

Índice

Prólogo	5
Capítulo 1 Del Big-Bang a la célula: ¿cómo se estructuró la materia?	9
<i>Ramón Méndez Galain</i>	
De los quarks al ADN: ¿qué sabemos hoy sobre la estructura de la materia?	11
El Universo que nos rodea	16
La naturaleza en gestación	20
El origen de la información cósmica	29
Capítulo 2 Vida en el sistema solar: ¿monopolio del planeta Tierra?	37
<i>Julio A. Fernández</i>	
Origen y antigüedad del sistema solar	38
¿Cómo y cuándo surgió la vida en la Tierra?	40
De las células procariotas al hombre	45
El rol de los impactos	46
Búsqueda de vida en el resto del Sistema Solar	51
Las nuevas misiones planetarias	55
La Tierra: ¿maravillosa excepción?	59
Capítulo 3 Formación, evolución y detección de sistemas planetarios	61
<i>Gonzalo Tancredi</i>	
Formación de estrellas y discos circunestelares	63
Evolución de discos planetarios y formación de planetas	70
Detección de planetas extrasolares	73
¿Qué se ha detectado?	80
Reflexiones finales	83
Capítulo 4 Las grandes líneas evolutivas de los seres vivos	87
<i>Enrique Lessa</i>	
Los “grandes grupos” desde Haeckel hasta el sistema de cinco reinos	89
Avances metodológicos	93
El árbol molecular de la vida	97
Consideraciones finales	106

Capítulo 5	La codificación de la información en las macromoléculas biológicas	109
	<i>Ricardo Ehrlich</i>	
	El estado actual del conocimiento sobre las señales de regulación depositadas en los ácidos nucleicos	119
	El problema del plegamiento de las proteínas:	
	¿un código de velocidades?	122
	¿Cuál es el alcance actual del conocimiento de señales e información codificada en las moléculas biológicas?	
	¿Cuáles son las fronteras?	130
	A modo de epilogo	130
Capítulo 6	La diversidad biótica y el tiempo geológico	133
	<i>Martín Ubilla y Sergio Martínez</i>	
	Faunas evolutivas	134
	Floras evolutivas	140
	La esqueletización	142
	La revolución marina mesozoica	144
	Glosario	146
Capítulo 7	Emergencia de sistemas cognitivos	147
	<i>Eduardo Mizraji</i>	
	La evolución neural	148
	El ritmo de la evolución	154
	La evolución cultural	157
	Bases neurales de la evolución cultural	161
Capítulo 8	Utilización de la radioastronomía para la detección de civilizaciones extraterrestres: el Proyecto META en la Argentina	165
	<i>Guillermo A. Lemarchand</i>	
	Ese lenguaje común llamado “ciencia”	167
	Cómo distinguir una señal artificial en un mar de señales naturales	170
	¿Cómo sintonizar nuestro dial cósmico?	174
	Sensibilidad de los sistemas receptores	176
	Una aguja en un pajar	177
	La tierra escucha	178
	SETI en el Hemisferio Sur: el proyecto META en la Argentina	181
	Resultados del proyecto META	186

Capítulo 9 Problemas ambientales para la supervivencia de la especie humana	189
<i>Danilo Antón</i>	
La Tierra ya experimentó grandes cambios en otras eras	190
Consecuencias de la disminución geológica del CO ₂	192
Efectos de la acción antrópica	193
El agujero del ozono	194
Diversidad y supervivencia	197
Capítulo 10 Los extraterrestres vistos por el cine	201
<i>Luis Elbert</i>	
Lo que hay que ver	202
El cine visto por los terrestres	206
Vaivenes de la historia	207
Hijos de la Tierra	211
Un poco de seriedad	212
Films mencionados	214
Epílogo	217
Los autores	221
Apéndice 1 Cronología sumaria	223
Apéndice 2 Reseñas biográficas	225

Prólogo

CADA ÉPOCA REDEFINE LA VISIÓN QUE EL SER HUMANO TIENE sobre su ubicación en el Cosmos. A lo largo de los siglos nuestra especie ha asistido a un aumento sostenido de la información científica, pero nuestra relación con el Cosmos sigue plena de enigmas. Sin duda, entre éstos se destaca por su trascendencia la aparición de la vida y de seres pensantes en nuestro planeta y, posiblemente, en otros lugares del universo. El análisis de estos problemas requiere del auxilio de diversas disciplinas científicas. ¡Qué mejor idea entonces que la Facultad de Ciencias organizara una actividad interdisciplinaria sobre estos temas!

En realidad esa fue nuestra preocupación por muchos años y fue así que surgió la iniciativa de un ciclo de conferencias Vida y Cosmos en marzo de 1988, organizado por el Departamento de Astronomía y la Sección de Biofísica de la, en aquel entonces, Facultad de Humanidades y Ciencias. Esa primera experiencia resultó muy positiva, tanto por el interés de las conferencias y los debates, como por el considerable marco de público que las siguió. Ese buen resultado hizo que se mantuviera latente en nosotros la idea de repetir esa experiencia. Al final nos decidimos a organizar un nuevo ciclo de conferencias, al que denominamos Vida y Cosmos II, en el entendido que habían surgido varios resultados interesantes en los siete años transcurridos desde entonces, y que además había varios distinguidos colegas que no habían participado en ese momento y cuyos puntos de vista considerábamos muy interesante conocer.

El ciclo Vida y Cosmos II se llevó a cabo durante la semana del 20-24 de febrero de 1995 y contó con la participación de diez expositores provenientes de diferentes disciplinas: astronomía, física, biología, paleontología y medio ambiente. Las conferencias contaron con un buen marco de público que promedió unas 70 personas, que siguió en forma atenta y participativa el desarrollo de las mismas. Entre el público se encontraban docentes y estudiantes universitarios, docentes de enseñanza media, maestros, médicos, etc.

Este libro recoge todas las conferencias dictadas durante el ciclo. Veremos en el Capítulo 1 un escenario posible para ese épico proceso que condujo a la construcción de toda la jerarquía estructural que exhibe la materia en el universo conocido. En el Capítulo 2 se describen las propiedades centrales del único sistema planetario hasta ahora demostradamente capaz de sustentar vida, el Sistema Solar. En el Capítulo 3 se analizan las condiciones en que los sistemas estelares pueden sustentar sistemas planetarios y los esfuerzos que se están haciendo para su detección. En el Capítulo 4 se analizan las ideas sobre el proceso de evolución de la vida en la Tierra a la luz de las evidencias moleculares recientes sobre los diversos parentescos filogenéticos entre los seres vivos. La forma como las macromoléculas biológicas pueden codificar y procesar complejas informaciones se describe en el Capítulo 5. El Capítulo 6 analiza las concepciones paleontológicas actuales sobre los procesos de generación y extinción de seres vivos ocurridos en el curso de la evolución. El Capítulo 7 describe la aparición de seres vivos con capacidades cognoscitivas y la construcción de sistemas culturales. Los intentos de captar posibles mensajes provenientes de civilizaciones extraterrestres avanzadas por medio de radiotelescopios se estudian en el Capítulo 8. El impacto que nuestra propia civilización tecnológica puede tener sobre nuestro ambiente se comenta en el Capítulo 9. Finalmente, el Capítulo 10 muestra el modo como el cine se ha transformado en un sensible indicador de las aprensiones e ilusiones de las comunidades humanas frente a la posibilidad de vida en otros mundos.

Queremos dirigirnos ahora al lector no especializado de este libro. Lo que diremos es natural para los investigadores, pero no tiene por qué ser obvio para quienes no son científicos profesionales. La ciencia es una actividad humana y las opiniones de los científicos son una complicada mezcla de evidencia y creencia. Desde una perspectiva histórica, parece claro que la ciencia se edifica sobre las evidencias. Hoy en día nadie duda que la materia está construida por átomos y que los seres vivos poseen células. Sin embargo, en el momento en que el conocimiento científico se está creando, cuando los investigadores se ubican en la frontera de lo desconocido, éstos construyen sus opiniones sobre las cuestiones científicas conjugando evidencias, conjeturas, creencias y deseos. El tema central de este libro, las vinculaciones entre la vida y el cosmos, se ubica plenamente en la frontera con lo desconocido. En estos capítulos el lector encontrará muchas ideas consolidadas por una base de sólida evidencia, pero también encontrará conjeturas y especulaciones. Estas conjeturas y especulaciones suelen oponer a los científicos entre sí. Entre otras cosas, es este ambiente de vívida y sostenida polémica lo que hace que la actividad científica sea tan estimulante.

No quisiéramos terminar estas líneas sin agradecer a Danilo Antón, Ricardo Ehrlich, Luis Elbert, Guillermo Lemarchand, Enrique Lessa, Sergio Martínez, Ramón Méndez, Gonzalo Tancredi y Martín Ubilla, que contribuyeron a hacer realidad esta obra entregando en tiempo y forma los manuscritos de sus conferencias. En particular fue muy importante la contribución de Luis Elbert en la recopilación del material incluido en las reseñas biográficas y de seres mitológicos y en la tabla cronológica. Este libro contó como revisores a los profesores Rodrigo Arocena, Lina Bettucci y Elia Nunes, quienes aportaron a los autores valiosas sugerencias. Agradecemos también a las autoridades de la Facultad de Ciencias, en particular a su decano Dr. Mario Wschebor, por su ferviente apoyo al desarrollo de una actividad editorial dentro de la Facultad. Por último, pero no menos importante, vaya nuestro reconocimiento muy especial a Laura Pérez por su incansable labor en la diagramación de los textos y corrección de figuras.

Julio Ángel Fernández y Eduardo Mizraji
Editores

TEXTO DE CONTRATAPA

En febrero de 1995 un grupo de científicos de diferentes disciplinas, se reunió para debatir sobre el origen y el desarrollo de la vida en la Tierra, así como la eventualidad de su presencia en el resto del Universo. Este libro recoge sus estimulantes aportes y aspira a provocar la reflexión del lector.