

Armando Zandanel

ASTRONOMÍA

DE LA TIERRA AL COSMOS



Muestra distribuida por la editorial

Índice

Agradecimientos	7
Dedicatoria	7
Desde el cielo de Chivilcoy.....	9
Introducción.....	11
Capítulo 1. ¿Único en su especie? Un cuerpo celeste llamado Tierra.....	13
La “piel” que protege al planeta.....	14
Simplemente agua.....	17
La Tierra por dentro	18
La Tierra es un gran imán	21
Capítulo 2. Y el cielo se hizo esférico.....	24
La altura y el azimut	30
Capítulo 3. Con los pies en la Tierra	34
La forma de la Tierra. ¿Dónde estamos parados?.....	36
La forma esférica de la Tierra: causa de las distintas longitudes de la sombra	37
Levante, poniente y duración del día luz	39
Respecto a la duración del día luz.....	44
El día como medida de tiempo	45
Acerca de la duración y el origen de las estaciones	47
Capítulo 4. “E pur si muove”, sin embargo se mueve... ..	53
Rotación	53
Traslación	55
Las reglas de juego de la traslación.....	56
La eclíptica	57
Oblicuidad.....	58
La Tierra hace camino al andar.....	59
Precesión.....	60
Nutación	61
Movimientos, clima y estaciones	62
El punto Aries y la precesión de los equinoccios.....	64
Capítulo 5. La Luna, nuestra compañera de viaje	70
La edad de la Luna y el origen del mes	71
La Luna no miente.....	72
¿Un mundo de una sola cara?	74
Cuestión de números	75
Observando la Luna con dibujos y pantallas	78
Mareas: aguas que van y vienen	83
Jugando a las escondidas.....	84
Capítulo 6. El “nuevo” sistema solar.....	90
Componentes del sistema solar	92
El tamaño de nuestro sistema solar.....	95
División entre planetas	97
Algunos detalles sobre los planetas	99
Capítulo 7. El Sol, nuestra estrella.....	107
Actividad solar.....	111
Fulguraciones.....	113

Protuberancias	113
Filamentos	114
Playas	114
Fáculas	114
El Sol en números	115
Capítulo 8. En el cielo... las estrellas	118
Los nombres de las estrellas	122
La escala al revés	123
Cómo liberan energía las estrellas	125
La luz de las estrellas	128
Temperatura y longitud de las ondas	129
Entender lo más grande estudiando lo más pequeño	130
El alfabeto de la astronomía estelar.....	134
Una secuencia de clases de luminosidad	137
El diagrama más importante del astrofísico.....	139
Composición	141
Capítulo 9. Las estrellas nacen, evolucionan y mueren	143
Nacimiento de una estrella.....	143
“Vida”	146
Cuando llega la “muerte”	147
Cuando el colapso no se puede frenar	153
Sistemas estelares	156
Estrellas que cambian su brillo	157
Observando distintos momentos en la evolución estelar	160
Capítulo 10. “Universos isla”: las galaxias	162
Cúmulos de galaxias: la gravedad a gran escala	166
Nuestra isla en el universo: la Vía Láctea.....	167
Capítulo 11. Origen y expansión del universo	174
Ni poco ni demasiado, todo es cuestión de medida.....	180
Capítulo 12. Las constelaciones, tesoros del firmamento	185
Capítulo 13. Astronomía y astrología: el cielo no marca el destino	202
La usurpación del nombre.....	202
Uso del concepto de constelación.....	204
Ciencia y pseudociencia.....	206
¿De qué signo soy?	207
Arbitrariedad e incoherencia por definición	210
Capítulo 14. Stellarium, una puerta al universo en pantalla	213
Encontrar el polo sur celeste utilizando la Cruz del Sur	215
El cielo de otras épocas	216
Capítulo 15. ¿Estamos solos en el universo?	225
Planetas extrasolares	226
La detección directa	227
La detección indirecta	227
Condiciones de habitabilidad	230
Kepler, el “cazador” de planetas de la NASA	231
Proyectos en marcha	232
Viejos son los trapos.....	233
Aquí estamos	234
Bibliografía	235

Introducción

La “ley de las estrellas” es el significado etimológico de la palabra **astronomía**, griega en su origen, para designar a la ciencia que se ocupa de los cuerpos celestes, de sus movimientos y de los fenómenos que estos puedan originar. No hay civilización en la Tierra que no haya levantado sus ojos al cielo para aprender a leer el movimiento de los astros y a dar un orden al tiempo. Han dedicado al cielo su esfuerzo y atención, atraídos por su insondable belleza.

Hace muy poco que, en nuestra historia de especie, comprendimos que viajábamos a bordo de un planeta que apenas es un grano de polvo flotando en la inmensidad del océano cósmico, que el número total de objetos en el universo era impresionantemente grande y que éramos, como diría el poeta, polvo de estrellas.

La forma de dominar lo desconocido es explicarlo, para lo que nos valemos de un método para aprender acerca de nosotros mismos y de las cosas que nos rodean, que llamamos **ciencia**, cuya mayor virtud es saber que sus juicios siempre son refutables y únicamente remplazados por otros más amplios en su alcance descriptivo y más exactos en sus predicciones.

El conocimiento de las regularidades astronómicas es una pieza fundamental en el proceso de construcción y validación de los modelos astronómicos, ya que, ¿cómo se puede justificar el modelo Sol-Tierra-Luna si se desconocen regularidades tales como la duración del día, la posición de salida y puesta del Sol, su altura máxima que alcanza cada día, las fases que nos presenta la Luna, las estaciones...?

La astronomía ofrece la cuota de misterio y atracción que facilita el inicio del proceso educativo y actúa como puente para aproximarnos a las ciencias, promoviendo el razonamiento, la investigación y la creatividad.

Desde pequeño, fui curioso y traté de aprender sobre diversos temas. La astronomía me acompañó durante toda la vida como objeto de estudio, con el paso del tiempo me interesé por saber cómo se podía proponer un contenido para que otro pueda aprenderlo, especialmente en ciencias, y en particular en astronomía.

Incluso hoy en plena era digital, valoro los libros, y creí conveniente escribir algo sobre estos temas intentando ofrecer una mirada que invite a seguir buscando.

A partir de lo contado en estas líneas, los invito a leer y a viajar entre planetas, estrellas y galaxias, para ir de la Tierra al Cosmos...

Capítulo 5

La Luna, nuestra compañera de viaje

¿Han observado la forma que tenía ayer la Luna? ¿Y la semana pasada? ¿Tenía la misma forma? ¿Si la observamos pasado mañana, tendrá la misma forma? ¿Por qué creen que cambia la forma?



Luna llena vista desde el hemisferio sur

Capítulo 8

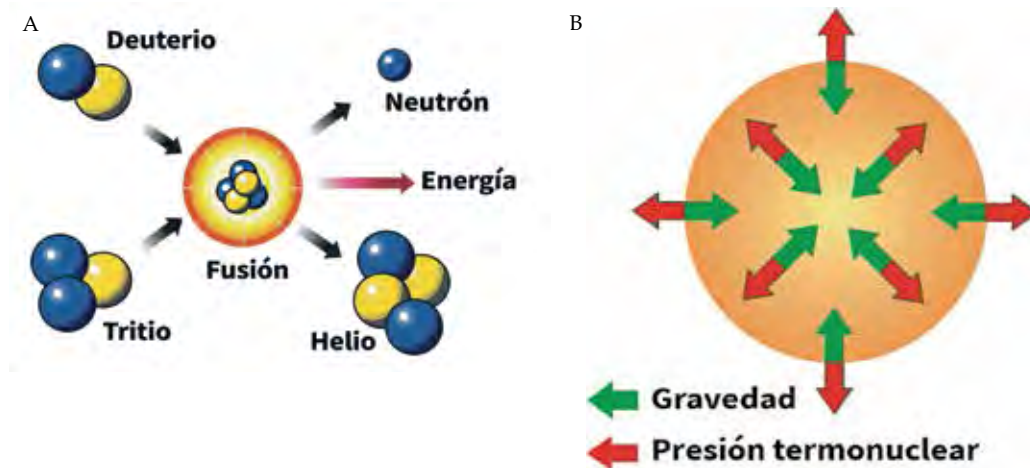
En el cielo... las estrellas

Mirar al cielo en una noche despejada es un espectáculo gratuito, bello y frecuente... los inmutables puntos luminosos, ni son inmutables, ni son todos iguales. Aunque tienen algo en común: todas esas estrellas pertenecen a nuestra galaxia y todas emiten su energía al espacio.

El carbono de nuestras células, el hierro de nuestra sangre, el calcio de nuestros huesos y hasta el oxígeno que respiramos se originaron hace miles de millones de años en el interior de las estrellas.

En nuestra historia como especie, la pregunta “qué somos” equivale a la de “de dónde venimos”. La respuesta hace poco que la tenemos: ¡somos polvo de estrellas! Para entender nuestro origen, debemos primero entender el de las estrellas.

Son enormes esferas de plasma, aisladas en el espacio, que producen energía en su interior por un proceso físico llamado **fusión** y que luego por distintos mecanismos es transportada a la superficie e irradiada desde allí al espacio, en todas direcciones. La forma esférica es consecuencia de un balance de fuerzas, fenómeno conocido como **equilibrio hidrostático**, en el que interactúan la gravedad, que empuja la materia hacia su centro, y la presión termonuclear, que ejerce el plasma hacia fuera.



A. Fusión nuclear. B. Equilibrio hidrostático



Cielo estrellado. Foto: Víctor Bibé