escorial



Biblioteca de U. Salamanca



Biblioteca de U. Santiago

# LITERATURA Y BIOLOGÍA EN LA ANTIGÜEDAD



Papiro Ebers  
(~ 1500 AC)



Esculapio



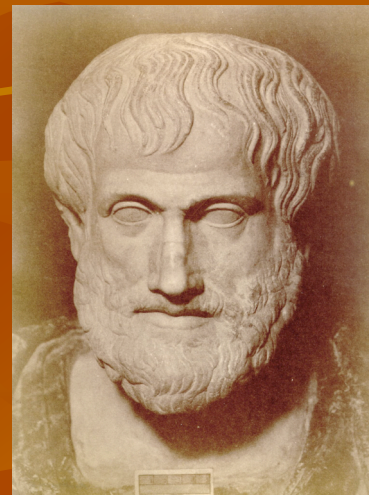
Hipócrates (460-377 AC)  
(*Corpus Hipocraticum*)



Dioscórides (siglo I)  
(*De Materia Medica*)



Galeno (131-200)  
(*Galení Opera*)



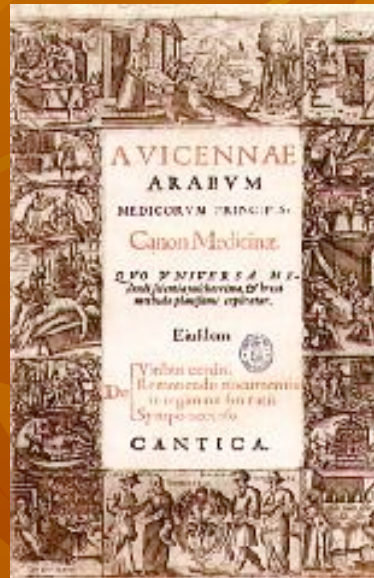
Aristóteles  
(384-322 AC)

- Base Filosófica
- Saberes generalistas: poca tendencia a la especialización.
- Ciencia: observación y reflexión.

# LITERATURA Y BIOLOGÍA EN LA EDAD MEDIA



Tratado sobre las plantas  
(siglo IX)



Avicena (980-1037)



Roger Bacon (1214-1292)  
(Opus Magnum)

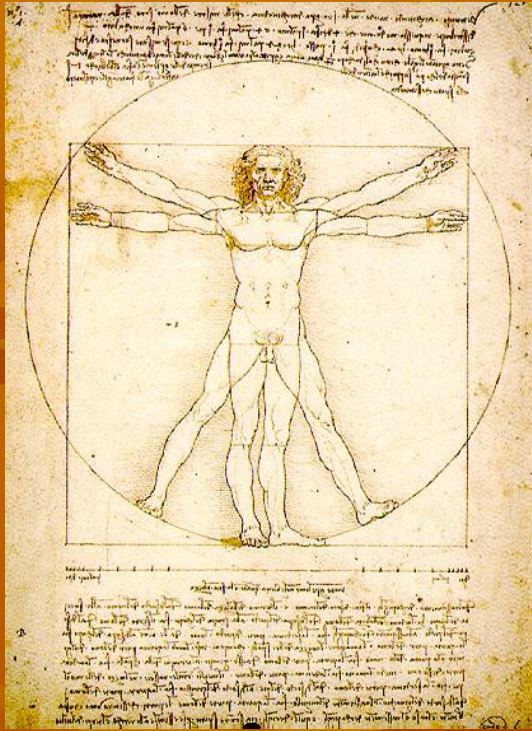


- Recopilación de saberes (copia y traducción).
- "(Auto)Censura escolástica"
- Renovación conceptual: Inicio de las bases epistemológicas de la Ciencia.
- Método experimental embrionario



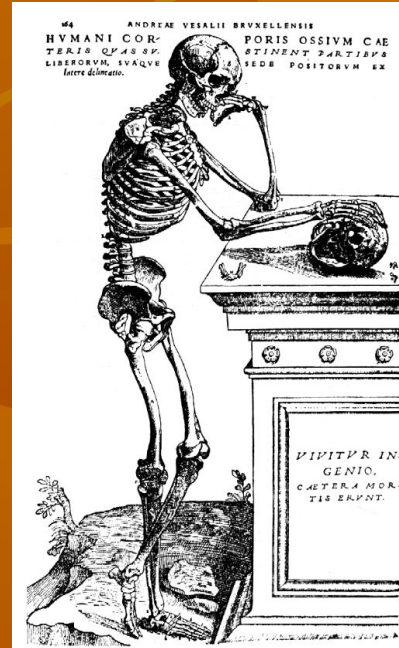
Alberto Magno (1206-1280)

# LITERATURA Y BIOLOGÍA EN EL RENACIMIENTO



El hombre de Vitrubio  
(Leonardo da Vinci, 1452-1519)

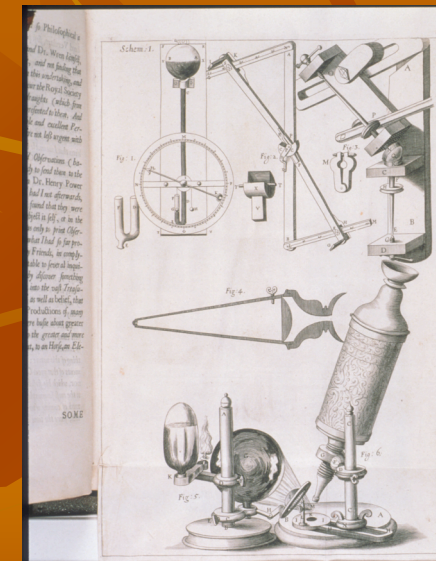
- Nacimiento de la imprenta (siglo XV)
- Crítica de la tradición: Renovación
- Base conceptual del Método Científico
- Instrumentación técnica específica
- Necesidad de especialización



Vesalio (1514-1564)

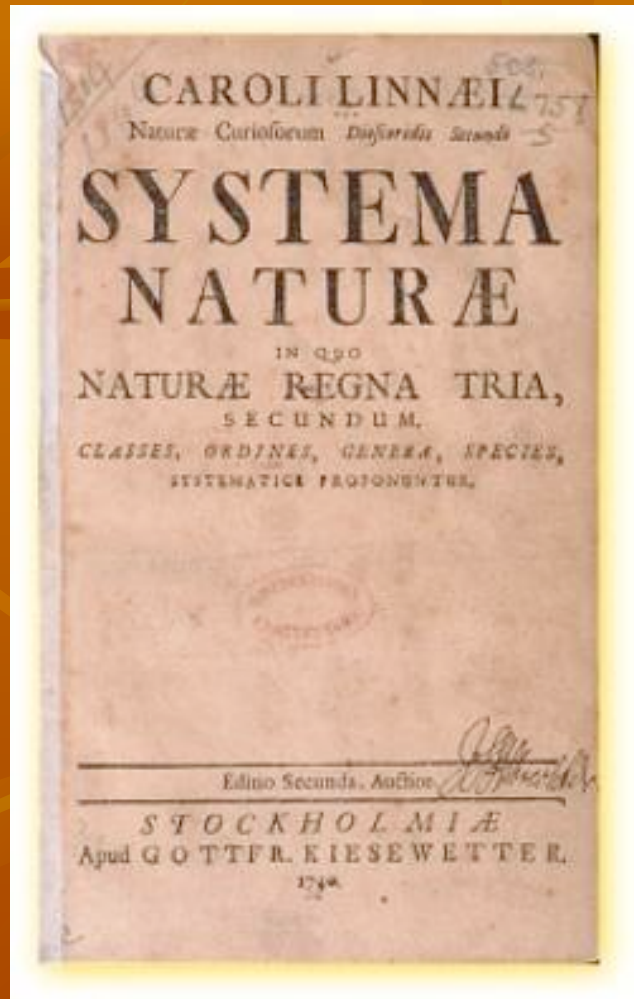


Francis Bacon (1561-1626)



Robert Hooke (1638-1703)

# LITERATURA Y BIOLOGÍA EN EL SIGLO DE LAS LUCES



Linneo (1707-1788)



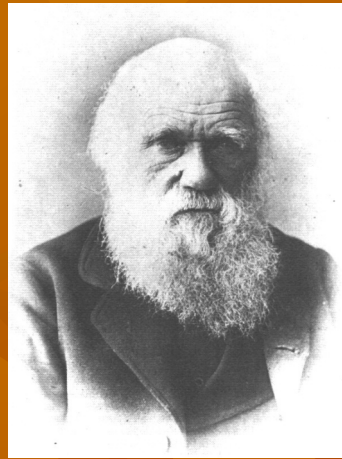
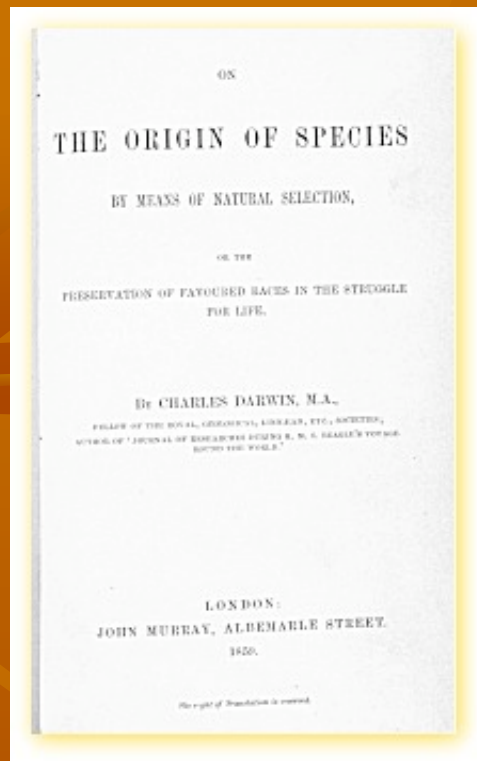
Ornithologie (~1780)



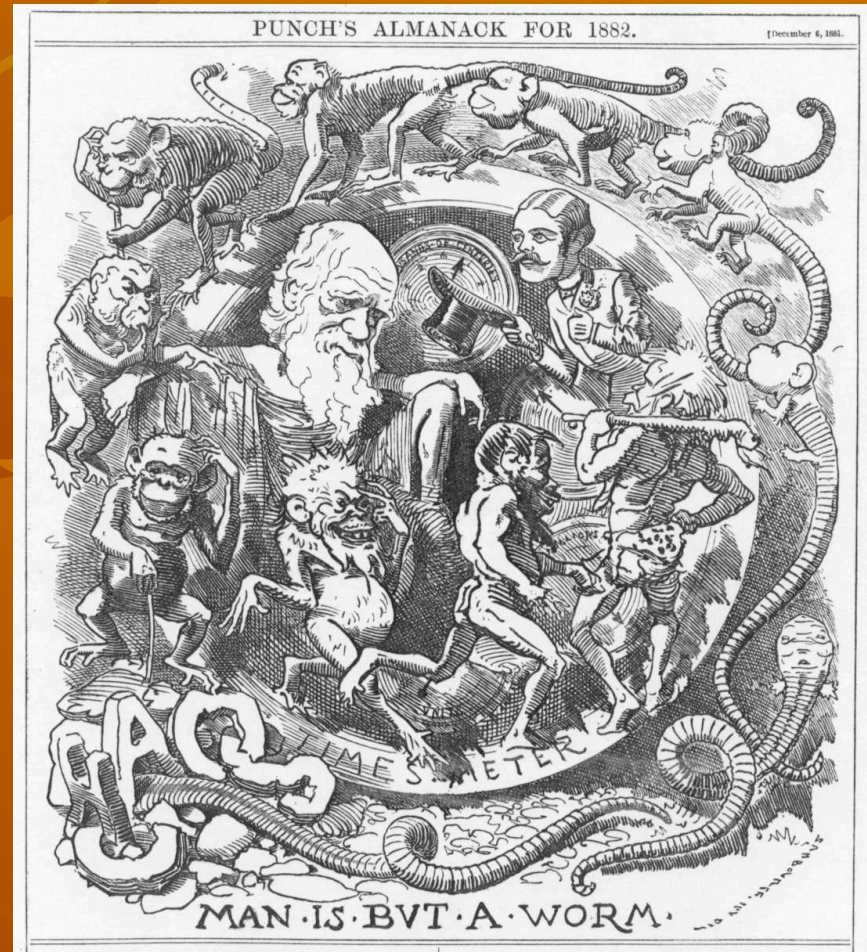
Flora Americana (1798)

- Enciclopedismo: descripción y clasificación. Aspectos didácticos.
- Alejamiento de dogmatismos: nuevas concepciones de la Historia Natural
- Madura la literatura científica como especialidad

# LITERATURA Y BIOLOGÍA EN EL SIGLO XIX: LA REVOLUCIÓN



Darwin (1809-1882)



- Desarrollo de la Teoría de la Evolución
- Distanciamiento Ciencia-Humanismo
- "Biologías" especializadas



# DESCRIPCIONES DE LA NATURALEZA

## LIBROS DE VIAJES REALES O IMAGINARIOS

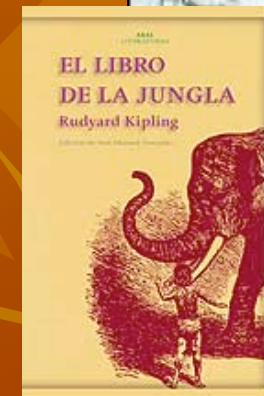
Charles Darwin: *Diario del viaje de un naturalista alrededor del mundo*

Camilo José Cela: *Viaje a la Alcarria*

Jack London: *Colmillo blanco, La llamada de la selva*

Rudyard Kipling: *El libro de la selva*

Julio Verne: *La vuelta al mundo en 80 días, Veinte mil leguas de viaje submarino...*



## RELATOS Y NOVELAS UTÓPICO-ECOLOGISTAS

Henry David Thoreau: *Walden*

Gerald Durrell: *Bichos y demás parientes*

Luis Sepúlveda: *Un viejo que leía novelas de amor*



# LA NATURALEZA EN LA POESÍA

## DE LA RELACIÓN DEL HOMBRE CON LA NATURALEZA...

Antonio Machado: *Campos de Castilla*

Rafael Alberti: *Marinero en tierra...*

"Sus muslos se me escapaban  
como peces sorprendidos,  
la mitad llenos de lumbre,  
la mitad llenos de frío"

*García Lorca*

## DE PLANTAS Y ANIMALES...

Antonio Machado: *A un olmo seco, Las moscas...*

Miguel Hernández: *Limón, Oda a la higuera...*

Vicente Aleixandre: *Toro, Las águilas...*

"El mar. La mar  
El mar. ¡Sólo la mar!"

*Rafael Alberti*

## EN LAS METÁFORAS...

Todos los poetas (o casi...)

"Entre cerros de plomo y de ceniza,  
manchados de roídos encinares,  
y entre calvas roquedas de calizas..."

*Antonio Machado*

"Clavellina del valle que provocan tus piernas.  
Granada que ha rasgado de plenitud su boca.  
Trémula zarzamora suavemente dentada  
donde vivo arrojado."

*Miguel Hernández*

# ANIMALES Y PLANTAS COMO PROTAGONISTAS

- LITERATURA INFANTIL Y JUVENIL

Cuentos...

Andersen, Perrault, Hnos. Grimm...

*El gato con botas, El patito feo, Los tres cerditos...*

...y Fábulas

Esopo, la Fontaine, Samaniego, Iriarte...

*El cuervo y la zorra, La cigarra y la hormiga...*

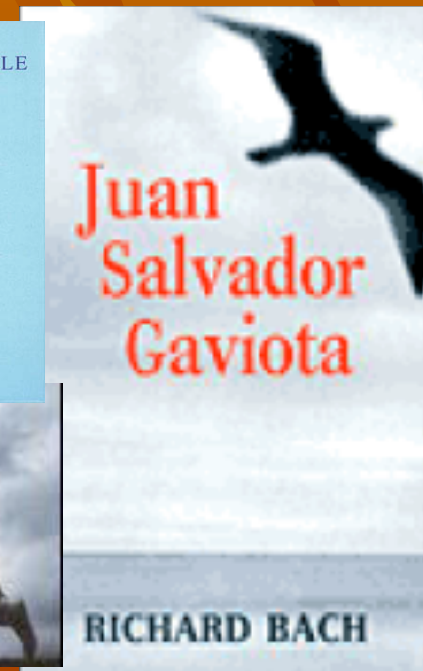
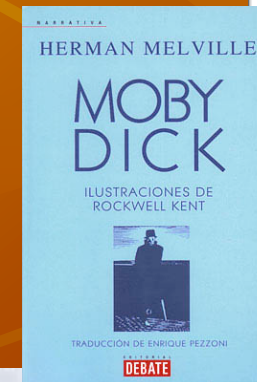


- LITERATURA para ADULTOS

Richard Bach: *Juan Salvador Gaviota*

George Orwell: *Rebelión en la granja*

Herman Melville: *Moby Dick*



## ANIMALES COMO CONFIDENTES...

Juan Ramón Jiménez  
Platero y yo

Antonio Gala  
Charlas con Troylo

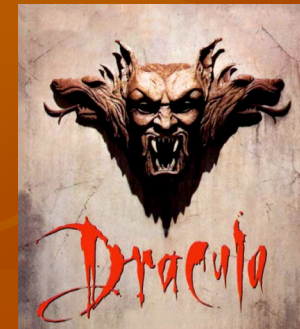


## SERES FANTÁSTICOS Y MITOLÓGICOS

Bram Stoker  
Drácula

Franz Kafka  
La Metamorfosis

Jorge Luis Borges  
El libro de los seres imaginarios



# LA LITERATURA MÉDICA

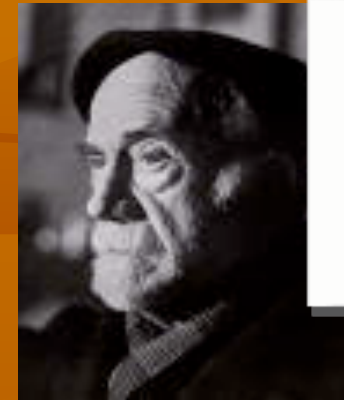
## MÉDICOS ESCRITORES ESPAÑOLES...

PIO BAROJA: El árbol de la ciencia

JAIME SALOM: La casa de las chivas

LUÍS MARTÍN SANTOS: Tiempo de silencio

JOSÉ CARLOS SOMOZA: La caverna de la ideas...



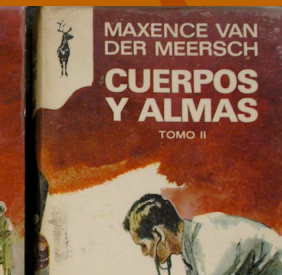
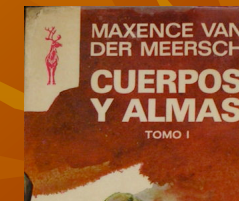
## ALGUNAS OBRAS SOBRE MÉDICOS Y ENFERMOS...

M. VAN DER MEERSCH: Cuerpos y almas

MIKA VALTARI: Sinuhé el egipcio

NOAH GORDON: El médico

JOSÉ SARAMAGO: Ensayo sobre la ceguera...



# LA LITERATURA DE CIENCIA FICCIÓN

## CARACTERÍSTICAS...

- *Best Sellers*
- Base científica, aunque alterada
- Sensacionalistas y frecuentemente pesimistas

## ALGUNOS EJEMPLOS...

MARY SHELLEY: Frankenstein

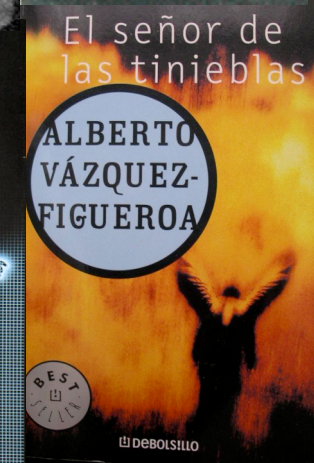
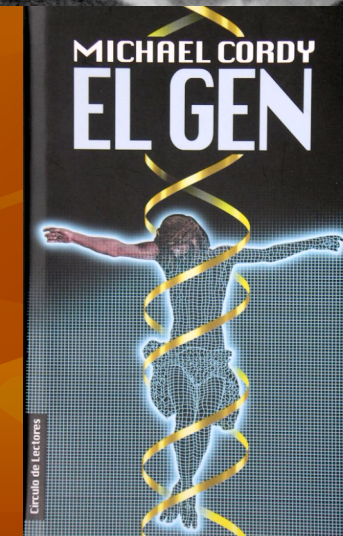
VÁZQUEZ FIGUEROA: El señor de las tinieblas

ISAAC ASIMOV: Viaje alucinante

MICHAEL CORDY: El gen

ROBIN COOK: Cromosoma 6, Vector...

MICHAEL CRICHTON: La amenaza de Andrómeda,  
El hombre terminal, Parque Jurásico...



# LA LITERATURA CIENTÍFICA (1)

No. 4356 April 25, 1953 NATURE 737

equipment, and to Dr. G. F. R. Dossion and the captain and officers of R.H.S. *Discovery II* for their part in making the observations.

<sup>1</sup> Young, F. B., Gerrard, H., and Brown, W., *Phil. Mag.*, **48**, 149 (1926).

<sup>2</sup> Langer, W., *J. Biol. Chem.*, **100**, 100 (1935).

<sup>3</sup> Van Arman, F. E., *Woods Hole Papers in Phys. Oceanogr.*, **11**, 131 (1950).

<sup>4</sup> Huggins, T. W., *Arch. Nat. Hist. Publ.* (Stockholm), **2**, 111 (1952).

## MOLECULAR STRUCTURE OF NUCLEIC ACIDS

### A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid

WE wish to suggest a structure for the salt of deoxyribose nucleic acid (D.N.A.). This structure has novel features which are of considerable biological interest.

A structure for nucleic acid has already been proposed by Pauling and Corey.<sup>1</sup> They kindly made their manuscript available to us in advance of publication. Their model consists of three intertwined chains, with the phosphates near the fibre axis, and the bases on the outside. In our opinion, this structure is unsatisfactory for two reasons: (1) We believe that the material which gives the X-ray diagrams is the salt, not the free acid. Without the acidic hydrogen atoms it is not clear what forces would hold the structure together, especially as the negatively charged phosphates near the axis will repel each other. (2) Some of the van der Waals distances appear to be too small.

Another three-chain structure has also been suggested by Frazer (in the press). In his model the phosphates are on the outside and the bases on the inside, linked together by hydrogen bonds. This structure as described is rather ill-defined, and for this reason we shall not comment on it.

We wish to put forward a radically different structure for the salt of deoxyribose nucleic acid. This structure has two helical chains each coiled round the same axis (see diagram). We have made the usual chemical assumptions, namely, that each chain consists of phosphate diester groups joining  $\beta$ -D-deoxyribose residues with 3',5' linkages. The two chains (but not their bases) are related by a dyad perpendicular to the fibre axis. Both chains follow right-handed helices, but owing to the dyad the sequences of the atoms in the two chains run in opposite directions. Each chain loosely resembles Furberg's model No. 1; that is, the bases are on the inside of the helix and the phosphates on the outside. The configuration of the sugar and the atoms near it is close to Furberg's 'standard configuration', the sugar being roughly perpendicular to the attached base. There

is a residue on each chain every 3-4 Å, in the z-direction. We have assumed an angle of 36° between adjacent residues in the same chain, so that the structure repeats after 10 residues on each chain, that is, after 34 Å. The distance of a phosphorus atom from the fibre axis is 10 Å. As the phosphates are on the outside, cations have easy access to them. The structure is an open one, and its water content is rather high. As lower water contents we would expect the bases to tilt so that the structure could become more compact.

The novel feature of the structure is the manner in which the two chains are held together by the purine and pyrimidine bases. The planes of the bases are perpendicular to the fibre axis. They are joined together in pairs, a single base from one chain being hydrogen-bonded to a single base from the other chain, so that the two lie side by side with identical z-co-ordinates. One of the pair must be a purine and the other a pyrimidine for bonding to occur. The hydrogen bonds are made as follows: purine position 1 to pyrimidine position 1; purine position 6 to pyrimidine position 6.

If it is assumed that the bases only occur in the structure in the most plausible tautomeric forms (that is, with the keto rather than the enol configurations) it is found that only specific pairs of bases can bond together. These pairs are: adenine (purine) with thymine (pyrimidine), and guanine (purine) with cytosine (pyrimidine).

In other words, if an adenine forms one member of a pair, on either chain, then on these assumptions the other member must be thymine; similarly for guanine and cytosine. The sequence of bases on a single chain does not appear to be restricted in any way. However, if only specific pairs of bases can be formed, it follows that if the sequence of bases on one chain is given, then the sequence on the other chain is automatically determined.

It has been found experimentally<sup>2,3</sup> that the ratio of the amounts of adenine to thymine, and the ratio of guanine to cytosine, are always very close to unity for deoxyribose nucleic acid.

It is probably impossible to build this structure with a ribose sugar in place of the deoxyribose, as the extra oxygen atom would make too close a van der Waals contact.

The previously published X-ray data<sup>4</sup> on deoxyribose nucleic acid are insufficient for a rigorous test of our structure. So far as we can tell, it is roughly compatible with the experimental data, but it must be regarded as unproved until it has been checked against more exact results. Some of these are given in the following communications. We were not aware of the details of the results presented there when we devised our structure, which rests mainly though not entirely on published experimental data and stereochemical arguments.

It has not escaped our notice that the specific pairing we have postulated immediately suggests a possible copying mechanism for the genetic material.

Full details of the structure, including the conditions assumed in building it, together with a set of co-ordinates for the atoms, will be published elsewhere.

We are much indebted to Dr. Jerry Donohue for constant advice and criticism, especially on interatomic distances. We have also been stimulated by a knowledge of the general nature of the unpublished experimental results and ideas of Dr. M. H. F. Wilkins, Dr. R. E. Franklin and their co-workers at



The figure is a partly diagrammatic. The two chains represent the two phosphate-sugar chains, and the horizontal rungs the pairs of bases holding the chains together. The vertical line marks the fibre axis.



Watson y Crick, 1953

- Publicaciones muy especializadas
- Lenguaje propio, no "literario"
- Difusión exclusiva entre científicos

## LA LITERATURA CIENTÍFICA (2)

- Alta velocidad de difusión de nuevas investigaciones.
- Verificación objetiva de la calidad científica de la publicación.
- Sin vías formales de comunicación al público no especializado.
- Distanciamiento entre científicos y público no especializado.



Ejemplo: *La activación de la interleuquina-4 del ratón mediante un virus recombinante de ectromelia inhibe las respuestas del linfocito citolítico y vence la resistencia genética a la viruela del ratón (Jackson et al. J. Virology, 75: 1205-1210, 2001)*

# LOS DIVULGADORES CIENTÍFICOS



Stephen Jay Gould (1941-2002)

Geólogo. Biólogo evolucionista. Profesor en la Universidad de Harvard. Conservador del Museo de Paleontología de Harvard. Administrador de la Biblioteca de Alejandría...

Libro recomendado:  
El Pulgar del Panda



- Especialistas que aproximan la biología al gran público.
- Necesidad de conocimientos científicos y de cualidades literarias (comunicación, aptitud didáctica).
- Es difícil valorar la calidad científica del texto literario.

# FRANCISCANOS vs GALINEANOS



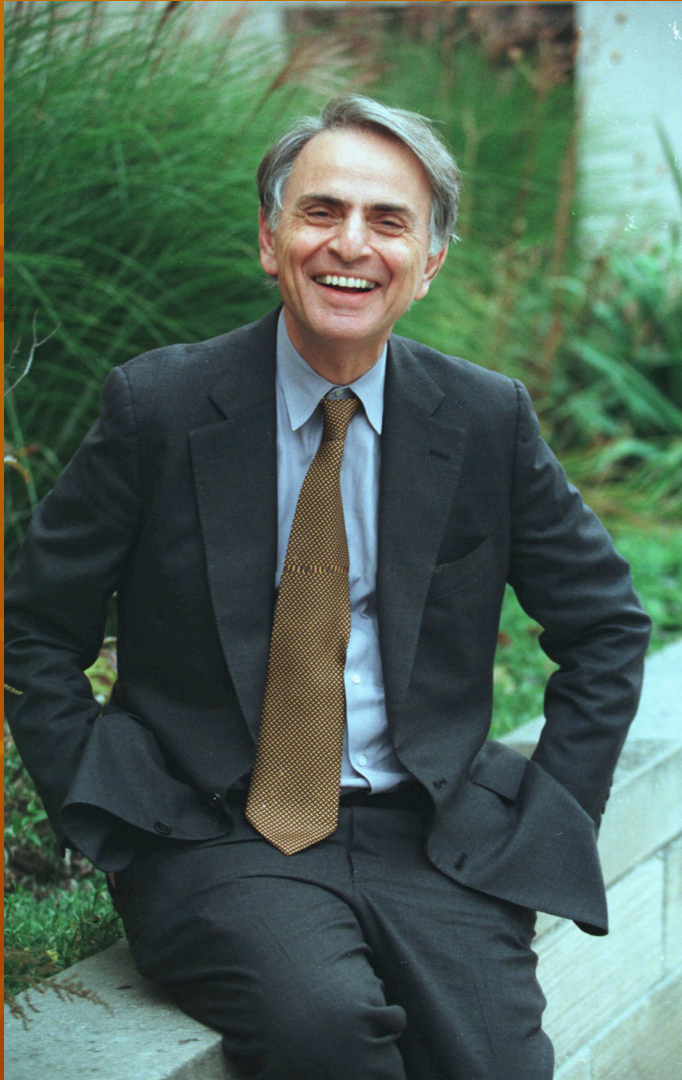
<http://www.jornada.unam.mx/1999/dic99/991227/cien-nuestro.html>

Según GOULD, los escritores "científicos" son de dos tipos ...

"Franciscanos" : exaltan la belleza orgánica mediante la correspondiente elección de palabras y frases.

"Galineanos" : buscan explicaciones y comprensión de los hechos de la naturaleza.

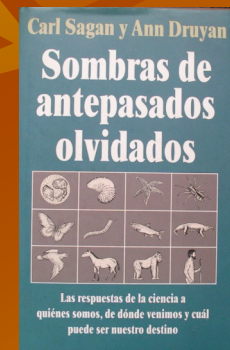
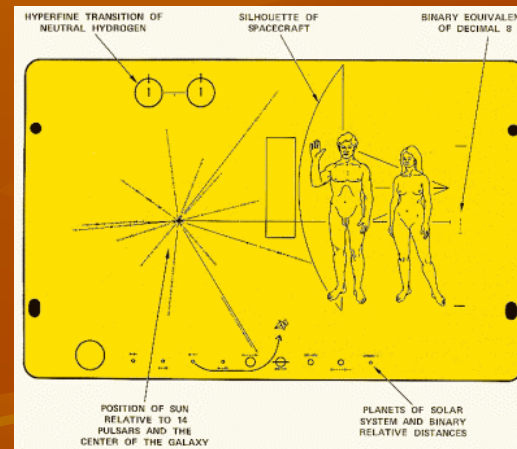
# LOS DIVULGADORES CIENTÍFICOS



Carl Sagan (1934-1996)

Astrónomo y astrofísico. Profesor en la Universidad de Cornell. Asesor de la NASA. Premio Pulitzer, Autor de Cosmos, Contact...

Libro recomendado:  
Sombras de Antepasados Olvidados



*Pioneer 10, 1971*

# LAS REVISTAS DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA



- Importante labor social: comunicación Ciencia-Sociedad.
- Con frecuencia: "amarillismo", "sensacionalismo"
- Calidad científica dudosa

# EL PERIODISMO CIENTÍFICO

**iii Necesidad de formación de “divulgadores científicos” !!!**



M. Calvo Hernando

## **III CURSO DE PERIODISMO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO Y DE COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TÉCNICA (2004)**

**Asociación Española de Periodismo Científico  
Universidad Carlos III de Madrid**

(patrocinado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología)


**Coordinador general:**  
Carlos Elías Pérez

**Directores:**  
Manuel Calvo Hernando  
Santiago Graiño Knobel


**Secretario académico:**  
Fernando Torrecilla Molina

# PROMOVINDO Y ESTIMULANDO LA LITERATURA CIENTÍFICA...


Convocatòria 2004



Bases  
**9è Premi  
Literatura  
Científica**

  
Rubes Editorial  
Sicília, 236 bis, 2n 2a  
08013 Barcelona  
Tel.: 93 231 12 00  
Fax: 93 231 12 01  
plc04@rubes.es

[www.rubes.es/editorial/plc2004.htm](http://www.rubes.es/editorial/plc2004.htm)

 FUNDACIÓ  
CATALANA  
PER A LA  
RECERCA

## Convocatòria 2004

## 9è Premi Literatura Científica

### Bases

1. La Fundació Catalana per a la Recerca i Rubes Editorial convoquen el PREMI LITERATURA CIENTÍFICA.
2. El Premi serà atorgat a la millor novel·la científica o assaig divulgatiu, amb una temàtica que es basi en reflexions, situacions, persones, fets o investigacions que corresponguin al passat o al present de qualsevol branca de les ciències o dels seus protagonistes, incloent la temàtica històrica i l'especulativa, amb exclusió explícita de l'especulació no fonamentada científicament o lliure, denominada ciència-ficció.
3. El jurat, a l'hora de valorar les obres, ho farà tenint en compte tant la qualitat literària i formal (estil i narrativa) com la solvència, solidesa i oportunitat de la informació científica implicada.
4. Les obres que es presentin per optar al Premi hauran de ser inèdites, és a dir, no publicades ni compimeses editorialment. El manuscrit haurà d'estar redactat en català.
5. S'hi admeten originals escrits per un sol autor o en col·laboració.
6. L'original s'ha de presentar imprès sobre fulls de paper DIN A4, a doble espai, conjuntament amb un discquet informàtic o CD que contingui la mateixa informació en un sol document en format Word o compatible, i s'ha d'enviar a la seu de la Fundació Catalana per a la Recerca, passeig Lluís Companys 23, 08010 Barcelona. L'original no portarà cap identificació, llevat del títol, i s'ha d'acompanyar de les dades personals de l'autor o autors, nom, domicili, telèfon i adreça electrònica, en sobre tancat amb la inscripció del títol de l'obra i «PREMI LITERATURA CIENTÍFICA».
7. L'extensió de l'obra és lliure però haurà de tenir un mínim de 250 000 espais totals.
8. L'obra guanyadora rebrà el PREMI LITERATURA CIENTÍFICA.

**El termini de presentació conclou el dia 6 de setembre de 2004.**

L'import del Premi, dotat per la Fundació Catalana per a la Recerca en concepte d'avançament de drets d'autor, serà de 6500 euros, quantitat que es lliurarà íntegra a l'autor o a parts iguals si són més d'un. D'aquesta quantitat es deduiran els impostos legals corresponents.

El Premi podrà ser declarat desert però no compartit entre diverses obres, per la qual cosa només hi haurà una obra guanyadora.

9. L'autor o autors de l'obra guanyadora signaran contracte de cessió de drets de publicació en exclusiva amb Rubes Editorial, que la publicarà.

10. El jurat estarà format per cinc membres més un secretari sense vot. Atesa la peculiaritat de la temàtica del Premi, el jurat podrà sol·licitar assessorament extern d'experts en determinades temàtiques científiques quan algun original ho requereixi.

11. Les deliberacions del jurat seran secretes i es regiran per normes específiques. El veredicté serà irapel·lable i constarà de l'obra guardonada amb el PREMI LITERATURA CIENTÍFICA i, opcionalment, dues mencions de caràcter honorífic: a l'obra científicament més innovadora i a l'obra amb més capacitat divulgadora.

El veredicté del jurat es farà públic a la mateixa cerimònia de lliurament del Premi, que se celebrarà durant el mes de novembre de 2004.

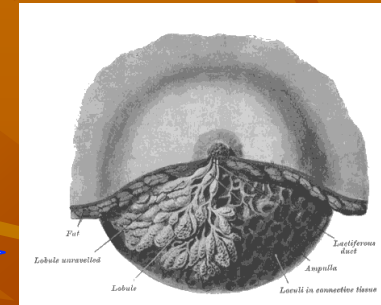
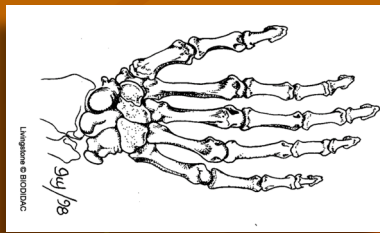
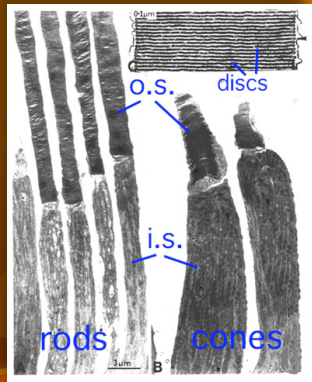
12. Els autors o les persones autoritzades, si ho demanen, podran retirar els originals no premiats en el termini de tres mesos des del moment en què es produïx la decisió del jurat. Després d'aquest termini seran destruïts.

13. La participació en el Premi LITERATURA CIENTÍFICA suposa l'acceptació d'aquestes bases.

**Secretaria del Premi:**  
**FUNDACIÓ CATALANA PER A LA RECERCA**  
Passeig Lluís Companys, 23  
08010 Barcelona  
Tel. 93 268 77 00  
Fax: 93 319 32 57  
montse.rey@fcr.es  
www.fcr.es

*"El aspecto más triste de la vida actual es que la ciencia gana en conocimiento más rápidamente que la sociedad en sabiduría"*

*Isaac Asimov*



*¿Quiénes somos nosotros? La respuesta a esta pregunta no es sólo una de las tareas de la ciencia sino su tarea*

Erwin Schrödinger

*Delante de nosotros está siempre el infinito...*

Saint-Hilaire

Cartaya, 21 de octubre de 2004