La Luna

"El sol nocturno en los trópicos y su influencia en la agricultura"

Jairo Restrepo Rivera
Ingeniero Agrónomo

Fundación Juquira Candirú
Colombia – Brasil - México
2005

Restrepo Rivera, Jairo
La luna: el sol nocturno en los trópicos y su influencia en la agricultura / Jairo Restrepo Rivera. -- Bogotá: El Autor, Impresora Feriva, 2005.
220 p.; 20 cm.
Incluye bibliografía e índice.
Glosario.
ISBN 958-33-7215-3
1. Calendario – Historia. 2. Luna. 3. Influencia de la luna sobre la agricultura. 4. Influencia de la luna sobre el hombre. I. Tít.
529.3 cd 20 ed.
AJB3098

CEP-Banco de la República-Biblioteca Luis Ángel Arango

© Jairo Restrepo Rivera
E-mail: jairoagroeco@telesat.com.co
La Luna
"El sol nocturno en los trópicos y su influencia en la agricultura"

Primera edición
Mayo de 2003 - Nicaragua

Segunda edición - 2005
ISBN: 958-33-7215-3

Corrección de estilo
Erasmo Correa Riascos

Ilustraciones
Portadas:
Roberto Forero (Acuarela)
Interiores de los cuatro capítulos:
Roberto Forero (cuatro acuarelas)
Ilustraciones y dibujos de todos los temas:
Carlos Alberto Figueroa (Cabeto)
Jairo Restrepo Rivera
Jorge Luis Orozco (Acuarelas)

Diagramación:
Departamento de arte de Impresora Feriva S.A.

Impreso
En los talleres gráficos de Impresora Feriva S. A.
Calle 18 No. 3-33
PBX: 883 1595
www.feriva.com
Cali, Colombia

Nota del autor

No están reservados los derechos de esta publicación, tampoco ninguna ley dispuesta en artículos o códigos penales la protegen. Quienes la reproduzcan en todo o parte, SIN ALTERARLA, serán estimulados y no castigados con penas de multas o privación de la libertad.

Esta reproducción no está sujeta a ninguna condición de fuente y/o envío de uno o más ejemplares al autor. Es más, está permitido su almacenamiento en cualquier sistema informático, su transmisión en cualquier forma o medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, registro u otros medios no concebidos, incluyendo los extraterrestres, entre ellos, TODOS LOS LUNÁTICOS.

Cordialmente

El autor

Dedicado

A todos los que fueron concebidos bajo la iluminación de la luna creciente, camino hacia la plenitud.

A todos los que están por nacer y comenzar a creer y crecer en cualquier luna.

A todos los que menguaron en los campos y se fueron naturalmente de Gaia en las distintas fases lunares.

A todos los que estaban influenciados por todas las lunas y los hicieron desaparecer sin querer.

A todos los que gritaron sus torturas entre la oscuridad de la menguante hacia la luna nueva.

A todos los que en la lucha diaria no dejan de contemplar las estrellas, la luna y el sol, buscando la libertad

A todos los que, llenos de utopías, fortalecen diariamente los sueños con el resplandor de la luna llena.

A todos los que están latentes en los infinitos novilunios.

A todos los que están por venir a disfrutar las veladas con la luna.

A todos los campesinos que con su sabiduría y práctica alimentan y confirman nuestros sueños sinódicos.

A ella, la más bella de todas las cosas del universo. A ella, la mujer que en la noche es todo: luna, tierra, sol y fertilidad, y en el día es esperanza infinita incondicional. A ella, nuestra Afrodita soñada.

A mi primer grito de libertad en el plenilunio

17 de octubre de 1997 (07 de la noche) TIAN

Presentación

Desde tiempos inmemoriales la humanidad ha tornado su vista hacia el cielo en busca de respuestas a sus preguntas y soluciones a sus problemas, inquietudes, desesperaciones y angustias cotidianas. La Luna, con su enigmática cercanía a la Tierra, ha sido respetada, interpretada, venerada, desconocida, observada, pero nunca ignorada por los pueblos milenarios.

Los mayas, los aztecas y los incas medían el tiempo de acuerdo con sus ciclos. Algunos pueblos la adoraban y otros pueblos la veneraban.

Independientemente de sus interpretaciones, todos los pueblos dedicaron su tiempo a conocerla y a interpretar su influencia en diferentes ciclos de la vida.

En la agricultura los conocimientos milenarios han sido trasladados y convertidos en prácticas cotidianas. En este libro elaborado por Jairo Restrepo, se recopilan y presentan informaciones desde el entendimiento de la Luna y la división del tiempo, las interpretaciones de su origen, el reconocimiento de la influencia de las fases lunares en los ciclos de las plantas y en los animales, así como en el mar.

El Área de Latino América y el Caribe de Heifer International se enorgullece de participar en la impresión de este libro y contribuir de esta forma a la difusión, en diferentes ciclos, de conocimientos milenarios que han sido olvidados por la ciencia convencional y a promover el entendimiento de la complejidad de la vida y la diversidad de conexiones entre Gaia y la luna.

Oscar Castañeda
Director de Programa de Área
Latino América y el Caribe
Heifer International

Índice temático

Introducción 15

Primera parte

Cómo la humanidad dividió el tiempo 19
- El calendario 19
- La Tierra: algunas características numéricas 19
- Origen de los meses y de los días de la semana del calendario actual 22

Los calendarios de los pueblos y culturas de la antigüedad: 22
- Los fenicios 22
- Los babilonios 23
- Los egipcios 23
- Los chinos 23
- Los hebreos 24
- Los árabes 24
- Los romanos 24
- La reforma juliana 25
- Los católicos y el calendario gregoriano 26
- Los aztecas 27
- Los incas 28
- El calendario de los mayas 32
- El sistema del calendario maya 33
- Actualidad del calendario maya 33
- Los mayas y el calendario lunar 34
- La diosa Luna: Ix chel 38

Segunda parte

La Luna 41
- ¿Cómo se originó? 41
- Algunas hipótesis sobre su origen 41
- Teoría de la fisión 41
- Teoría de la acreción binaria 42
- Teoría de la captura 44
- Teoría de la precipitación 45
- Teoría del gran golpe 46

La credibilidad de las teorías. 47

El movimiento lunar 47

Las dos caras de la luna: 49
- La cara próxima 49
- La cara oculta 49
- La visión de la cara lejana. 50
- La ilusión lunar. 51

Algunas características y datos numéricos sobre la luna. 53

Composición de las rocas y del suelo lunar. 53

Las capas lunares. 54

Datos y cifras sobre los planetas. 55

Los eclipses: 57

Eclipse de luna 57
Eclipse de sol 59

Período de Saros. 60

El gran ciclo lunar: 60
Luna nueva o novilunio 62
Luna creciente 62
Cuarto creciente 62
Luna gibosa creciente 63
Luna llena o plenilunio 63
Luna gibosa menguante 63
Cuarto menguante 64
Luna menguante 64

Tercera parte

Influencia de las fases lunares en la dinámica de la savia de las plantas. 69

¿Cómo funciona la dinámica del movimiento de la savia en las plantas durante las diferentes fases lunares? 69

Influencia de la luminosidad lunar en las plantas y los animales. 71

La luminosidad lunar y su relación con las lluvias 73
Los insectos 75
La pesca 76
Las lombrices 76
La purga 76

Influencia de las fases lunares en el movimiento de la savia en las plantas: 79

Influencia de las fases lunares en la fruticultura. 80

Influencia de las fases lunares sobre las tareas de acodar, injertar, podar y cortar madera. 82
Acodos e injertos 82
Podas 82
Cosecha de maderas: 83
Para construcción 83
Para leña 83

Influencia de las fases lunares en el cultivo de la uva. 87

Influencia de las fases lunares en el cultivo de los cítricos: 89
Producción de semillas 89
Producción de planctones 89
Embolsado para el vivero 91
Injertos 91
Trasplante definitivo 91
Podas de formación 91
Podas de limpieza sanitaria 91
Cosecha de frutos 92

Influencia de las fases lunares en el cultivo del café. 92
Producción de semillas 92
Semillero y germinación 93
Embolsado del almácigo 93
Trasplante definitivo 93
Poda de renovación: Socas o recepas 94
Poda de limpieza sanitaria 94
Poda de estrés vegetativo 94
Aplicación de abonos y biofertilizantes 96
Cosecha de granos 96

Influencia de las fases de la luna en el cultivo de la caña para la producción de panela 96
Cosecha 96
Producción de semillas 98

Influencia de las fases lunares en la siembra y trasplante de plantas que crecen y fructifican arriba de la tierra. 99

Influencia de las fases lunares en la cosecha de frutos, hortalizas, legumbres frescas y granos verdes para el consumo inmediato. 101

Influencia de las fases lunares para cosechar cereales, granos secos y conservar alimentos: 102

Conservación de frutos en almíbar
y elaboración de frutas pasas. 104

Influencia de las fases lunares en la cosecha
de verduras y hortalizas para prepararlas
en conservas. 105

Influencia de las fases lunares para la siembra,
cultivo y cosecha de forrajes verdes y secos. 106

Influencia de las fases lunares para la cosecha
de semillas y el tratamiento de pregerminación
con biofertilizantes y harina de rocas. 107

Influencia de las fases lunares en el manejo
de sistemas silvopastoriles y reforestación
con especies de múltiple propósito 110
- Cosecha 110
- Implante 110
- Podas de limpieza 110
- Podas de estímulo 110
- Cosecha de semillas 111
- Ramoneo de los árboles 111

Influencia de las fases lunares
para la siembra y cosecha de las cucurbitáceas. 113

Influencia de las fases lunares para el control
de buenazas (plantas de cobertura), mal llamadas
"malezas". 114

Influencia de las fases lunares para el manejo
y producción de abonos verdes. 114

Influencia de las fases lunares
en la recolección y uso de plantas medicinales,
aromáticas y condimentos. 120
- El mejor momento del día
  y la luna para cosechar:
  - Raíces y tubérculos 120
  - Hojas 120
  - Flores 123
  - Semillas y frutos 123
  - Tallos de plantas o corteza
    de árboles medicinales 123

Algunos criterios de los campesinos
con respecto a la influencia de la luna
en los cultivos de tubérculos, bulbos y rizomas. 126

Influencia de las fases lunares para los cultivos
de nopal verdura, tuna y maguey. 129

Influencia de las fases lunares
para la cosecha de fibras vegetales para tejidos
y pajas para construcciones. 133

Influencia de las fases lunares
en el manejo de viveros forestales, frutales,
hortalizas y especies ornamentales. 133
- Manejo de viveros para especies forestales 133
- Manejo de viveros para frutales 134
- Manejo de viveros para hortalizas
  y especies ornamentales 134

Influencia de las fases lunares para cosechar
plantas para herbarios y flores secas. 136
Influencia de las fases lunares
en los fenómenos alelopáticos y repelentes
en las plantas. 136

Influencia de las fases lunares en la aplicación
de abonos orgánicos, biofertilizantes
y caldos minerales en los cultivos. 138
- Abonos orgánicos 138
- Biofertilizantes 138
- Caldos minerales 139

Influencia de las fases lunares en la relación
planta-insectos–microorganismos–suelo. 140

La luna, los animales y el sexo. 143

Los frutos del mar y el sexo. 144

La influencia de la luna en la definición
del sexo de los animales, incluyendo los humanos,
y su influencia en la castración y sacrificio. 144
Sacrificio de animales 146
Esquila de animales: 146

Corte de lana 146
Crines y pelo 146
Herraje de animales 148
Castración de animales 148
Las aves y la luna. 150

La luna y el mar 153
Las mareas: 153
Marea llena o pleamar 153
Mareas de aguas bajas o bajamar 154
Mareas atmosféricas. 155

Cuarta parte

Las constelaciones y su relación con las fases lunares. 159

El zodíaco: origen e influencia. 160

Astrología y astronomía. 161

Las doce casas del zodíaco. 162

Las constelaciones zodiacales y su relación con el género, los elementos y los órganos de las plantas. 163

Los signos zodiacales y los cultivos. 164

Las constelaciones zodiacales, las fases lunares y su influencia sobre las plantas medicinales. 164

Algunas relaciones entre las fases lunares, los signos zodiacales y la salud humana, como una curiosidad extra. 165

Las fuerzas ascendentes y descendentes de la Luna y sus relaciones con las plantas y las partes del cuerpo. 167

Cómo manejar las tres tablas 169

Un ejercicio práctico sobre el manejo de las tablas de las constelaciones. 170

Anexos

El registro de las fases lunares desde el año 2000 hasta el 2020. 174

Glosario 187

Bibliografía 197

Índice de los cultivos citados en el libro 201

Índice de las plantas medicinales citadas 207

Epílogo 211

Comentarios a la edición anterior 213

La Luna y el Universo 217

La Fundación Juquira Candirú 219

Introducción

«Este símbolo arcaico es el más poético de todos los símbolos, así como también el más filosófico. Los antiguos griegos lo hicieron notorio, y los poetas modernos lo han usado hasta la saciedad. La Reina de la Noche, cabalgando en la majestad de su luz sin par en el cielo, dejando a todo, hasta a Véspero, en la sombra, y extendiendo su plateado manto sobre el Mundo Sideral entero, ha sido siempre tema favorito de todos los poetas de la cristiandad, desde Milton y Shakespeare hasta el último de los versificadores. Pero la refulgente lámpara de la noche, con su séquito de estrellas innumerables, ha hablado tan sólo a la imaginación del profano. Hasta últimamente la Religión y la Ciencia no han intervenido en este hermoso mito. Sin embargo, la fría y casta Luna, aquélla que según las palabras de Shelley:

»...Hace hermoso todo aquello sobre lo que sonríe, aquel santuario vagabundo de llama suave y helada que siempre se transforma, mas es siempre la misma, y no calienta, pero ilumina...

»Está en relaciones más estrechas con la Tierra que ningún otro globo sideral. El Sol es la fuente de vida de todo el sistema planetario; la Luna es la dadora de vida a nuestro globo, y las primeras razas lo comprendían y sabían, aun en su infancia.

»Los "cultos" lunar y solar son los más antiguos del mundo. Ambos han sobrevivido y prevalecen hasta el presente en toda la Tierra. Para algunos abiertamente, para otros de un modo secreto, como por ejemplo, en la simbología cristiana. El gato, símbolo lunar, estaba consagrado a Isis, que en cierto sentido era la Luna, lo mismo que Osiris era el Sol.

»Se dice que los ojos del gato parecen seguir el desarrollo de las fases lunares, y que sus órbitas brillan como dos estrellas en la oscuridad de la noche. De aquí se origina la alegoría mitológica que muestra a Diana, ocultándose en la Luna, en la forma de gato, cuando trataba de escapar, en compañía de otras deidades, a la persecución de Tifón, según se refiere en la *Metamorfosis* de Ovidio. En Egipto la Luna era a la vez el "Ojo de Horus" y el "Ojo de Osiris", el Sol.»

(Tomado de La doctrina secreta, Vol. II: Simbolismo arcaico universal, Sección IX, La luna; Deus Lunus, Phcebe. Helena Petrovna Blavatsky, Editorial KIER, S.A. Buenos Aires, Argentina).

Los sacerdotes mayas, desde la antigüedad, observaron que muchos fenómenos de la naturaleza se repetían constantemente. Se dieron cuenta de que a un período

de sequía seguía otro de lluvia, o que después de la nieve sucedía la reaparición de plantas, flores y frutos; que la sucesión claridad-oscuridad de cada día tenía una duración variable; que las fases de la luna se repetían periódicamente y que así como la gestación en la mujer tenía una determinada duración, también las señales de fecundidad de las hembras entre los animales aparecían de tiempo en tiempo. Estos y otros fenómenos repetitivos de la naturaleza obligaron al hombre a buscar la manera de predecir el inicio y terminación de cada fenómeno, sobre todo para saber cuándo se debían sembrar y cosechar aquellas plantas que constituían su alimento cotidiano. Seguramente también se dieron cuenta de que existía una relación entre la aparición de los fenómenos naturales y las fases de la luna, o la posición del Sol y de las constelaciones en el firmamento.

Los mayas pensaron, basados en estas observaciones, que el tiempo transcurría en forma de ciclos que se repetían constantemente. Además, un amplio conocimiento de las matemáticas les "permitió la realización de complejas mediciones astronómicas, del mismo modo que les sirvió de punto de partida para la agrimensura, la agricultura, las ingenierías civil e hidráulica, etc." (Guzmán B., 1986:207).

Sabemos que los egipcios realizaron, 4000 años a.C., investigaciones astronómicas, pues en esa época conocían el año solar de 365 días. Los chinos diseñaron, 3000 años a.C., los signos del zodíaco y también podían predecir los eclipses solares. Los babilonios estudiaron, 3000 años a.C., el curso de las estrellas; hacia el año 380 a.C. calcularon la duración de las fases de la Luna en 29.5 días y nos legaron la fecha más antigua de un eclipse solar total, sucedido el 15.6.763 a.C.; además, el nombre actual de las principales constelaciones fue asignado por los babilonios (Reich y Comford, 1977:125).

En los ritos religiosos la Luna servía para un doble objeto. Era personificada como una diosa femenina para fines esotéricos, o como un dios varón en las alegorías y símbolos; y en la filosofía oculta nuestro satélite era considerado como una potencia sin sexo que debía ser bien estudiada, porque había que temerla.

Los druidas adoraban la Luna y, al igual que otros pueblos, veneraban preferiblemente la luna llena como patrona de la prosperidad y símbolo de buena suerte. Los judíos alemanes de la Edad Media sólo se casaban durante el plenilunio y en lengua gaélica la palabra que significa "luna llena" es la raíz de la palabra que quiere decir "buena fortuna".

Cómo la humanidad dividió el tiempo

El calendario

El tiempo, que no es nada más que el registro del movimiento de nuestro planeta, se mide por unidades de acuerdo con el mayor o menor intervalo transcurrido. Actualmente estas unidades son: siglo, año, mes, semana, día, hora, minuto, segundo, y sus fracciones. Las principales unidades: día y año se determinan por los movimientos de nuestro planeta. Una rotación de la Tierra sobre sí misma o su eje, con referencia al Sol, constituye un día (23 horas, 56 minutos, 4 segundos). La revolución de la Luna en torno a la Tierra corresponde a un mes; y la revolución de la Tierra en torno del Sol, corresponde a un año.

El término "calendario" proviene de la palabra griega "Kalein" que significa "llamar", porque se llamaba o gritaba el inicio del mes en su primer día. Podríamos entonces definir el "calendario" como la división del tiempo establecida con base en consideraciones astronómicas, especialmente las relacionadas con el movimiento de la Luna y el Sol, los solsticios y equinoccios.

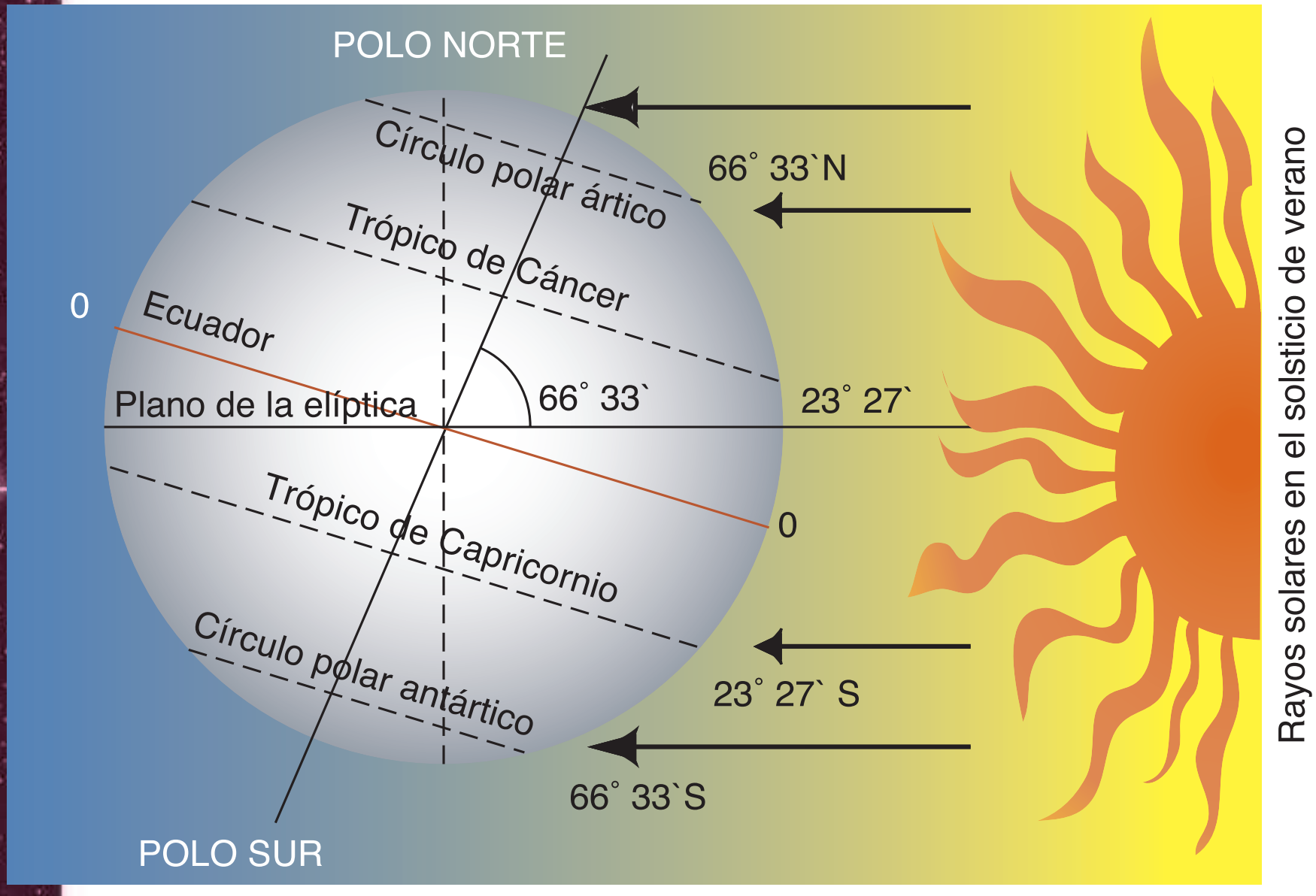
La Tierra: Algunas características sobre nuestro planeta nos ayudarán a comprender mejor las relaciones que existen entre la Tierra y nuestro satélite.

Gaia, la Tierra, es el tercer planeta del sistema solar después de Mercurio y Venus. El único conocido en el que se ha desarrollado la vida y debió originarse hace unos 4.500 millones de años a partir de la nebulosa primigenia del sistema solar. Tiene un diámetro ecuatorial de 12.756 km y un diámetro polar de 12.713 km, lo que supone un achatamiento de su esfericidad de 0.0034. Este achatamiento está condicionado, como en otros planetas, por la fuerza de la gravedad entre masas y por la propia rotación (Figura 1).

La Tierra, al desplazarse alrededor del Sol (movimiento de traslación) a una distancia que oscila entre los 147 y los 152 millones de kilómetros, en sentido contrario a las manecillas del reloj (oeste/este), realiza un recorrido ligeramente ondulado respecto al trazado teórico de su órbita excéntrica de 930 millones de kilómetros, que determina la unidad del tiempo llamado "año sideral" (365 días, 6 horas, 9 minutos y 9,5 segundos). Este desplazamiento se hace a una velocidad de 29.8 kilómetros por segundo (106.000 kilómetros por hora), para cubrir 2.544.000 kilómetros diarios. En virtud de la fuerza gravitacional que mutuamente se ejercen la Tierra, el Sol y los demás planetas, en un punto de la

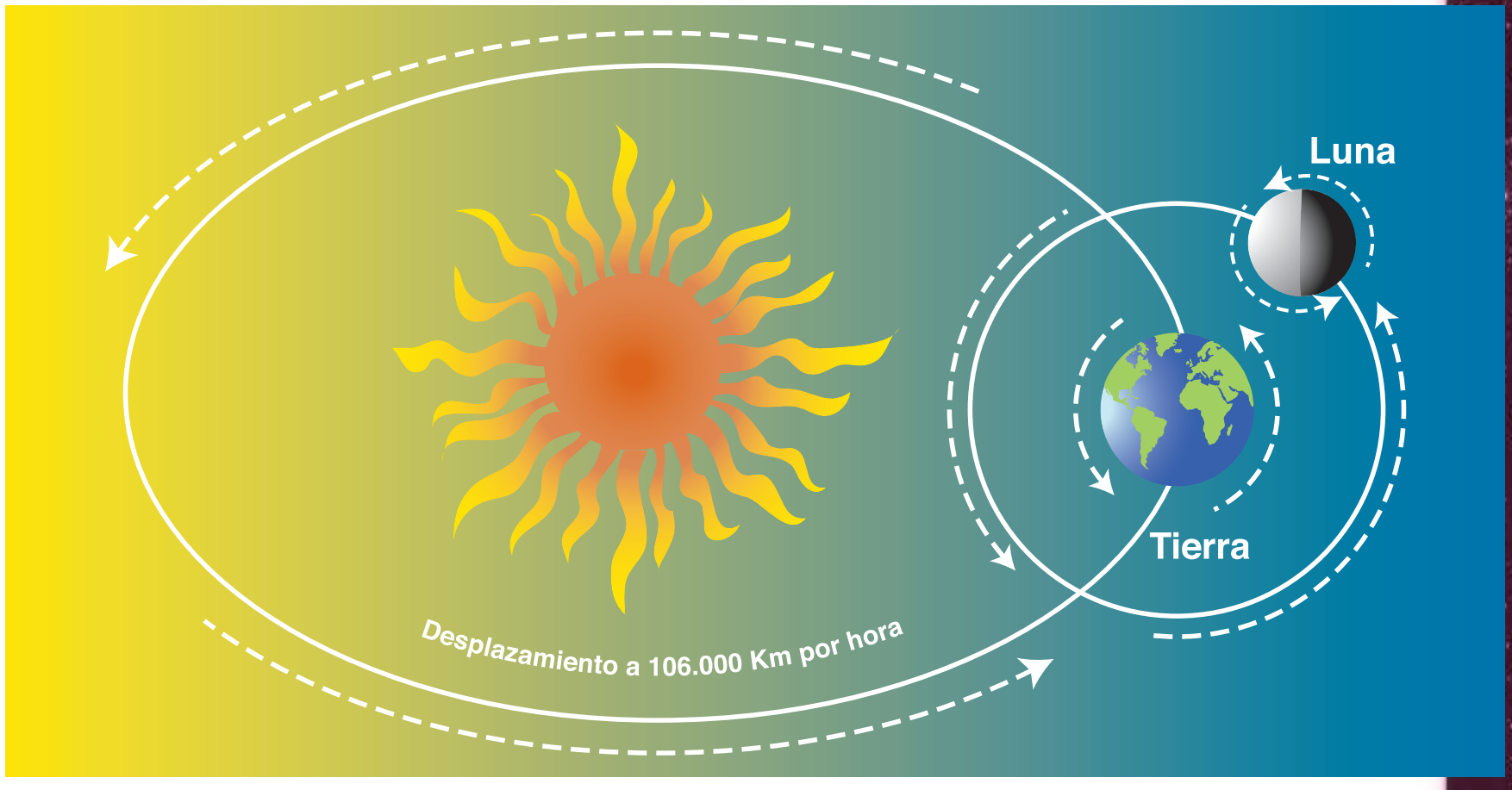
"Calendario" proviene de la palabra griega "Kalein" que significa "llamar", porque se llamaba o gritaba el inicio del mes en su primer día.

Figura 1. **Eje de rotación de la Tierra**



elíptica la Tierra se aleja más del Sol (afelio) y en otro momento se aproxima (perihelio). Esta circunstancia, sumada a la inclinación del eje terrestre, es lo que hace que en una época del año (en el hemisferio norte), durante el afelio, los rayos del sol incidan perpendicularmente (solsticio de verano) y en el perihelio inclinadamente (solsticio de invierno). Hay un momento en que la incidencia solar es perpendicular en el ecuador terrestre, entonces se dice que los días y las noches son iguales (equinoccios de primavera y otoño). De esta forma es como se define el curso de las cuatro estaciones del año (Figura 2).

Figura 2. **Desplazamiento de la Tierra**



Origen de los meses y de los días de la semana del calendario actual

Es indudable que la división del año en meses y semanas proviene de los movimientos de la Luna. Etimológicamente la palabra "mes" deriva del latín "mensis", y éste, a su vez, se deriva del griego y quiere decir luna. Cada lunación comprende 29.53059 días, por lo que su duración media es de treinta días. Durante este lapso la Luna realiza cuatro fases, con intervalos aproximados de siete días: Luna nueva o novilunio, con una duración de 7 días, 9 horas, 11 minutos y 0.70 segundos. Cuarto creciente, con una duración hasta los 14 días, 18 horas, 22 minutos, 1.4 segundos, llegando a la luna llena o plenilunio, con una duración hasta los 22 días, 3 horas, 33 minutos y 2.1 segundos, y finalmente cuarto menguante, con una duración hasta los 29 días, 12 horas, 44 minutos y 2.8 segundos, lo que marca el término del mes sinódico, para iniciar otra lunación. Estos días de cada fase lunar corresponden a los siete días de la semana, a los cuales los romanos les asignaron los nombres del sol, la luna y los cinco planetas visibles a los que consagraban la primera hora de cada día.

1. Lunes, a la Luna
2. Martes, a Marte
3. Miércoles, a Mercurio
4. Jueves, a Júpiter
5. Viernes, a Venus
6. Sábado, a Saturno
7. Domingo, al Sol

(Arochi, 1987:213).

La palabra "mes" deriva del latín "mensis", y éste, a su vez, se deriva del griego y quiere decir luna.

El ciclo metónico

Por otro lado, fue el astrónomo ateniense Metón quien descubrió el ciclo lunar que lleva su nombre, adoptado por Grecia en el año 432 a.C. Dicho ciclo abarca un período de 19 años trópicos o 225 lunaciones, al final de los cuales las lunaciones se encuentran en las mismas fechas; es decir, que cada 19 años las fases de la luna se reproducen en los mismos días del año: así, si el día 1 de enero de 1976 hubo luna nueva, el 1 de enero 19 años más tarde (1995) también habrá luna nueva, como también la habrá el día 1 de enero de 2014. Para tener un punto de partida se acordó que el primer año del ciclo fuese aquel en que la luna nueva coincidiese con el día 1 de enero, lo que ocurrió el año 1 a. C. El número que nos indica el año del ciclo lunar en que nos encontramos en un momento dado se le denomina "número de oro" o "número áureo".

Finalmente, de forma análoga, también existe el ciclo solar, que es el período de 28 años al cabo del cual los días de la semana vuelven a caer a lo largo del año en las mismas fechas.

Mientras que nuestro concepto del día depende del ir y venir de la luz solar, la luna nos dio el concepto de mes a través de su gran ciclo lunar, con una duración de 29 días, 12 horas, 44 minutos y 2.8 segundos.

Los calendarios de los pueblos y culturas de la antigüedad

1. **Los fenicios:** Su calendario lunar consideraba grandes fiestas para celebrar la llegada de cada luna nue-

va. Poco se sabe del calendario fenicio basado en los movimientos del Sol; sin embargo, ha sido considerado como el calendario semita más antiguo. Ellos suponían que los planetas estaban subordinados al Sol (Arochi,1987:208).

2. **Los babilonios:** Tenían un año lunar de 354 días (29.5 x 12). Se regían en un principio por un año de doce meses lunares y posteriormente agregaron un mes adicional, para estar en concordancia con la sucesión de las estaciones y todas sus consecuencias en la vida cotidiana. Por tanto, había años de doce o trece meses, según fueran doce o trece las lunaciones en ese lapso anual.

   Los días múltiplos del 7 (14, 21 y 28) del mes lunar eran considerados nefastos, y en esos días estaba prohibido a ciertas personas hacer determinadas cosas o realizar ciertas ceremonias. El intervalo de siete días en el mes babilónico supone una división del tiempo, semejante a los siete días de la semana del actual calendario gregoriano (Arochi, 1987:205-206).

3. **Los egipcios:** El año egipcio constaba de 365 días. No tenían año bisiesto. Los egipcios agregaron al año de 360 días, cinco días de Año Nuevo, denominados "epagómenos", en forma similar a como lo hicieron los mayas, para ajustar su año trópico. A estos cinco últimos días del año los consideraban también aciagos o nefastos. El año trópico egipcio se dividía en doce meses de treinta días, más los cinco del Año Nuevo. Al año egipcio se lo llamó "vago" porque comenzaba en diferentes épocas y en diferentes estaciones del año, porque los egipcios ignoraban la pérdida anual de un cuarto de día en el calendario.

   Los egipcios tuvieron otro calendario determinado por la salida helíaca de Sirio, la estrella más brillante después del Sol; este calendario y el basado en el año trópico coincidían perfectamente al cabo de 1.460 años. Hiparco y Ptolomeo, dos de los más grandes astrónomos de la antigüedad, determinaron los solsticios y equinoccios y distinguieron entre año trópico y año sideral (Arochi:206-207).

   Año trópico es el período más corto que transcurre desde el comienzo de una primavera hasta el principio de otra, establecido astronómicamente a través de "fruhlingsknotenpunkt" (inicio de la primavera), con una duración de 365.2422 días.

   Año sideral es el período más largo que dura la rotación de la Tierra alrededor del Sol. La duración de la rotación es 0.01416 días más larga que el año trópico, o sea 365.2564 días (Zemanek, 1987:21)

4. **Los chinos:** En el año 2608 a.C., según Abeti, el emperador Hoang Ti mandó construir un observatorio con el fin principal de corregir el calendario, tarea conferida a varios astrónomos. Ellos debían estudiar el curso del Sol, la Luna, los planetas y las estrellas, respondiendo con su vida a la exactitud de las predicciones de los eclipses. Para coordinar el calendario solar con el lunar intercalaron siete lunaciones en el intervalo de 19 años.

   En 2317 a.C., durante el reinado del emperador Vao, el año tenía 365.25 días. Hacia 1100 a.C., mediante

Los días múltiplos del 7 (14, 21 y 28) del mes lunar eran considerados nefastos, y en esos días estaba prohibido a ciertas personas hacer determinadas cosas o realizar ciertas ceremonias.

observaciones del Sol se estableció con exactitud la posición del solsticio de invierno.

5. **Los hebreos:** Arreglaron su calendario de acuerdo con las fases de la luna, adoptando el nombre de los meses usados en Babilonia. En un principio el año constaba de 354 días (12 meses lunares); cada tres años agregaban un mes para que coincidiera con el solar, que correspondía al año civil. Además, tuvieron otro año que era eclesiástico. Posteriormente, hacia la mitad del siglo IV d.C., el calendario fue arreglado definitivamente, con bases precisas en el cálculo de los novilunios y de los equinoccios. Además de la división del tiempo en años y meses, fraccionaron el mes en cuatro partes, de acuerdo con la cuarta parte de una lunación que es de aproximadamente siete días. Estos siete días corresponden a la actual semana del calendario gregoriano; el sábado era el último día, considerado de descanso. Su calendario comienza en la supuesta fecha de la creación del mundo que, según los judíos, data del 3761 a. de J.C. (Arochi, 1987:208-209)

Además de la división del tiempo en años y meses, los hebreos fraccionaron el mes en cuatro partes, de acuerdo con la cuarta parte de una lunación que es de más o menos siete días.

6. **Los árabes:** Aunque conocidos como grandes comerciantes, también se ocuparon de la astronomía. Al Battani (siglo IX d.C.), conocido con el nombre latinizado de Albatenius, escribió Opus Astronomicum, en el cual determina el tiempo mediante la altura de las estrellas conocidas y los relojes de sol, logrando establecer la época de los equinoccios dentro de un intervalo de dos horas. Se ocupó de los equinoccios y de los solsticios y estableció los intervalos entre unos y otros con bastante precisión. Esto le permitió conocer la órbita aparente del Sol en forma más aproximada que los griegos.

   Notable es el aporte árabe a la astronomía y aún se usan muchas palabras desde ese entonces, como almanaque, cenit, nadir, sidebrán, altaír, etcétera (Arochi, 1987:210).

   El año mahometano es un año lunar de 354 días; en los años bisiestos es de 355 días. Un período de 30 años tenía 11 bisiestos. (Semana, 1987:27)

7. **Los romanos:** Tuvieron mucho que ver con la actual división del calendario. Rómulo, considerado junto con su hermano Remo fundador de Roma, reinó de 753 a 715 a.C., estableció un sistema de intercalaciones, añadiendo meses al calendario de 354 días, para que estuviesen en concordancia las fechas del calendario con el comienzo de las estaciones. Esos meses eran agregados cada dos años por los pontífices, después del día 23 del último mes del año, de tal forma que unas veces agregaban un mes de 22 días y luego otro de 23 días, subsanando así la diferencia de 11 1/4 días que faltaban para el año trópico de 365 1/4 días.

   Dividían el año en doce meses y les asignaban los siguientes nombres: El primer mes correspondía a marzo, nombre de Marte (dios de la guerra); abril, derivado del verbo "aperio" (que comenzaba a abrir), mes en que empezaban a abrirse las flores; mayo derivado de Maius, divinidad romana; junio de la diosa Juno; los meses quintilis, sextilis, september, october, november y december correspondían a la sucesión normal del orden de los meses: quinto, sexto,

séptimo, octavo, noveno y décimo. El onceavo mes, januarius, provenía de Jano, otra divinidad; el último mes, febrero, derivaba de una fiesta llamada Februa, que se celebraba en ese mes.

Este calendario dio principio desde la fundación de Roma, 753 a.C. (Arochi:211-213).

8. **Reforma juliana:** La forma de computar el tiempo intercalando meses al año de 354 días, originó un desajuste notorio en el calendario; en la época de Julio César el año civil estaba adelantado aproximadamente tres meses del año trópico. César trató de corregir este desajuste en el año 46 ó 47 a.C. Y de ello encargó al astrónomo Sosígenes, que vivía en Alejandría. Para ello se establecieron reglas fijas con el objeto de que el calendario estuviera acorde con el año trópico y, por ende, con las estaciones, y no tuvieran injerencia los pontífices.

   La corrección consistió en aumentar once días al año civil de 354 días, para que fuera de 365 1/4 días, acorde con la duración del año trópico calculado por Sosígenes en 365.25 días.

   El año empezó a contarse el 1 de enero y no en marzo, para que correspondiera a la luna nueva, después del solsticio de invierno. Además, al quinto mes "quintiles" lo denominó "Julio".

   Este ajuste, aparentemente sencillo, creó gran confusión, pues el año en que se hizo (46 a.C.), o el anterior, constó de 445 días para establecer la concordancia con las estaciones y con el equinoccio de primavera, que estaba retrasado más de dos meses. Los días agregados se contaron sin haber transcurrido. No obstante, el ajuste al calendario tuvo un error en el cómputo, que corrigió Augusto (César Octavio) en el año 4 d.C., quien para no ser menos que su tío Julio César, ordenó al senado cambiar el nombre del mes "sextilis" por el de "Agusto" (agosto) y para que no tuviese menor duración que el de julio se le quitó un día a febrero, quedando éste en 28 días y se lo agregó a agosto, que tuvo una duración de 31 días. Es un calendario que aún conservan los cismáticos griegos (Arochi, 1987:215-216).

   El calendario reformado por Julio César, emperador romano, es conocido con el nombre de calendario juliano. Una de sus características consiste en que cuenta como bisiestos todos los años, cuyo guarismo es múltiplo de 4, sin exceptuar los que terminan siglo. La vida de la humanidad se rigió por el calendario juliano hasta finales del siglo XVI, cuando la Iglesia Católica lo reformó. A partir de entonces nos regimos por el calendario gregoriano (Julio César fue asesinado durante la fase de luna llena).

   Julio era originalmente el quinto mes del año entre los romanos, antes de la reforma juliana (en esa época el año comenzaba en marzo). Recibió el nombre de julio en honor de Julio César.

   Éste, como todos sabemos, fue sucedido por Octavio, que asumió el nombre de Augusto (venerable, majestuoso). Como ese honor no bastaba, se decidió bautizar un mes con su nombre. Se eligió el sexto mes porque había sido especialmente afortunado para el homenajeado. No obstante, los senadores se encontraron con un gravísimo problema. Ese mes tenía sólo

Una de las características del calendario juliano consiste en que cuenta como bisiestos todos los años cuyo guarismo es múltiplo de 4, sin exceptuar los que terminan siglo.

30 días, mientras que el bautizado en honor de Julio César tenía 31. La situación no podía quedar así, por lo que se agregó un día a agosto, y para que no hubiera tres meses seguidos de 31 días, se hicieron también los cambios correspondientes en los meses siguientes, cuyos nombres, como se advierte fácilmente, evocan el comienzo del año en marzo, ya que derivan de los números siete a diez.

¿De dónde se tomó el día agregado a agosto? Del mes de febrero, que ya era el más corto, con 29 días, y que no había inconveniente en acortar aun a 28, pues se consideraba aciago.

Incidentalmente la palabra BISIESTO proviene de que el día agregado entonces al mes de febrero cada 4 años era una repetición del día 23, que resultaba ser así el bis y el sexto (bis-sexto) día antes del primer día de marzo, primer día que los romanos llamaban las CALENDAS de cada mes y de donde procede la palabra CALENDARIO.

9. **Los católicos y el calendario gregoriano:** La Iglesia Católica consideró necesario reformar el calendario juliano porque el cálculo hecho por Sosígenes, en el año 46 a.C., que determinaba el año trópico en 365.25 días, discrepaba con la duración real de 365.2422, y el año juliano excedía al trópico en aproximadamente 11 minutos anualmente. Esta pequeña diferencia se acumuló con los siglos, y Sixto IV, que fue Papa desde 1471 a 1484, la trató de corregir mediante una reforma al calendario, llamando para esto en 1475 al matemático y astrónomo Juan Muller, de Konigsberg, conocido por Regiomontano. La muerte del astrónomo impidió que se llevara a cabo la reforma, la cual sufrió un aplazamiento de 107 años, pues fue apenas el 14 de febrero de 1582 que tuvo lugar, mediante Bula del Papa Gregorio XIII, asesorado por los matemáticos Lilius y Clavius. Para ese año el equinoccio de primavera fue el 11 de marzo; por consiguiente, había una diferencia de aproximadamente diez días con respecto al equinoccio fijado el 21 de marzo, en el concilio de Nicea de 325 d.C. Estos diez días fueron suprimidos del calendario; al jueves 4 de octubre de 1582 le siguió el viernes 15 del mismo mes y año.

Para evitar en el futuro el avance progresivo de la fecha del equinoccio y con ello el desajuste del calendario, se estableció que habría tres años de 365 días por un año de 366 (bisiesto). Para corregir el exceso de 3.12 días que se acumulaban cada cuatro siglos, conforme al calendario juliano, se acordó suprimir tres días en un período de cuatrocientos años, dejando de ser bisiestos los años que no fueran divisibles entre 400. Por tal razón, los años 1700, 1800 y 1900 no fueron bisiestos y los años 2000 y 2400 sí lo fueron. Se establecieron 97 años bisiestos en un período de 400 años.

Los papas siempre defendieron el culto solar y lunar, así como también el culto de las estrellas y de los elementos. Estos figuran y pueden encontrarse en la teología cristiana.

El calendario gregoriano es usado por todas las naciones cristianas, menos las que siguen al cisma griego (Arochi,1987:218-219).

La Iglesia Católica consideró necesario reformar el calendario juliano porque el cálculo hecho por Sosígenes, en el año 46 a.C., que determinaba el año trópico en 365.25 días, discrepaba con la duración real de 365.2422, y el año juliano excedía al trópico en casi 11 minutos anualmente.

Hasta hoy, las modernas fiestas cristianas también se fundamentan en la luna; por ejemplo, el plenilunio ayuda a determinar la fecha de la pascua. Por otro lado, en el calendario eclesiástico tenemos la fecha de la pascua, que nos sirve para la determinación de las fechas de las demás fiestas móviles. Según el Concilio de Nicea, la pascua de resurrección debería celebrarse cada año el primer domingo que sigue al décimo cuarto día de la luna o lo que es lo mismo, la luna llena que tiene lugar inmediatamente después del 21 de marzo. Basta para ello conocer el día de la primera luna llena que ocurra después del 21 de marzo; el domingo siguiente a este día será el de pascua: lo más temprano que se pueda celebrar la pascua es el 22 de marzo y lo más tarde de su celebración es el 25 de abril, y es bastante difícil conseguir los extremos.

10. **Los aztecas:** Cuando llegaron los españoles a Tenochtitlán, en 1519, los aztecas se regían por el calendario solar denominado sihuitl, de 365 días, dividido en 18 cempohuallis, lapso de 20 días cada uno, que sumaban 360, más 5 días últimos del año, llamados "nemontemi". Cada cuatro años agregaban seis días en lugar de cinco, para que el calendario estuviera acorde con los movimientos del Sol. Otra forma de contar los días era el tonalpohualli (cuenta de los días), que comprendía 260 días, dividido en trece partes de veinte cada una. Combinando el xihuitl y el tonalpohualli se sacaba el gran ciclo de 52 años (18,980 días), que sirvió al azteca para concebir "el tiempo como una sucesión infinita de períodos de 52 años", al cual llamaban xiuhomolpilli (anudación de los años). (Arochi, 1987:213-215).

Según la teoría de Fernando Díaz Infante, en su libro *La estela de los soles o calendario azteca* la estela fue una pieza fundamental en la vida diaria de los mexicas. En el Templo Mayor, desde lo alto de uno de los basamentos dedicado al Sol, los sacerdotes, utilizando la estela, informaban a su pueblo cómo había sido la

Los aztecas se regían por el calendario solar denominado sihuitl, de 365 días, dividido en 18 cempohuallis, lapso de 20 días cada uno, que sumaban 360, más 5 días últimos del año, llamados "nemontemi".

historia de los soles y predecían la destrucción del quinto sol por terremotos si se rompía el equilibrio de las fuerzas naturales. La estela indicaba las horas fundamentales del día, la entrada de las estaciones y el tiempo de las siembras o de las cosechas. Las gentes encontraban en ella, con ayuda de un sacerdote, el emblema del día en que nacieron y la predicción de su destino personal. Mostraba cuáles eran los cinco rumbos cardinales mexicas, la ubicación armónica de nuestro planeta en el cosmos, y numerosos cálculos matemáticos y astronómicos sólo accesibles a personas especializadas en esos conocimientos. Comprendía también muchos símbolos sobre penitencias y sacrificios humanos que servían para ayudar al Sol en su lucha cotidiana contra el señor de las tinieblas, para poder renacer día con día.

11. **Los incas:** La astronomía alcanzó un elevado desarrollo entre los incas del alto Perú. Medían el tiempo de acuerdo con un año solar de 365 días (12 meses de 30 días y 5 días complementarios). Establecían las fechas de sus fiestas de acuerdo con los equinoccios. Conocían con exactitud la rotación de los planetas (Reich und y Conford, 1977).

    Un pueblo fundamentalmente agrario como el andino había encontrado motivo para una constante observación de los astros, desde tiempos antiguos. Principalmente, su conocimiento lo centralizaron al ámbito de los astros que poseían una utilidad práctica. En tal sentido, el firmamento fue objeto de permanentes observaciones por ser la morada de todos los astros, en su integridad divinizados. En este campo de la observación, entre los incas se distinguieron los tarpuntaes, como sacerdotes del Sol, y sus templos se destacaron por ser los mejores centros de observación astronómica. Daban mucha importancia a los eclipses de luna y de sol, que imaginaban en muchas ocasiones como el resultado del acto genérico de los astros y en otras ocasiones consideraban los eclipses como el enojo o la agonía de la Luna y el Sol, víctimas de un ataque de animales feroces, lo que los incas no estaban decididos a permitir, y para salvarlos y devolverles la vida, consultaban a los agoreros, quienes sin perder el tiempo realizaban profusos y costosos sacrificios, en los que ofrendaban figuras de oro y plata, e inmolaban a muchos animales de ambos sexos.

    Para el pensamiento de los runas, el eclipse solar también anunciaba el deceso de algún gran jefe; causa por la cual el Sol, por desaparición tan sentida, se ponía de luto para denotar su pena. Otros grupos, durante los eclipses, ayunaban y se vestían con trajes que simbolizaban tristeza y ofrecían continuamente sacrificios. Durante el lapso del eclipse y los rituales no se podía prender fuego en el territorio inca influenciado por el fenómeno.

    El calendario era determinado observando al Sol y a la Luna. Para fijar las fechas exactas del año y meses, Pachacútec dispuso la edificación de 12 torres o pilares localizados al este de la llacta del Cuzco, llamados *sucangas*.

La astronomía alcanzó un elevado desarrollo entre los incas del alto Perú. Medían el tiempo de acuerdo con un año solar de 365 días (12 meses de 30 días y 5 días complementarios).

Las *intihuatanas* (palabra ya castellanizada) son unos pequeños espigones o puntas de piedra que se yerguen sobre otras más o menos planas. En quechua clásico se pronunciaba *intiguata* (singular) e *intiguatacuna* (plural). *Inti* es el sol y *huata* año. Su correcta traducción, por consiguiente, es "año calendario", "ciclo solar"; o sea "encasillar los movimientos del Sol, por sus sombras, en el curso de un año calendario". Constituía un instrumento para definir los meses del año e incluso las horas del día.

Los incas sabían distinguir el año solar, mientras que a los meses los ponderaban según las fases de la Luna. Pero el año no comenzaba por la misma fecha en todas las etnias del territorio. En unas empezaba en diciembre (solsticio de verano). Sin embargo, para los campesinos y agricultores, con más incidencia en el Collao, el año se iniciaba en agosto-septiembre, coincidiendo con las actividades agrarias de la siembra, acabando en junio-julio, después de las cosechas. En el Chinchaysuyo, no obstante, el año se empezaba a contar a partir de junio, con la aparición de las Pléyades, finalizando en mayo, mes del *aymoray* o cosecha del maíz. Pero cualquiera que haya sido la fecha del inicio y la conclusión del año, todos lo computaban en 12 meses, cuyos nombres en el Cuzco, según la tradición histórica, habían sido señalados por Maita Cápac, y cada uno conllevaba una serie de actividades espirituales de carácter mágico, económico y religioso, acompañados de festejos. He aquí la relación de los referidos meses de conformidad con el calendario usado en el Cuzco por la etnia inca:

Los incas sabían distinguir el año solar, mientras que a los meses los ponderaban según las fases de la Luna. Pero el año no comenzaba por la misma fecha en todas las etnias del territorio.

1. **Diciembre:** *Raimi*, la gran pascua del Sol. *Huarachicuy.*
2. **Enero:** *Camay*, penitencias y ayunos de los incas.
3. **Febrero:** *Jatunpocoy*, mes de las flores, sacrificios con oro y plata en abundancia.
4. **Marzo:** *Pachapucuy*, mes de mucha lluvia, sacrificio de animales.
5. **Abril:** *Arihuaquis*, maduración de papas y maíz.
6. **Mayo:** *Jatuncusqui*, mes de la cosecha, en que se la almacena.
7. **Junio:** *Aucaycusqui*, mes de la gran fiesta del *intirraimi* en honor del dios Sol.
8. **Julio:** *Chaguahuarquis*, mes del reparto de tierras para preparar los sembríos.
9. **Agosto:** *Yapaquis*, el mes de la siembra.
10. **Septiembre:** *Coyarraimi*, fiesta de la *coya* (reina) y del *situa* para expulsar a los malos espíritus y a las enfermedades.
11. **Octubre:** *Humarraimi*, para invocar las lluvias.
12. **Noviembre:** *Ayamarca*, para rendir culto a los muertos.

Los incas no determinaban el año y los meses únicamente valiéndose del curso del Sol, fases lunares y aparición de las Pléyades. Más frecuente era, entre el campesinado, que llevaran la cuenta del tiempo mediante la observación del brote de ciertas flores y fru-

tos silvestres, que crecían y crecen en sus entornos; e igualmente por la aparición de determinadas especies de animales. A los años, por ejemplo, los computaban según el número de floraciones de los árboles o de conformidad con el número de cultivos y cosechas obtenidas para su subsistencia, que en la sierra era, y es, por lo común, una en cada año. Sin embargo, según un documento de 1571, que hace referencia a los últimos sapaincas, se deduce que ciertos quipucamayos observaban y/o contaban el número de las floraciones de las plantas y el curso del Sol con el propósito de registrarlos en cuerdas, para computar el tiempo.

En cuanto a las horas del día, el campesinado, por lo general, las distinguía gracias al grito o canto de algunos animales, en especial aves, que los emitían cada día a la misma hora, invariablemente. En ciertos parajes medían las "horas" por los vientos o brisas que solían y suelen presentarse por las tardes, o de acuerdo con las sombras que proyectan los cerros conforme avanza el Sol. Son prácticas, por demás, que subsisten hasta hoy.

En lo restante, las fases de la Luna dictaban las reglas de la celebración de algunos ritos. En enero las ceremonias tenían lugar durante la luna nueva y la luna llena. En septiembre, igualmente el *situa* se iniciaba al salir la referida luna nueva.

Hay referencias documentales de cómo cada mes tenía un período fijo de 30 días, divididos a su turno en *semanas* de 10 días cada una, con uno de ellos para descansar y celebrar el *catu* (mercadillos de trueque). Al día y la noche similarmente se los fraccionaba: amanecer, pleno día, mediodía, atardecer, anochecer, etc.

La observación del sol era parte esencial de los astrónomos tarpuntaes. De ahí que lo relacionado con los solsticios daba lugar a dos fiestas importantes dedicadas al astro rey (*capacraimi* en diciembre e *intirraimi* en junio). La primera muy importante, por corresponder a la estación en que comienzan a crecer los días. Había otras festividades de índole agrícola, concernientes a la maduración y cosecha. En diciembre, cuando los días comienzan a ser más largos, se inauguraban los ritos de iniciación masculina (*huarachicuy*) que marcaban la entrada de los muchachos a la plenitud viril, aptos para ejercer ocupaciones y funciones de hombres adultos.

El calendario cumplía su papel definiendo las etapas del ciclo anual y relacionando las actividades humanas con las fuerzas naturales que las gobiernan. Constituía, en consecuencia, un principio ordenador fundamental que coordinaba las conexiones entre las divinidades, las actividades humanas, el espacio y el tiempo.

Pero en el calendario de la etnia inca del Cuzco hay algunas cosas más que merecen aclaración: El año solar no coincidía con exactitud con los 12 meses lunares, tenía 10.9 días más que el año lunar. Esto lo resolvían distribuyendo los días supernumerarios entre los diferentes meses. Pero no se sabe con certeza cómo hacían estos cálculos, que tanto preocuparon a Huiracocha y Pachacútec.

En enero las ceremonias tenían lugar durante la luna nueva y la luna llena. En septiembre, igualmente el *situa* se iniciaba al salir la referida luna nueva.

Se sabe, por fuentes escritas y etnográficas, que conocían la vía láctea, a la que denominaban *Mayu*, río que fluye en el sombrío cielo nocturno. Distinguían dos tipos diferentes de constelaciones: primero, las de estrella a estrella; y segundo, las constelaciones negras. A las primeras las conceptuaban y conceptúan, a semejanza de las de Europa occidental, es decir, según la vecindad de las estrellas. La mayoría queda cerca de la vía láctea: Pléyades (*Colca*/almacén); Cruz del Sur; *Amaro* (Scorpio); *Pachapacaric* (Altaer); *Chacana* (Orión); etc. Las constelaciones negras las localizaban donde las estrellas de la vía láctea están bastante aglomeradas y son más luminosas: *Llama* (raya negra entre la Cruz del Sur y Scorpio); *Yuto* (saco de carbón, contiguo a la Cruz del Sur); *Ampatu* (sapo/mancha negra cercana a la Cruz del Sur); *Atoc* (zorro/mancha negra entre la cola de Scorpio y Sagitario); *Machacuay* (serpiente/raya negra entre Adhara y la Cruz del Sur); etc.

Los astros, de acuerdo con su entender, ejercían influencia en la vida de los seres humanos, y aseguraban que revelaban algo para los hombres. La Luna, según su posición, anunciaba la lluvia fertilizante, o la sequía. La luna llena era propicia para la siembra y la cosecha. Las fases lunares también eran consideradas para la elaboración de obras que requerían el empleo de madera (techados de casa) para evitar el apolillamiento. La Luna, en fin, según sus creencias, desplegaba una considerable influencia en las actividades humanas. En la guerra sus fases ejercían mucho peso. En cada luna llena atacaban por todos los flancos, por considerar al plenilunio como el período más propicio para los asuntos militares. Pero durante el novilunio (o luna nueva), en cambio, las tropas en contienda se retiraban 18 ó 24 kilómetros cada cual, a un sector apartado para descansar y realizar determinados sacrificios.

Los astros, de acuerdo con la creencia inca, ejercían influencia en la vida de los seres humanos, y aseguraban que revelaban algo para los hombres. La Luna, según su posición, anunciaba la lluvia fertilizante, o la sequía.

La presencia y el paso raudo de cometas presagiaba guerras, desastres, epidemias y muerte de personajes importantes. La aparición de las siete cabrillas (Pléyades) anunciaba el inicio del año agrícola. En esta forma la observación de los astros interesaba más a los agricultores y ganaderos. Los "políticos" no le daban mucha importancia, porque tenían otros medios de prevención y vaticinio.

12. **El calendario de los mayas**

Dos son las razones principales que condujeron a los mayas a la creación de su admirable sistema calendárico: la relación entre el hombre y la naturaleza y la relación entre el hombre y las divinidades.

En primer lugar, una de las características de la cultura maya es la íntima relación que establece entre el hombre y la naturaleza. Guzmán Bockler opina que los mayas, para poder descubrir las leyes de la repetición de los fenómenos de la naturaleza, desarrollaron un complejo sistema de medición del tiempo, concebido en forma de ciclos, cuya duración es a veces superior a la vida de una generación, o incluso de muchas generaciones de hombres, pero que obedece a uno o varios ritmos armonizados entre sí (Guzmán Bockler, 1986:205-206). Por ejemplo, el origen del calendario, especialmente el Tzolkin, pudiera estar relacionado con la necesidad de llevar un control de

las funciones biológicas femeninas del ciclo menstrual y la gestación. El año ritual de 260 días (20 x 13) corresponde al ciclo de gestación de 9 meses del actual calendario gregoriano. Don Adrián Inés Chávez explica que la diferencia de días se debe al tiempo que la mujer tardaba en confirmar su embarazo.

En segundo lugar, la necesidad de ordenar las relaciones entre el hombre y la divinidad hizo que los mayas crearan un calendario lo más exacto posible: "A fin de que cada uno de los dioses pudiera contar con sus correspondientes plegarias y sacrificios a su debido tiempo, porque, según Von Hagen, los mayas temían que si no se propiciaba a los dioses, éstos darían fin al mundo" (Von Hagen V., 1986:219).

"El sistema de calendario de Mesoamérica mide a la vez las recurrencias del tiempo social y las del destino individual. Fija el tiempo de las celebraciones y de las crisis espirituales; además, permite al especialista en materia religiosa predecir el futuro del hombre, interpretando los signos de los días y de los números con que están asociados" (E. Wolf 1986;88).

E. Thomson asegura que los mayas concebían el tiempo como "un camino sin fin" y que cada período correspondía a "un trozo de aquel camino infinito".

El sistema del calendario maya

Hay que señalar tres importantísimos descubrimientos astronómicos de los mayas: los cálculos del año trópico, de la revolución sinódica de Venus y del período de la lunación.

1. El año trópico: la astronomía moderna lo calcula en 365.2422 días. Los mayas lo calcularon en el siglo IV d.C., en 365.2420 días. El calendario gregoriano, del siglo XVI, lo calculó en 365.2425. Hay que reconocer la excepcional precisión de los astrónomos mayas.
2. Las revoluciones sinódicas de Venus: actualmente sabemos que tienen un promedio de duración de 583.92 días. Los mayas lo calcularon en 584 días con un mínimo de error de 0.08 de día.
3. Período de lunaciones: la tabla "lunar" del códice de Dresde hizo posible calcular la edad de la Luna, aun en fechas distantes en el pasado, y elaborar una tabla para predecir 69 posibles eclipses en lapsos de aproximadamente 33 años (11.960 días = 46 ciclos de 260 días). León Portilla concluye: "Ninguna otra cultura de la antigüedad llegó a formular, como ellos (los mayas), tal número de módulos y categorías calendáricas, ni tantas relaciones matemáticas para enmarcar con infatigable anhelo de exactitud, la realidad cíclica del tiempo desde los más variados puntos de vista" (León - Portilla, 1986:27 -28).

Actualidad del calendario maya

Algunos pueden imaginarse, talvez, que el calendario maya sólo es un interesante tema del pasado de esa admirable civilización americana, sobre todo si se tiene en cuenta que desde el descubrimiento de América hasta nuestros días, una avalancha destructora ha tratado de aniquilar a la cultura y a la población maya. Sin embargo, para sorpresa de muchos, los sobrevivientes ma-

El sistema de calendario de Mesoamérica mide a la vez las recurrencias del tiempo social y las del destino individual.

yas aún conocen el calendario y ajustan numerosas actividades religiosas y agrícolas a los antiguos sistemas calendáricos.

Los chortís utilizan actualmente el calendario

El conocido etnólogo Rafael Girard realizó una investigación sistemática de la religiosidad indígena en 16 comunidades del área Chortí, situada en el suroriente de Guatemala, cuyos resultados publicó en 1962 en su libro titulado *Los mayas eternos*. En ese estudio comprobó la supervivencia, en la actual época, de la religión y del calendario maya precolombino. Al presentar su libro dice: "Brindo a la investigación la vigencia de viejos procedimientos de computar el tiempo entre los mayas y quichés actuales. Al ser cotejados con registros en monumentos, códices y fuentes coloniales, se comprueba que es el mismo calendario precolombino, inseparable de la mitología. Este inamovible instrumento de computar el tiempo, ligado a concepciones filosófico-religiosas peculiares, contiene los fundamentos epistemológicos del admirable sistema cronológico de los mayas antiguos" (Girard, 1962:XIII).

Al ser cotejados con registros en monumentos, códices y fuentes coloniales, se comprueba que es el mismo calendario maya precolombino, inseparable de la mitología.

Girard relata cómo los sacerdotes chortís utilizan conocimientos del calendario maya para determinar sus celebraciones de año nuevo, los ritos equinocciales y de solsticios, como las ceremonias de invierno y de la siembra. "Las fiestas y ceremonias religiosas chortís, expone, se rigen conforme al calendario maya tradicional de 360 días hábiles, más cinco inhábiles, llamados por ellos "días de duelo". En combinación con esta rueda calendárica funciona otra de 260 días, computados desde el 8 de febrero al 25 de octubre, que es básicamente un almanaque agrícola, pues su función consiste en regular las labores del cultivo. Lo llaman Warin tzi kin, literalmente: el contador de los días" (Girard, 1962:3).

Así como los mayas, muchos pueblos continúan midiendo el tiempo por meses lunares en vez del año solar. Por ejemplo, el calendario musulmán emplea este método y considera que doce meses lunares constituyen un año, aunque esto signifique que el año sólo tendrá 354 o 355 días.

"Ningún símbolo, ni aun el del Sol, fue más complejo en sus múltiples significados que el símbolo lunar".

Los mayas y el calendario lunar

(Tomado de "El calendario maya, su origen y su filosofía". Edgar Humberto Cabrera López, 1. ed, San José, C.R., 1995).

"Como se desprende de la ceremonia y de los libros sagrados, el calendario lunar fue uno de los dos primeros, y probablemente el segundo calendario que existió en la cultura maya. Al igual que el de 260 días, éste también estuvo dedicado enteramente a la mujer y sus ciclos vitales. Debemos recordar, en este contexto, que la figura femenina está representada en la cultura maya, en lo económico, por dos momentos: el del matriarcado y el de la etapa hortícola; en el ámbito agrícola por el ayote y el fríjol; en el social por la etapa de la preponderancia de la abuela y la de la preponderancia de la madre; y finalmente, por las figuras destacadas de Ixmucane y de Ixquic, en el campo ceremonial.

De tal manera que no debe pensarse que el calendario lunar se dio aislado, solo. Por el contrario, conformó, prácticamente desde su inicio, una unidad dual con el de los 260 días.

Las dos mujeres, Ixmucane e Ixquic, se unen y establecen la primera rueda calendárica, o sea la unión de dos calendarios que a partir de ahí siempre se dará en nuestra cultura.

Los astrónomos mayas se deciden a investigar el cielo y dan cuenta que los ciclos de la Tierra coinciden con los de la Luna, e inclusive con los del Sol. Por tanto, lo que sigue es claro: debe establecerse la coordinación entre los dos astros representantes del sexo femenino: la Tierra y la Luna, la abuela y la madre. Para empezar, recordemos que las cuatro fases de la Luna concuerdan con las cuatro etapas de la vida de la mujer, expresadas en forma clara y bella en el Pop Wuj. Ixmucane, la abuela, que al envejecer pasa a ser el cuarto menguante; luego Ixquic, que como doncella representa el cuarto creciente y que al estar embarazada representa la luna llena; y finalmente Ixbalanque, su hija que representa la luna nueva. Esta última, además de luna, representa al fríjol, cultivo también de características femeninas en la cultura maya.

En la cultura maya el jaguar también es tierra y luna, así como cielo estrellado.

Si bien la Tierra con su fertilidad se asemeja a la mujer, también en el calendario se encuentran números sagrados, que unen a la mujer con la Luna. El nueve es el número sagrado maya que representa la reproducción, nueve son las bebidas que elabora Ixmucane para crear al hombre de maíz y nueve son las energías terrestres que participan en el crecimiento de las plantas. De tal manera que durante nueve días se entierran los héroes civilizadores, Hunahpue e Ixbalamque, en Xibalba, el inframundo, hasta que derrotan a las fuerzas de la oscuridad en el juego de pelota. Por eso a los nueve días se rinde un homenaje a los muertos, ya que es entonces cuando han pasado por las pruebas impuestas en Xibalba y se aprestan a convertirse en energías lumínicas.

Esta tradición de los nueve días se observa en la actualidad en toda América latina, inclusive en las iglesias cristianas. Pues bien, después de nueve lunaciones también la mujer da a luz, porque nueve son los meses del período de embarazo. Si multiplicamos 29.5 días, como promedio del mes lunar, por el número sagrado de nueve, entonces obtenemos como resultado la cifra de 265.5. Si a esta cantidad le restamos cinco días propios del mes especial obtendremos 260.5 días. Que redondeado nos lleva a la cantidad de los 260 días. Entonces, basándonos en estas cifras podemos notar que la marcha de la Luna y la fertilidad de la mujer concuerdan con el transcurso del año de 260 días. Nueve también son los planetas del sistema solar. Este nueve se descompone en siete, como representación celestial y en dos como la Tierra y la Luna juntas. El siete adquiere carácter masculino, el dos el femenino, juntos hacen el nueve. Siete también son los astros que más brillan en el firmamento y que más fácilmente se pueden observar. El Sol, la Luna, Saturno, Marte, Júpiter, Venus y Mercurio. Siete son igualmente las pléyades o siete cabritas, que se ven en el firmamento; siete las

Los astrónomos mayas se deciden a investigar el cielo y dan cuenta que los ciclos de la Tierra coinciden con los de la Luna, e inclusive con los del Sol. Por tanto, lo que sigue es claro: debe establecerse la coordinación entre los dos astros representantes del sexo femenino: la Tierra y la Luna, la abuela y la madre.

posiciones solsticiales y equinocciales del Sol. Y finalmente, siete son los agujeros humanos de la cabeza.

El día, unidad básica, es definido inicialmente en todas las culturas por el paso diario del Sol. Después de éste se da como unidad de medición del tiempo, el mes lunar, de veintinueve o treinta días. Este mes es representado por la luna llena, ya que con sus apariciones en el firmamento marca el inicio y la finalización de un mes. Por tanto, el mes lunar se convierte en la base fundamental de la medición del tiempo. A partir de esta decisión de los astrónomos es que se usa en numerosos idiomas la palabra "sol" como significado de día y luna para definir un mes completo.

Luego viene la división en cuatro períodos, de acuerdo con las cuatro fases de la Luna. El cuatro es un número sagrado. Estos períodos se dividen en siete días, que también es un número sagrado. De esta manera surge la división del tiempo en semanas. Todas las semanas de un año nos llevan igualmente al número 52, sagrado también, que representa el número de los años que contiene la rueda calendárica o siglo maya.

Debe quedar claro, por supuesto, que posteriormente se usó el sistema vigesimal para marcar la división del año. Había 18 meses de 20 días cada uno, lo que nos da un total de 360 días o Tun. En este caso cada mes estaba compuesto de cuatro semanas de cinco días cada una, ambos números sagrados.

Al final del año, en realidad, no se agregaba un mes como constantemente se ha afirmado, sino solamente una semana de cinco días, para llegar a la cifra de 365 días. En este caso, si multiplicamos los 18 meses por las cuatro semanas que tiene cada uno, nos da como resultado la cantidad de 72. Si a ello sumamos la semana que nos resta para completar el año tenemos el 73, otro número de gran trascendencia.

La Luna marca también los períodos mayores de tiempo, que se relacionan con las cuatro posiciones solsticiales, o sea un año. Se comprende que luego de doce lunaciones, o meses, los fenómenos celestes inician una repetición. Los ciclos de la Tierra, especialmente los agrícolas, se repiten: los períodos lluvioso y seco vuelven a darse uno tras otro.

Llega la siembra y llega la cosecha. Todo sucede en el período de un año o doce lunaciones, de tal manera que hace su aparición en el calendario el número sagrado de doce, que representará a las doce energías básicas y sostenedoras del cosmos, que unidas a la deidad central establecerán el número trece como representación máxima de la espiritualidad maya hecha matemática.

El doce, los doce meses, conforman posteriormente el criterio del año, o sea las doce posiciones básicas de la Luna en estrecha relación con el desplazamiento del Sol y los fenómenos de la Tierra. Este período anual se divide en dos, tomando en cuenta probablemente por primera vez la dualidad sagrada, que es interdependiente: seis meses de lluvia y oscuridad y seis meses de brillo del Sol o claridad.

Se establece entonces, a partir de ese momento, un calendario anual basado en los solsticios y en las fases lunares.

El día, unidad básica, es definido inicialmente en todas las culturas por el paso diario del Sol. Después de éste se da como unidad de medición del tiempo, el mes lunar, de veintinueve o treinta días.

Después de doce meses lunares siempre hay un sobrante al año de cinco días. Estos cinco días serán considerados como extraordinarios en los calendarios mayas. Cuando los científicos mayas establecen el año de 365 días, de acuerdo con el desplazamiento del Sol, también dejan por fuera estos cinco días, de manera que el calendario solar estará compuesto por 360 días, o Tun, más los cinco especiales.

El número de 260 días une también las probablemente dos cifras más importantes de la ceremonia maya: el trece como expresión divina y el veinte como expresión humana. Estas dos cifras serán en el futuro las columnas sobre las que se desarrollarán complejos sistemas matemáticos.

Cuando los científicos mayas establecen el año de 365 días, de acuerdo con el desplazamiento del Sol, también dejan por fuera estos cinco días, de manera que el calendario solar estará compuesto por 360 días, o Tun, más los cinco especiales.

La diosa Luna: Ix chel

Incluimos a la Luna entre las deidades relacionadas con la agricultura por encontrarse asociada a la fertilidad o fructificación. Haciendo paralelismos con el altiplano central, Thompson le añade funciones como diosa del maíz, de la Tierra y de todas las semillas. "Yo postulo que la creencia de que la Luna era la diosa de la Tierra y sus productos es muy antigua y prácticamente generalizada durante el período formativo, pero se perdió en la mayoría de los sitios del área maya por la rivalidad de cultos como el del joven dios del maíz, y por las manifestaciones deificadas del reptil tierra".

En el códice de Dresde aparece una mujer vieja con el cuerpo pintado de café y garras en vez de pies. En su cabeza lleva una serpiente enroscada y con sus manos vierte agua de una vasija; así personifica al agua en su calidad de destructora, como diosa de las inundaciones. La serpiente de la cabeza es el fenómeno constante de todos los códices, además de tener ciertos glifos que la asocian con los días malos. Respecto a su conexión con el agua, la actual tradición kaqchikel sostiene la idea de que la Luna es la dueña del lago de Atitlán y que tiene un palacio debajo de las aguas. Una expresión yucateca para la invisibilidad de la Luna en conjunción es: binaan utu ch en; "la luna que ha ido a su pozo".

La señora de Poyom personifica al dios del Maíz

La Luna

¿Cómo se originó?

El polvo y las rocas que los astronautas norteamericanos arrancaron de la Luna el 21 de junio de 1969 a bordo de la nave espacial *Apolo XI* y sus infinitos análisis físicos, químicos y biológicos a que los han sometido, no han arrojado los suficientes resultados para dar con el origen de la Luna; sin embargo, varias hipótesis se aproximan y se separan para nortear el verdadero origen o nacimiento de la Luna.

Algunas hipótesis sobre su origen

En la actualidad cinco parecen ser las teorías que se han atrevido a plantear cómo se originó nuestro único satélite, la Luna.

Según la ***Teoría de la fisión***, la fuerza de rotación de nuestro planeta originó una protuberancia que se separó en dos partes, originando la Luna y Marte. Fue en el año 1878 cuando sir George H. Darwin propuso la "Hipótesis de la fisión". Él suponía que originariamente la Tierra y la Luna eran un solo cuerpo y que parte de la masa fue expulsada (por supuesto en la convicción de que la masa era fluida o al menos bastante viscosa) debido a una inestabilidad causada por la fuerte aceleración rotatoria y a la fuerza centrífuga. La explicación más sencilla era suponer que se trataba de una esfera, la cual se iría deformando en un extremo creándose una protuberancia que le daría una forma de pera. Parece que los que defienden esta teoría creen que la zona que se abrió comprendería actualmente el Océano Pacífico, de aproximadamente 180 millones de kilómetros cuadrados y una profundidad media de 4.049 metros. Con el tiempo esa forma se iría haciendo más evidente, hasta llegar a estrangularse por el cuello que unía ambos extremos, for-

Según la *"Teoría de la fisión"*, la fuerza de rotación de nuestro planeta originó una protuberancia que se separó en dos partes, originando la Luna y Marte. Fue en el año 1878 cuando sir George H. Darwin propuso la "Hipótesis de la fisión".

mando así dos esferas independientes y de distinto tamaño: una mayor que daría origen a la Tierra y otra más pequeña que llegaría a orbitar a su generadora y que denominaríamos Luna (Figura 3).

Según otra teoría, **Acreción binaria**, la Tierra y la Luna se originaron conjuntamente en el espacio, a partir del mismo material y en la misma zona del sistema solar, cuando se formaron los planetas. Enjambres de residuos cósmicos se unieron por la gravedad, formando dos cuerpos que, debido a su cercanía, persisten permanentemente emparejados. Esta teoría utiliza en su favor la datación radiactiva de las rocas lunares traídas a la Tierra por las diversas misiones espaciales, las cuales fechan entre 4.500 y 4.600 millones de años la edad lunar, aproximadamente la edad de la Tierra (Figura 4).

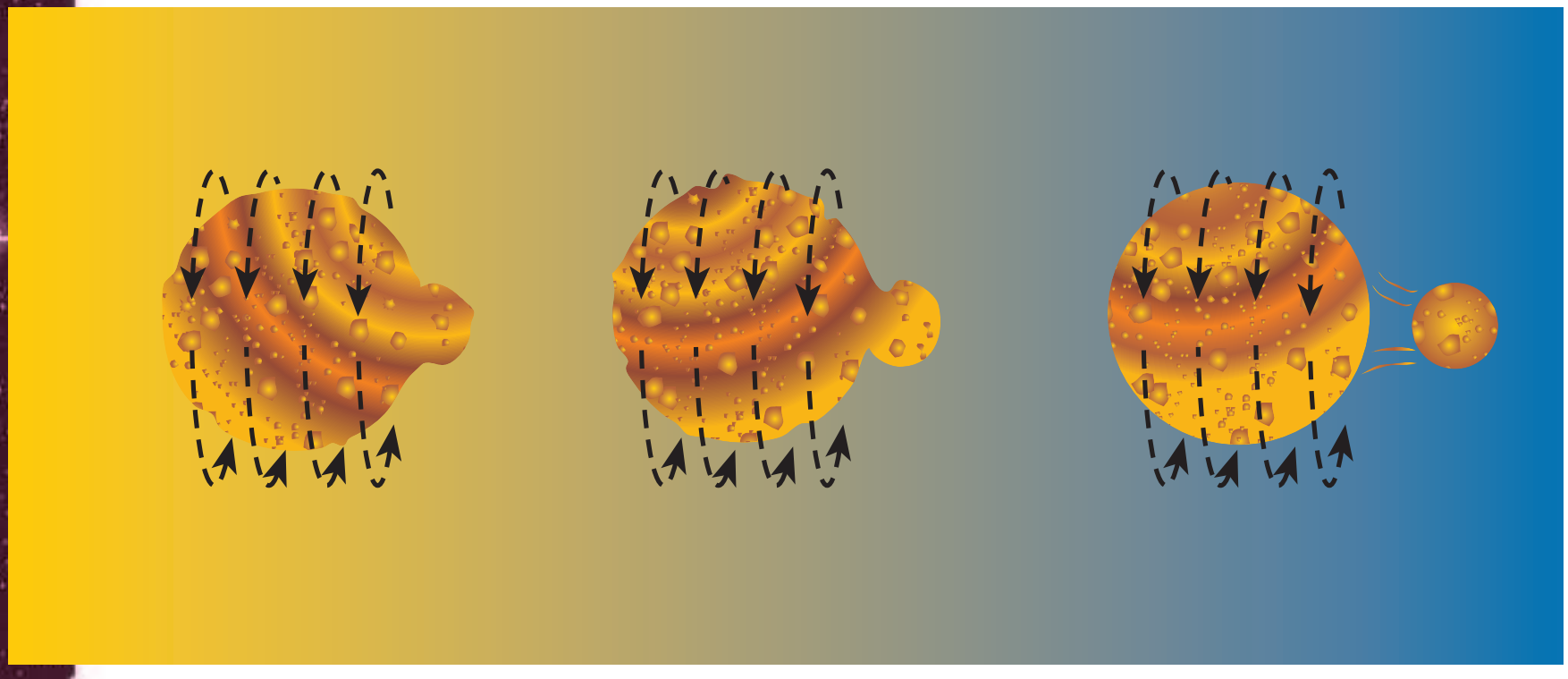


Figura 3. Teoría de la fisión

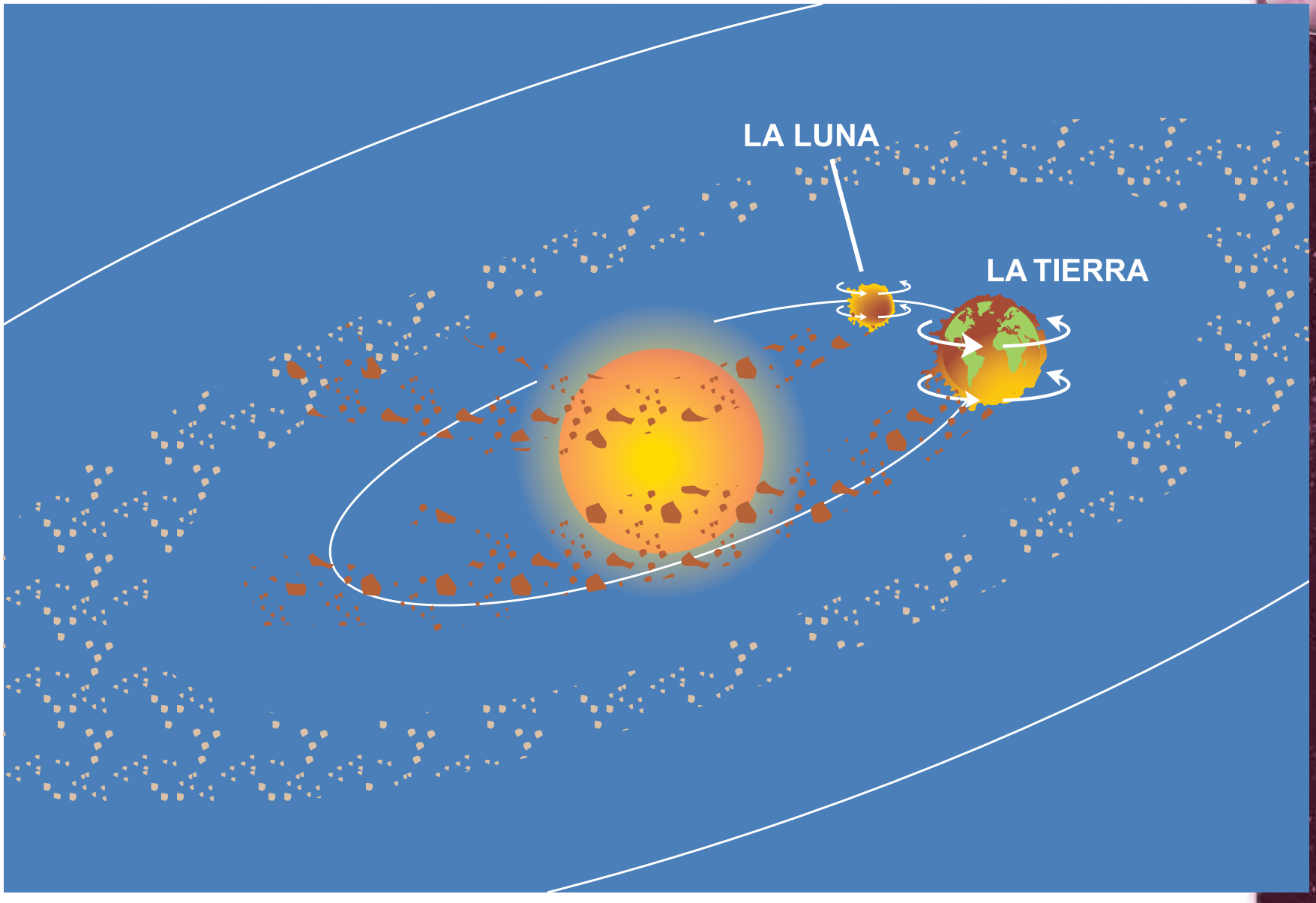


Figura 4. Teoría de la acreción binaria

"Teoría de la captura"

Otros científicos, apoyándose en las diferencias existentes entre las rocas lunares y las terrestres, sostienen que la Luna debió de formarse en otra zona del sistema solar, y que luego fue "capturada" por la gravedad de la Tierra al pasar demasiado cerca de ésta. Esta teoría supone que la Luna era un astro planetario independiente, formado en un momento distinto del nuestro y en un lugar alejado. Por razones desconocidas, el pequeño planeta se salió de su órbita usual y vagó durante mucho tiempo por el espacio hasta aproximarse a nuestro planeta, para ser capturado por la gravitación terrestre y permanecer desde entonces junto a la Tierra en una órbita estable (Figura 5).

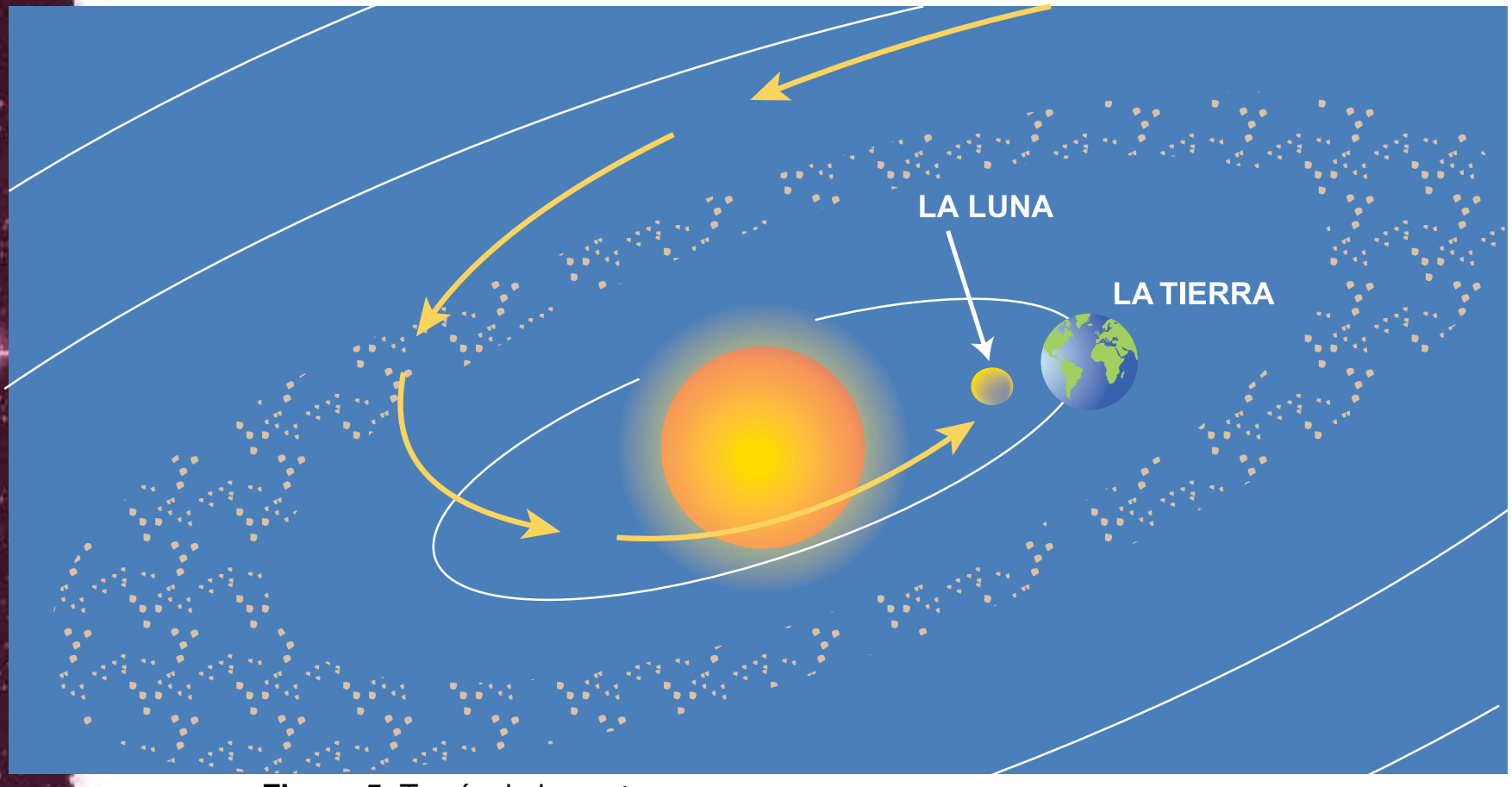


Figura 5. Teoría de la captura

Existen otros autores que plantean la "Hipótesis de precipitación", según la cual la energía liberada durante la formación de nuestro planeta calentó parte del material, formando una atmósfera caliente y densa, sobre todo compuesta por vapores de metal y óxidos, que se fueron extendiendo alrededor del planeta y que, al enfriarse, precipitaron los granos de polvo que, una vez condensados, dieron origen al actual y único satélite de la Tierra (Figura 6).

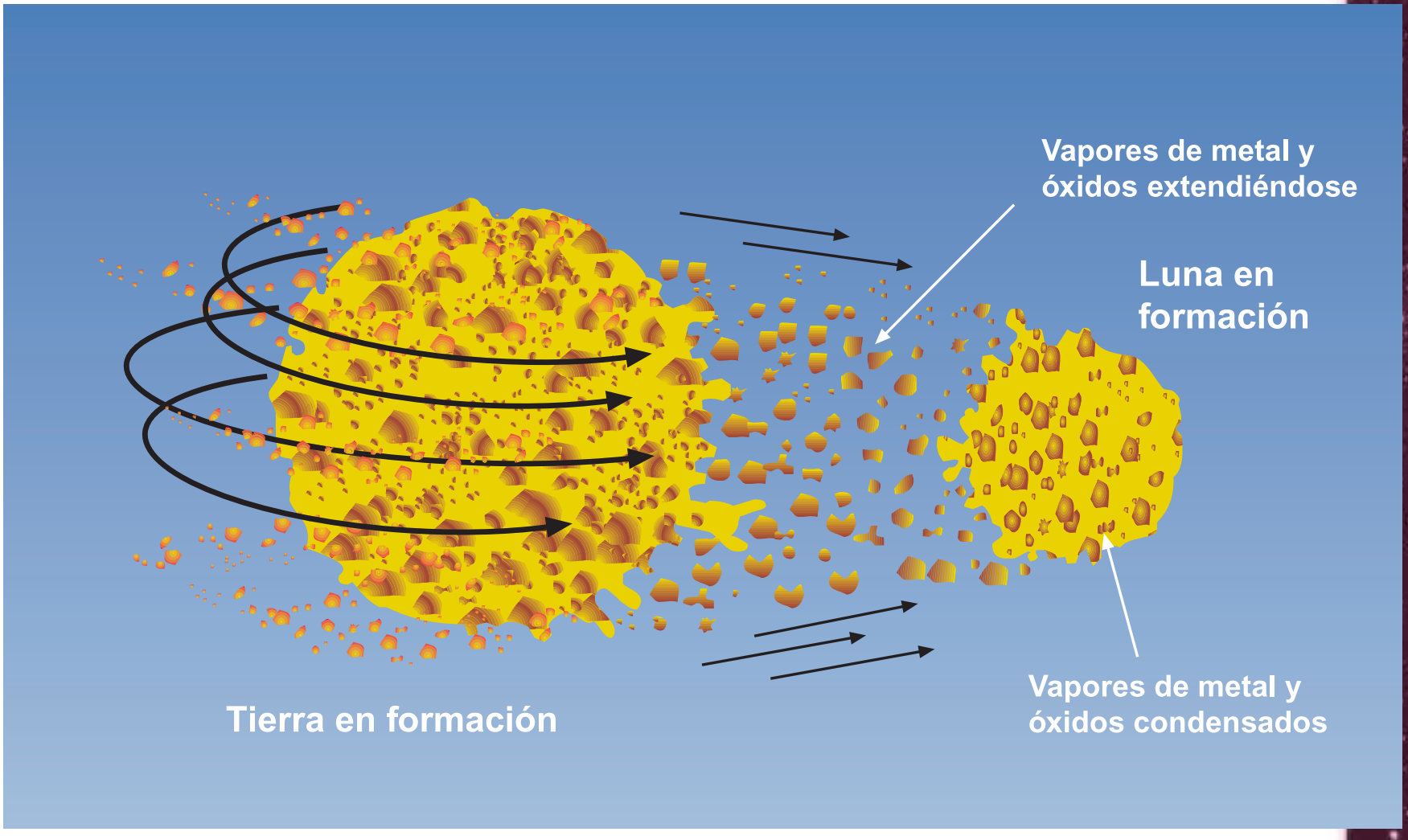


Figura 6. Hipótesis de la teoría de la precipitación

Actualmente la teoría más extendida sobre el origen de la Luna es la del impacto gigante, o como se denomina algunas veces, "el modelo del gran golpe".

Según esta teoría, que actualmente es la más aceptada en la ciencia astronómica, un objeto de gran tamaño chocó con la Tierra hace más o menos 4.600 millones de años. En el pesado bombardeo de planetas y fragmentos planetarios durante el período de formación del sistema solar, la colisión esparció desechos de la corteza que posteriormente se fusionaron en órbita, para formar la Luna. Científicos de la Universidad de Harvard incluso calcularon que el objeto que chocó con la Tierra debió ser tan grande como Marte. Por otro lado, científicos de la Universidad de Colorado, en Boulder, consideraron que se subestima lo grande que tendría que haber sido el objeto para golpear la Tierra con la fuerza suficiente para generar el volumen de desechos requeridos para crear la Luna. Para ellos el objeto que chocó con la Tierra tuvo que tener un volumen equivalente a dos y media o tres veces el tamaño de Marte (Figura 7).

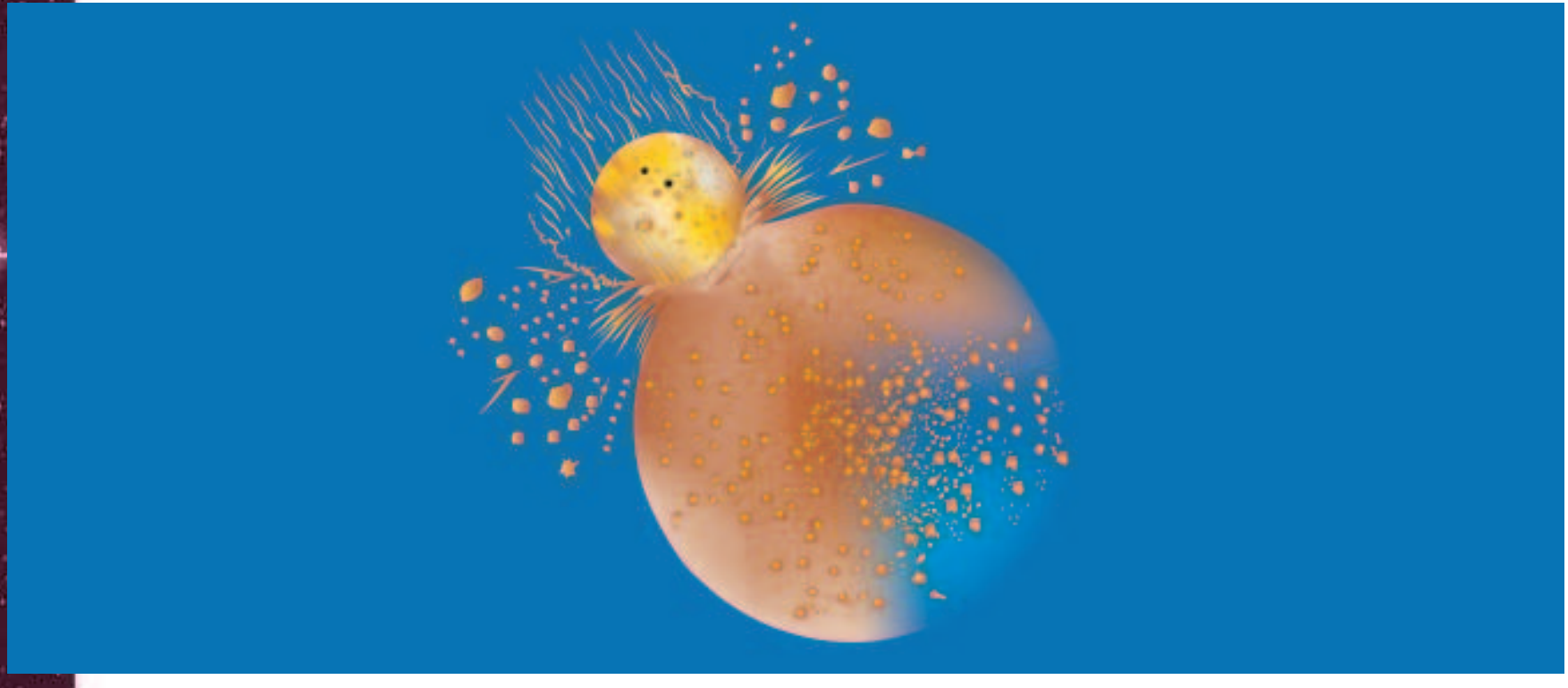


Figura 7. Teoría del gran golpe

La credibilidad de las teorías

En relación con el origen de la Luna, y sobre las hipótesis antes planteadas, surgen las siguientes dudas, descritas en el libro *La Luna*, Estudio Básico de José C. Violat Bordonau y Purificación Sánchez Martínez, publicado por Equipo Sirius, S.A.:

1. "Teoría del gran golpe" . Para dar credibilidad a esta teoría tendrían que haberse dado demasiadas coincidencias, como la probabilidad de impactar un astro errante con la Tierra, y que la colisión no desintegrase totalmente el planeta con su energía, que los fragmentos fuesen lo suficientemente grandes como para poder generar un satélite, etc. Además, queda en el aire la pregunta de ¿por qué sólo se formó un satélite y no más?, pues normalmente la cantidad de fragmentos que deberían generarse sería gigantesca y quizás hubiera sido posible que más de uno siguiera el mismo proceso de formación que la Luna.
2. "Teoría de la acreción binaria". Plantea que si los dos astros se crearon en el mismo lugar y con la misma materia, ¿cómo es posible que los dos cuerpos posean una composición química y una densidad tan diferentes? No podemos ocultar que en la Luna abundan el titanio y los compuestos exóticos, elementos no tan abundantes en nuestro planeta, al menos en la zona más superficial, que se ha estudiado muy bien hasta el momento.
3. "Teoría de la fisión ". Los que desprecian esta hipótesis argumentan que para poder separarse una porción tan importante de nuestro planeta, éste debería haber rotado a una gigantesca velocidad, de modo tal que cumpliese un día en tan sólo tres horas, y añaden que es imposible tan fabulosa velocidad, porque con ella la Tierra no se hubiese formado a partir del material original, al tener un exceso de momento.
4. "Teoría de la atracción". Los detractores de esta hipótesis se apoyan en las infinitas posibilidades de que un cuerpo como la Tierra atrajese a otro del tamaño de la Luna, con una masa 1/82 de la terrestre; además, añaden que para que exista captura orbital deben producirse una serie de circunstancias, tales como que el cuerpo atraído debería estar desacelerado, pero las circunstancias para que ello ocurriera, tales como interacciones de marea entre ambos astros, no pueden explicar cambios muy grandes en sus velocidades orbitales.

El movimiento lunar

La Luna acompaña a la Tierra en su movimiento en torno al Sol, orbitándola como un gran satélite artificial. Parece cambiar de forma cada noche. Estos cambios, denominados fases lunares, se deben a que nuestra visión de la parte iluminada de la Luna se altera a medida que ésta rodea la Tierra. Varias veces al año nuestro planeta la eclipsa ocultándole la luz solar, y cuando la sombra de la Luna se proyecta sobre nuestro planeta, cambia el día en noche. Sin embargo, las fases lunares y los eclipses no encierran misterios para los científicos; el reto que se les plantea es descubrir de dónde procede la Luna y cómo ha cambiado durante los 4.600 millones de años de existencia (Figura 8).

No podemos ocultar que en la Luna abundan el titanio y los compuestos exóticos, elementos no tan abundantes en nuestro planeta, al menos en la zona más superficial, que se ha estudiado muy bien hasta el momento.

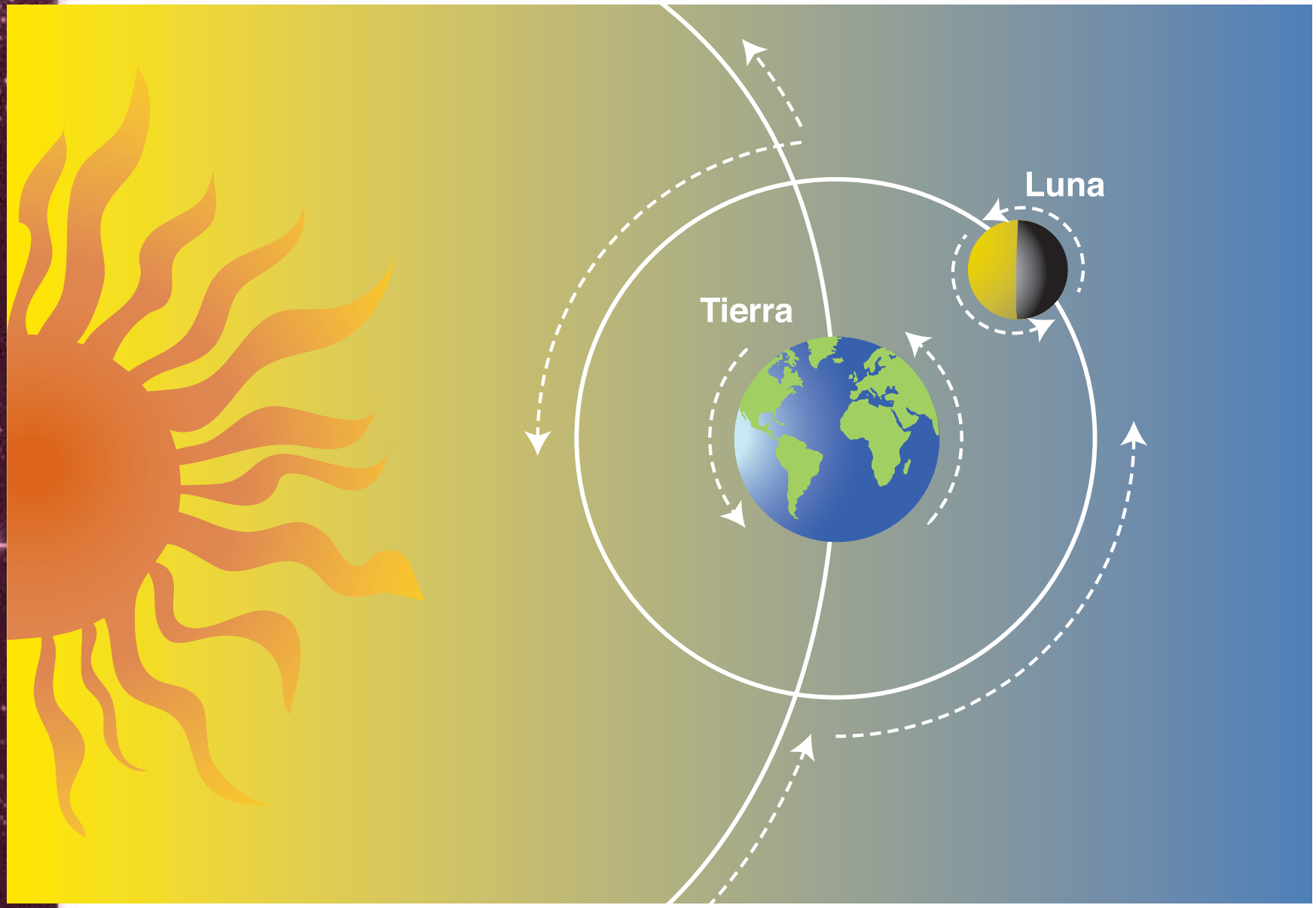


Figura 8. Movimiento y rotación de la Luna

Las dos caras de la Luna

La cara próxima. La Luna tarda en girar sobre su eje el mismo tiempo que tarda en recorrer su órbita en torno a la Tierra; lo hace en 27 días, 7 horas, 43 minutos 11,5 segundos, lo que se conoce como revolución sideral y, en consecuencia, presenta siempre la misma cara a la Tierra. Desprovista de luz propia, sólo refleja la luz que recibe del Sol y, por tanto, posee permanentemente un hemisferio oscuro y un hemisferio iluminado, denominado la cara próxima. Los astrónomos han trazado detallados mapas de esta cara, observada desde la Tierra o desde el espacio y todos los aterrizajes lunares se han hecho en esta zona (Figura 9).

La cara oculta. Hasta octubre de 1959 nadie había visto la cara oculta de la Luna (el hemisferio que siempre permanece opuesto a la Tierra). En esta fecha la sonda soviética Luna 3 rodeó el satélite por detrás y envió fotografías de la cara oculta. Las imágenes acabaron con las suposiciones de que la gravedad era mayor en esa zona y posibilitaba la existencia de atmósfera, e incluso terminó con la expectativa y la especulación de vida en esa otra cara de la Luna.

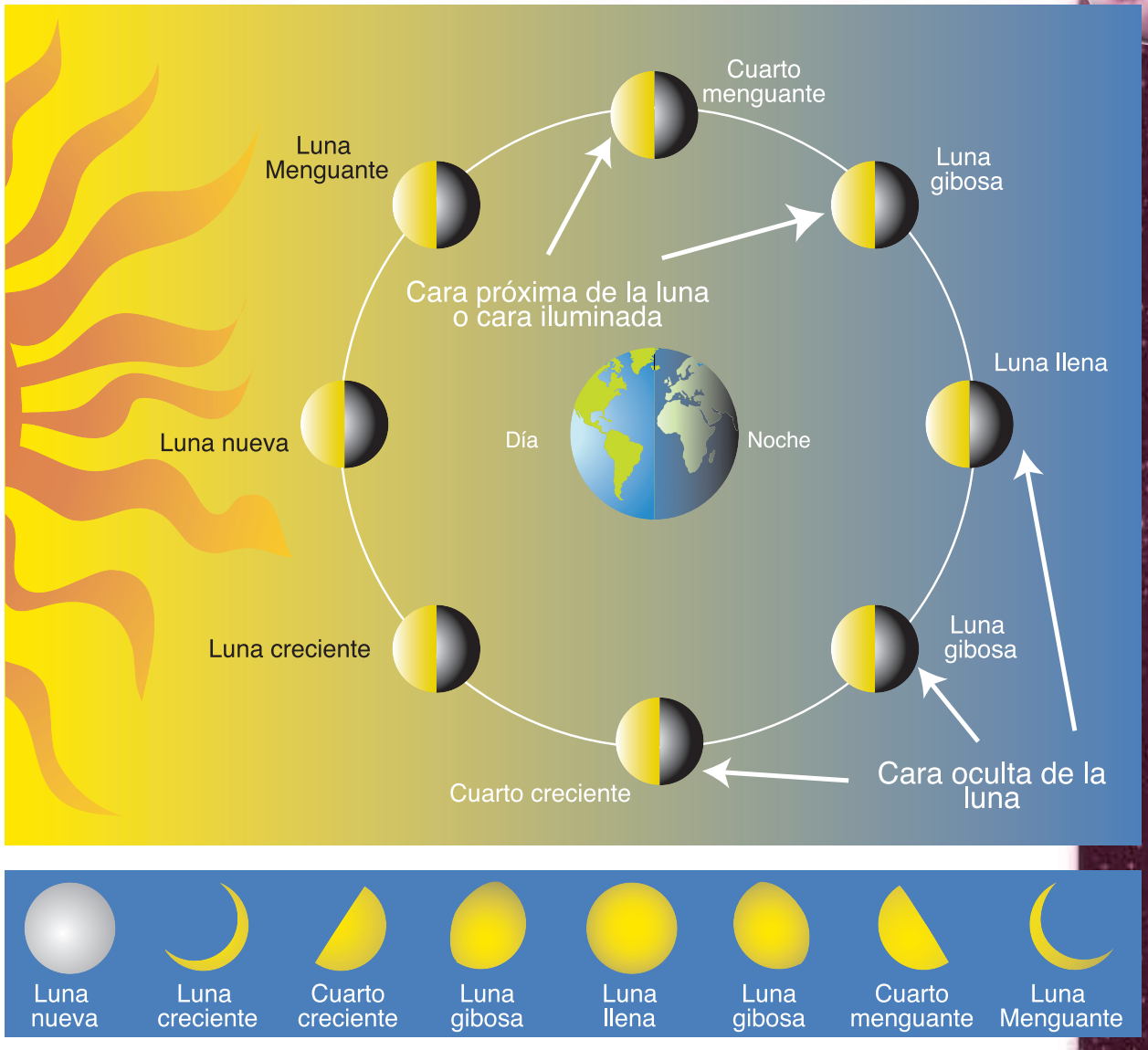


Figura 9. Las caras de la Luna

La visión de la cara lejana. La órbita descrita por la Luna en torno a la Tierra no es completamente circular; su distancia oscila entre 356.410 y 406.700 kilómetros. Como consecuencia, varía su velocidad orbital: cuando se acerca es más rápida que cuando se aleja. Esto supone que se adelante unas veces y se rezague otras, mostrando los bordes de la cara lejana, lo que nos permite ver hasta el 59% de la superficie lunar (es decir, aproximadamente 22.349.200 kilómetros cuadrados de un total de 37.880.000), restándonos un 41% sin poder observar (es decir 15.530.800 kilómetros cuadrados). Este efecto también es conocido como "Libración" (balanceo). La libración física real de luna tiene lugar por el hecho de que el semieje mayor del elipsoide lunar se desvía de la dirección de la Tierra, mientras que la atracción terrestre tiende a volverlo a esta posición (Figura 10).

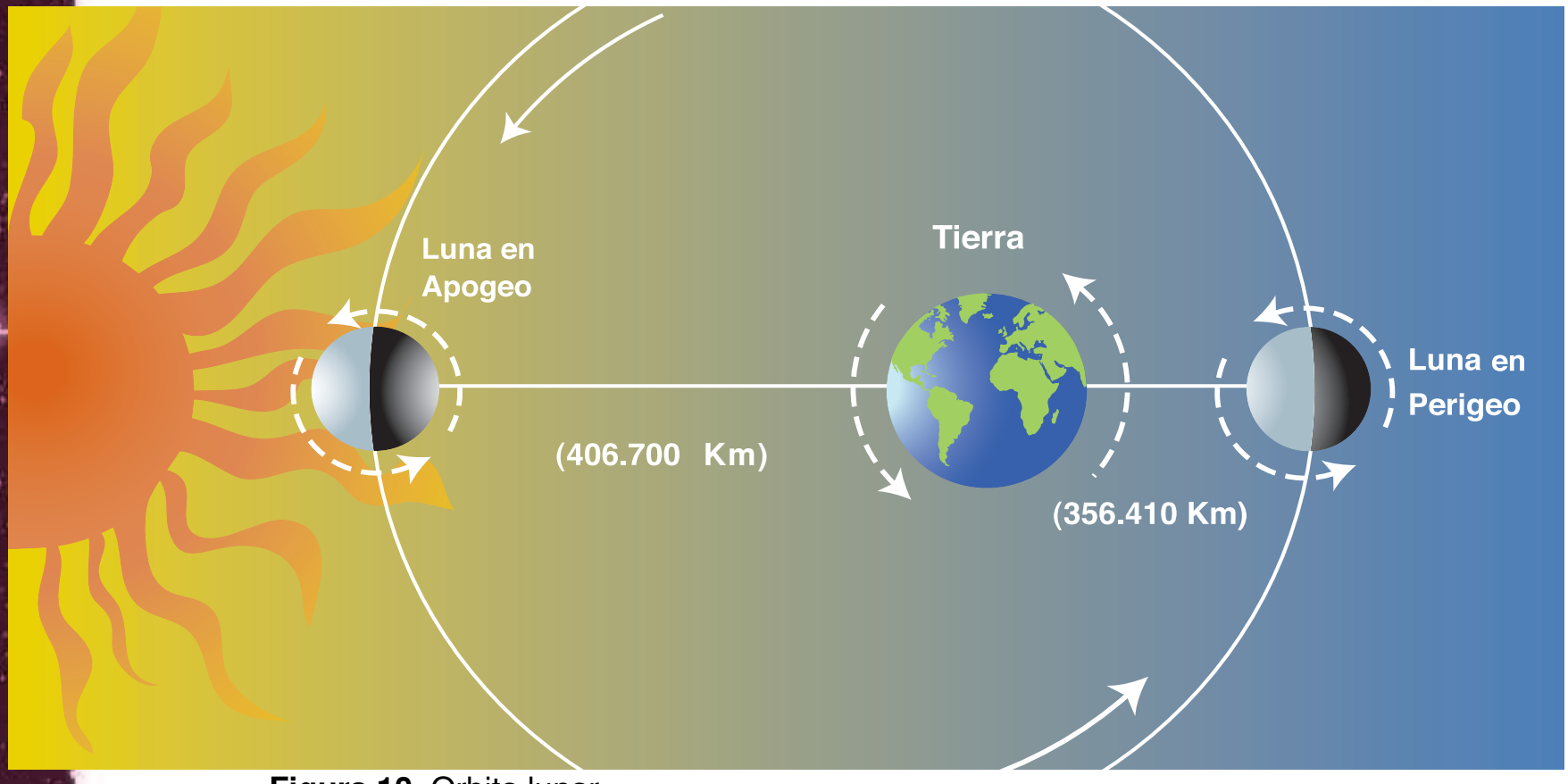


Figura 10. Orbita lunar

La ilusión lunar: Todo el mundo ha observado y ha tenido la misma impresión de que cuando la Luna sale y la vemos cercana al horizonte, parece enorme, mucho más grande que cuando se halla alta en el firmamento. Es un efecto tan intenso que no pasa desapercibido y siempre sorprende. Se trata simplemente de una ilusión óptica. El efecto es tan obvio y tan intenso que en ocasiones cuesta convencer a los observadores de que se trata de una mera ilusión óptica. La causa y la explicación de la ilusión óptica lunar no está en el mundo físico, sino en el interior de nuestras mentes.

La posibilidad de que la Luna esté realmente más cercana cuando asoma por el horizonte que cuando se alza alta en el cielo, se puede descartar por razones muy sencillas y evidentes con la explicación de la Figura 11.

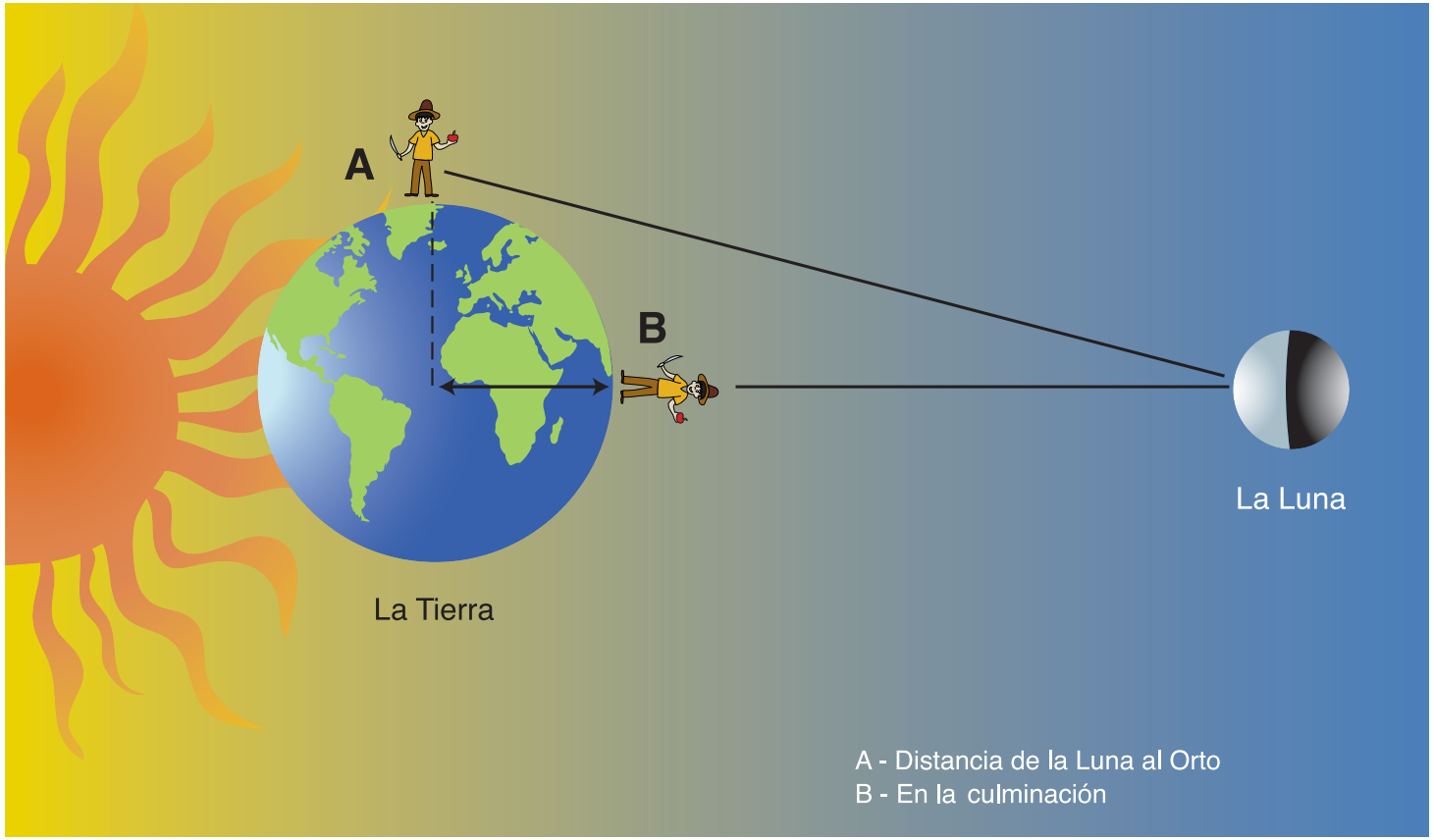


Figura 11. Ilusión lunar

Es un efecto tan intenso que no pasa desapercibido y siempre sorprende. Se trata simplemente de una ilusión óptica. El efecto es tan obvio y tan intenso que en ocasiones cuesta convencer a los observadores de que se trata de una mera ilusión óptica.

Para el observador **A** la Luna está saliendo sobre el horizonte local, mientras que para el observador **B** se halla alta, cercana al cenit. Como vemos, es el observador **B** quien tiene más cerca a nuestro satélite natural y, por tanto, debería verlo más grande y no más pequeño que el observador **A.** En esta misma figura podemos comprobar que el observador **B** está más cerca de la Luna una distancia equivalente al radio de la Tierra. Realizando unos cálculos sencillos se deduce que **B** debe observar un diámetro lunar aparente de treinta segundos de arco mayor que **A**. (David Galadí, *A ras del cielo*, pág. 83).

Algunas características y datos numéricos sobre la Luna

• Distancia media a la Tierra	384.404 km.
• Apogeo, momento de mayor distancia entre la Tierra y la Luna	406.700 km.
• Perigeo, momento de menor distancia entre la Tierra y la Luna	356.410 km.
• Diámetro	3.476 km.
• Velocidad orbital en torno a la Tierra	1.02 km/seg.
Duración de la órbita en torno a la Tierra	27 días, 7 horas, 43 minutos, 11,5 segundos.
• Duración del giro en torno a su eje	27 días, 7 horas, 43 minutos, 11,5 segundos.
• Intervalo entre un plenilunio y otro (ciclo lunar):	29 días, 12 horas, 44 minutos, 2,8 segundos.
• Temperatura de la superficie lunar puede variar de	-155ºC (noche) a +105ºC (día).

• Masa (Tierra = 1)	0,012
• El volumen de la Luna equivale a 1/49 parte del volumen de la Tierra	21.780.000 km^3.
• Densidad media con relación al agua	3.34
• Porcentaje máximo de la superficie lunar que se puede observar desde la Tierra	59%.
• Circunferencia	10.912 km.
• Área (equivalente a 1/3 al de la Tierra)	37.880.000 km.
• La fuerza de gravedad de la Luna equivale	a 1/6 de la Tierra.
• La Luna carece de luz propia y absorbe el 93% de la energía luminosa que recibe del Sol y sólo llega a nuestro planeta el 7% restante.	
• Algunos investigadores han calculado que en el plenilunio (luna llena) la máxima intensidad lumínica de la Luna es	400.000 veces menor que la luz solar.
• Distancia mínima de la Luna al Sol	149.091.591 km.
• Distancia máxima de la Luna al Sol	149.860.409 km.

Composición de las rocas y del suelo lunar: Se sabe que las rocas lunares analizadas, procedentes de sus "mares", son de origen basáltico y que en su génesis tienen que haber pasado por un proceso de fusión y enfriamiento posterior. Algunas rocas continentales son anortositas-rocas silíceas enriquecidas por los óxidos de aluminio. La diferencia existente entre el equivalente terrestre (la lava que emana de los fondos marinos) y las muestras recogidas en la superficie lunar, es que los análisis lunares dieron poco contenido en sílice (SiO_2) y aluminio, si bien poseen altas dosis de hierro, magnesio o titanio, todo ello combinado en extrañas aleaciones, raras en nuestro planeta, además, las rocas lunares están enriquecidas por el potasio o los elementos de tierras raras o lantánidos.

Las muestras lunares, para su estudio, se pueden clasificar en tres grandes grupos:

1. Trozos cristalinos y magmáticos formados por grano fino y medio.
2. Polvo lunar, formado por partículas de un tamaño inferior a un centímetro.
3. Brechas, definición que engloba los fragmentos de rocas detríticas con aristas agudas en nuestro planeta, sirven para definir las porciones de diversos minerales aglutinados con polvo lunar. Podemos decir que estas brechas pueden constituir aproximadamente el 60% del suelo lunar.

La superficie de la Luna está recubierta por una especie de manto de restos formados por materiales poco compactos de fragmentos rocosos, al que se denomina Regolito, bastante similar al que cubre los pequeños satélites de Marte.

La superficie de la Luna está recubierta por una especie de manto de restos formados por materiales poco compactos de fragmentos rocosos, al que se denomina Regolito, bastante similar al que cubre los pequeños satélites de Marte.

Entre los minerales encontrados en la Luna enumeramos los siguientes:

1. Piroxeno. Es un silicato brillante, de coloración verde, pardo oscuro e incluso de color negro que se ha encontrado sobre todo en la Tierra, en rocas del tipo eruptivo.
2. Plagioclasa. Es una forma especial de feldespato constituido por mezclas isomorfas de albita y anortita. Las muestras recogidas por el Apolo XI contenían aproximadamente un 27% de dicho elemento.
3. Ilmenita (óxido de hierro y titanio de color negro y brillo metálico que cristaliza en el sistema romboédrico), Troilita (sulfuro de hierro), Hierro, así como otros elementos opacos que representan más o menos el 18%.
4. Olivino. Es un silicato de hierro y magnesio, componente esencial del basalto que forma cristales romboédricos y color amarillo verdoso, y otros minerales transparentes que representan el 2%.

Con estos conocimientos, más el análisis de muchas muestras de rocas de las diferentes partes de la Luna, podemos decir que existen siete capas bien diferenciadas en la estructura lunar (Figura 12).

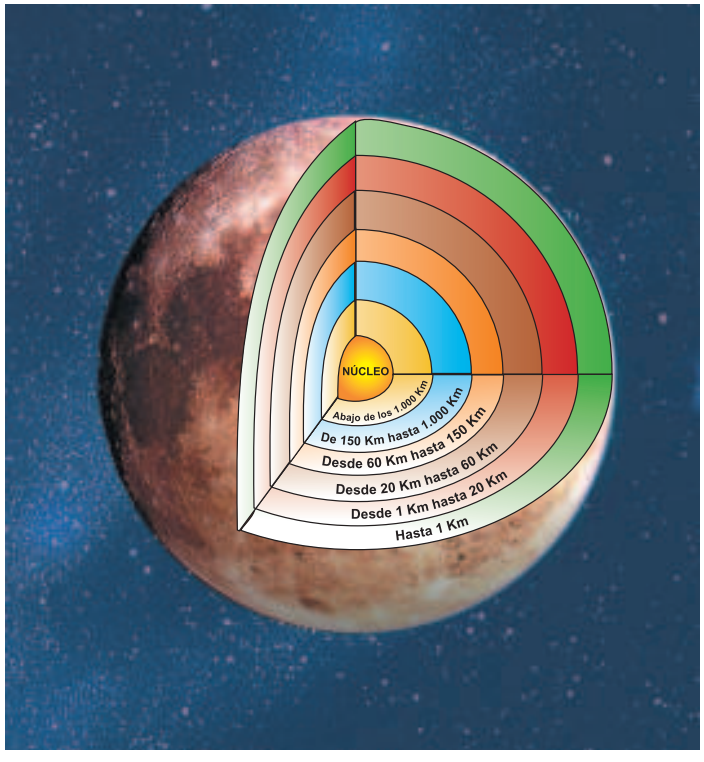


Figura 12. Capas interiores de la Luna

1. Parece que hasta aproximadamente un kilómetro existe una zona compuesta por regolito pulverizado, originada por los restos de impactos meteoríticos y minerales ya existentes transformados mecánicamente por dichos impactos. Los pequeños satélites de Marte tienen también una cubierta de regolito con un albedo muy similar.
2. Desde el primer kilómetro hasta los 20 existe una segunda zona formada por material basáltico fracturado.
3. En el intervalo de los 20 kilómetros hasta los 60 aparece una capa formada por gabro anortosítico.
4. Desde los 60 kilómetros hasta los 150 es posible encontrar piroxeno y olivino.
5. Desde los 150 kilómetros hasta los 1.000 existe una región sólida y rígida conocida con el nombre de litosfera.
6. Por debajo de los 1.000 kilómetros está la astenosfera, que quizás esté formada por un núcleo parcialmente fundido de diámetro entre 1.200 y 1.800 kilómetros.
7. El núcleo propiamente dicho no se conoce con exactitud, si bien se cree que pudiese tener 1.400 kilómetros de diámetro si fuese de sulfuro de hierro (FeS), o de unos 1.000 kilómetros en caso de tratarse de hierro puro. Finalmente, el actual desconocimiento del interior de nuestro satélite impide precisar con todo detalle cuál es el contenido real y su estado actual del núcleo de la Luna.

Datos y cifras sobre los planetas (Ver Figura 13).

Planetas	Distancia promedio del Sol	Diámetro	Duración del año	Satélites
Mercurio	58,000,000 km	4,880 km	88 días terrestres	Ninguno
Venus	107,500,000 km	12,104 km	255 días terrestres	Ninguno
Tierra	150,000,000 km	12,756 km	365 días terrestres	1
Marte	227,800,000 km	6,787 km	687 días terrestres	2
Júpiter	780,420,000 km	142,800 km	11.9 años terrestres	17
Saturno	1,431,000,000 km	120,000 km	29.5 años terrestres	23
Urano	2,877,000,000 km	51,800 km	84 años terrestres	15
Neptuno	4,486,000,000 km	49,500 km	165 años terrestres	8
Plutón	5,930,000,000 km	3,000 km	248 años terrestres	1

Fuente: Rutland Jonathan, Los planetas. Ediciones Larousse, S.A. de C.V. Dinamarca núm. 81. México, D.F. 1996.

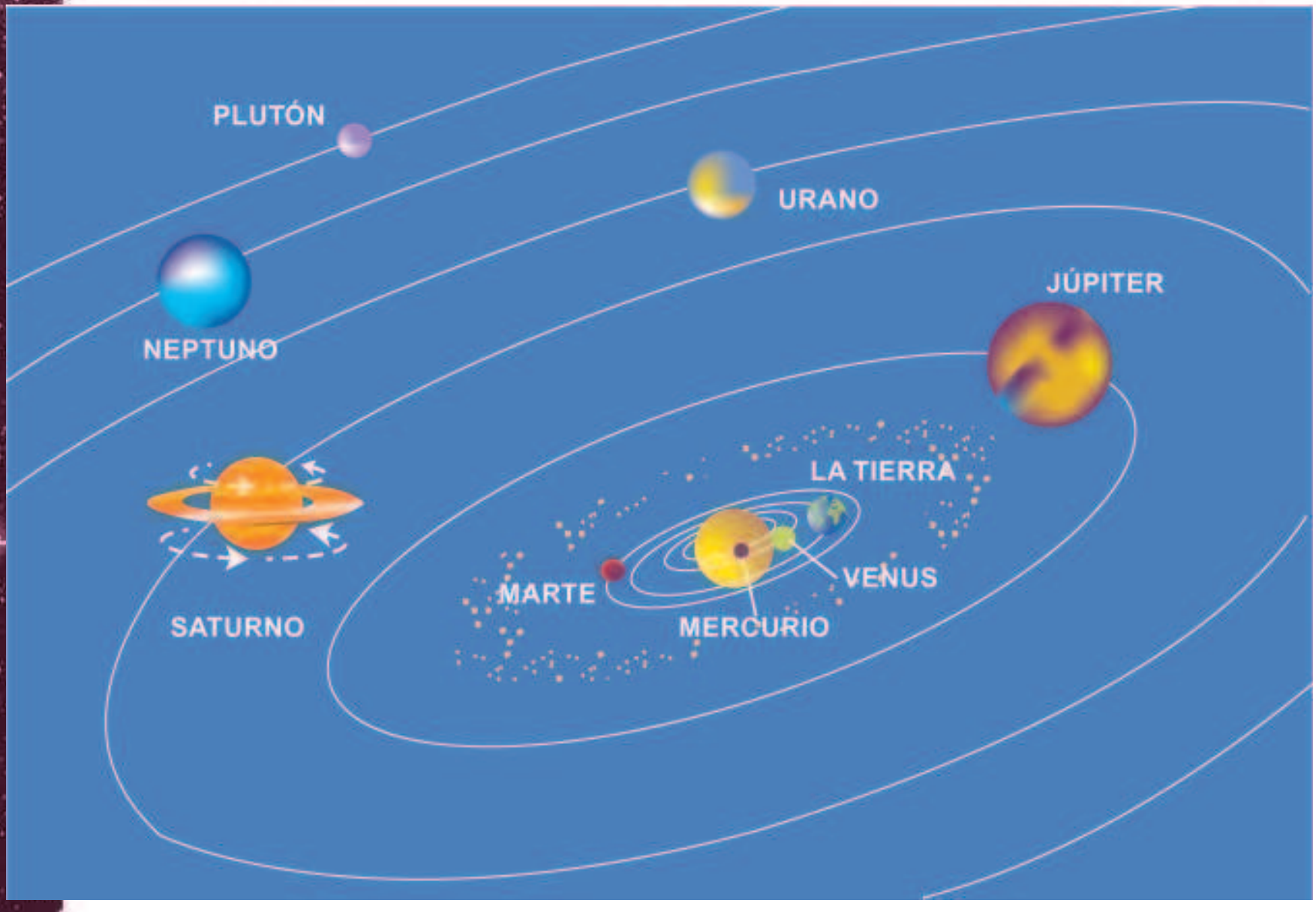


Figura 13. Los planetas del sistema solar

Los eclipses

Durante muchos años se consideró que los eclipses eran indicadores de calamidades, como guerras y pestes. Se llegó a pensar, incluso, que la decadencia de Atenas tuvo su origen con la muerte del general Nicias ya que el desastre de su ejército en Sicilia coincidió con la ocurrencia de un eclipse de luna.

En la mitología dahomey, Mawu era la Luna y su gemelo Lisa era el Sol. Durante los eclipses los dos astros hacen el amor y los siete pares de gemelos así concebidos dieron lugar a las estrellas y los planetas. En otras mitologías los eclipses estaban asociados a acciones de terror; los chinos y los indígenas imaginaban que durante los eclipses unos perros furiosos desgarraban con sus dientes al Sol y a la Luna; en Yugoslavia se creía que eran los vampiros; mientras que los egipcios hablaban de una serpiente.

Los eclipses se pueden producir durante las fases de conjunción o luna nueva y oposición o plenilunio. La Luna en conjunción debería siempre ocultar al Sol e, igualmente, debería producirse un eclipse total de luna en cada oposición o luna llena. Pero esto no sucede así debido a que la órbita lunar se halla inclinada respecto a la terrestre, y sólo cuando tiene lugar un nodo, es decir, cuando las órbitas se encuentran en un determinado punto y la luna sea nueva encontrándose los tres cuerpos celestes en línea casi recta, es que se produce el eclipse de sol. Estos eclipses pueden ser totales o parciales, según la luna oculte una parte o la totalidad del disco solar. En el caso de que oculte solamente el centro, los eclipses se denominan anulares. Anualmente se pueden producir un mínimo de dos y un máximo de seis o siete eclipses de ambas clases, que resultan visibles en una zona terrestre. Los eclipses de luna son parciales o totales, nunca anulares, debido al tamaño superior del Sol.

Eclipse de luna

Desaparición de la Luna en el cono de sombra de la Tierra. Los eclipses de luna son totales o parciales. Se producen en luna llena cuando en este momento la Luna está lo suficientemente próxima a la eclíptica sobre la que su órbita está inclinada (Figura 14).

Para la cultura inca el eclipse de luna estaba motivado, según sus mentalidades, por una enfermedad o por un ataque de un feroz puma y una bravía serpiente. Temían angustiosamente que acabara de oscurecerse, hecho que, de llegar a producirse, representaba su muerte y caída desde el firmamento, aplastando a todos los *runas* hasta matarlos y destruir el mundo. Un eclipse lunar, en consecuencia, provocaba pánico. Por eso, desde que se iniciaba tocaban trompetas (*pututos* o bocinas de caracolas marinas), tambores de diversos tamaños y todo instrumento con el que podían hacer ruido. Amarraban a sus perros, grandes y chicos, dándoles de palos para que ladrasen y aullasen a la Luna. Creían a pie juntillas que la Luna guardaba muchísima estimación a los canes por cierto servicio que le habían hecho estos animales. Obligaban a sus hijos y a cualquier otro muchacho para que llorasen a voces, pronunciando a gritos *"mamaquilla!"* (madre Luna), implorándole no desfalleciese para evitar la desaparición de la humanidad y del planeta. Suscitaban una confusión y un ruido ensordecedores, en verdad indescriptibles. La gravedad del desmejoramien-

n la mitología dahomey, Mawu era la Luna y su gemelo Lisa era el Sol. Durante los eclipses los dos astros hacen el amor y los siete pares de gemelos así concebidos dieron lugar a las estrellas y los planetas.

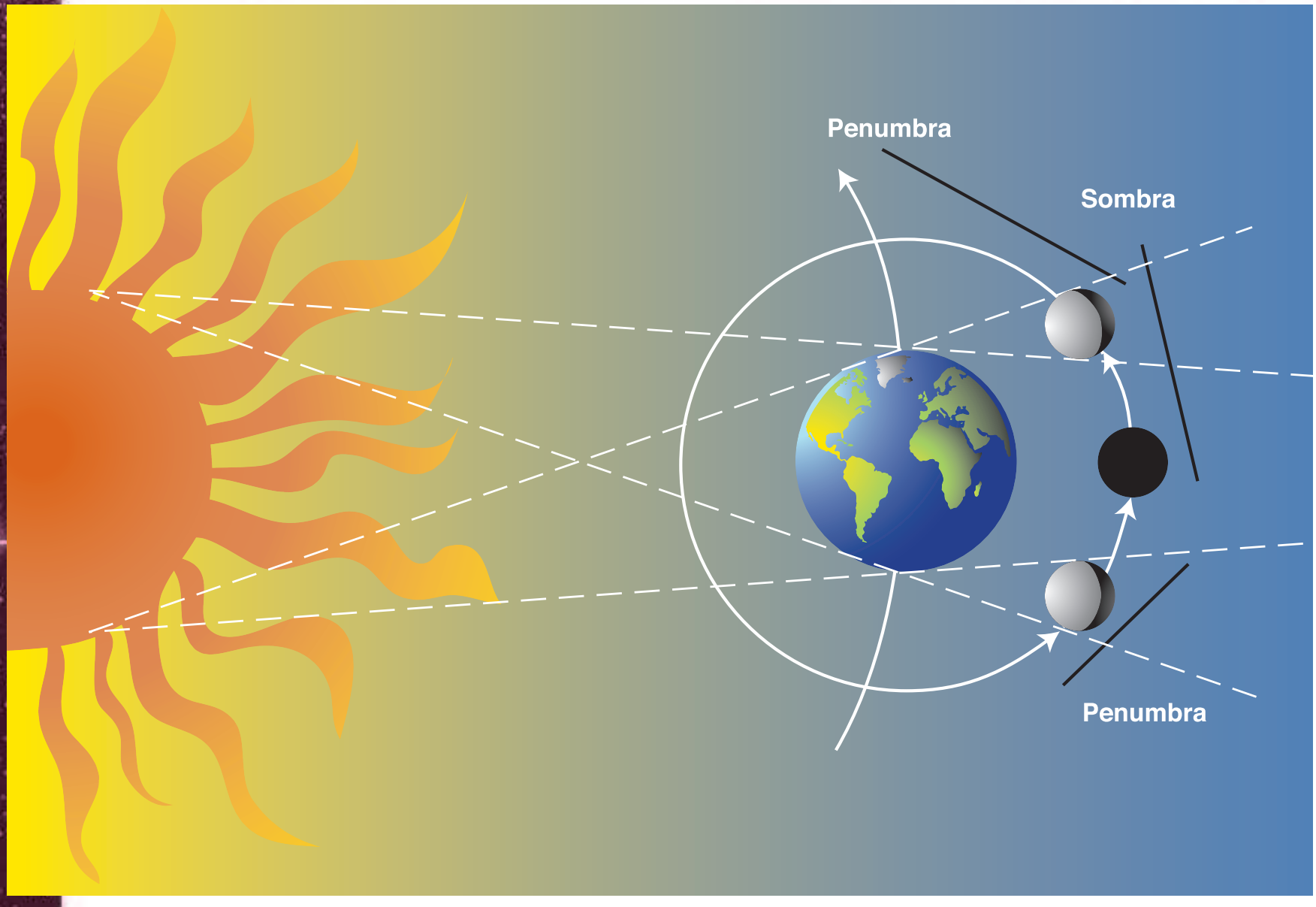


Figura 14. Eclipse de Luna

to de la Luna lo ponderaban según el tiempo que duraba el eclipse. En las circunstancias de ser total se desesperaban hasta grados excesivos, por imaginarse que el satélite de la noche ya se les venía encima y perecerían hechos añicos con tierra y todo. Entonces el llanto, quejidos, horror y espanto alcanzaban extremos.

Eclipse de sol

Desaparición del Sol producida por la interposición de la Luna entre este astro y la Tierra (los eclipses de sol se producen en luna nueva, cuando la Luna está lo bastante cerca de la eclíptica). Eclipse parcial, eclipse de un astro cuyo disco parece cortado. Eclipse total, eclipse en que el astro desaparece totalmente.

Si la órbita de la Luna estuviera en el mismo plano que la de la Tierra, la Luna pasaría delante del Sol a cada una de sus revoluciones y se produciría un eclipse de Sol (e incluso de Luna) cada mes aproximadamente. Pero la órbita de la Luna está un poco inclinada en relación con la de la Tierra; así pues, los eclipses de Sol son coincidencias que se producen en raras ocasiones. Más raros son aún los eclipses totales, en los que el Sol permanece totalmente oculto por la Luna. Sólo son totales para una zona muy reducida de la Tierra y duran solamente pocos minutos. Si en un punto determinado del globo se pudiera observar un eclipse parcial cada dos años, habría que esperar varios siglos para observar un eclipse total (Figura 15).

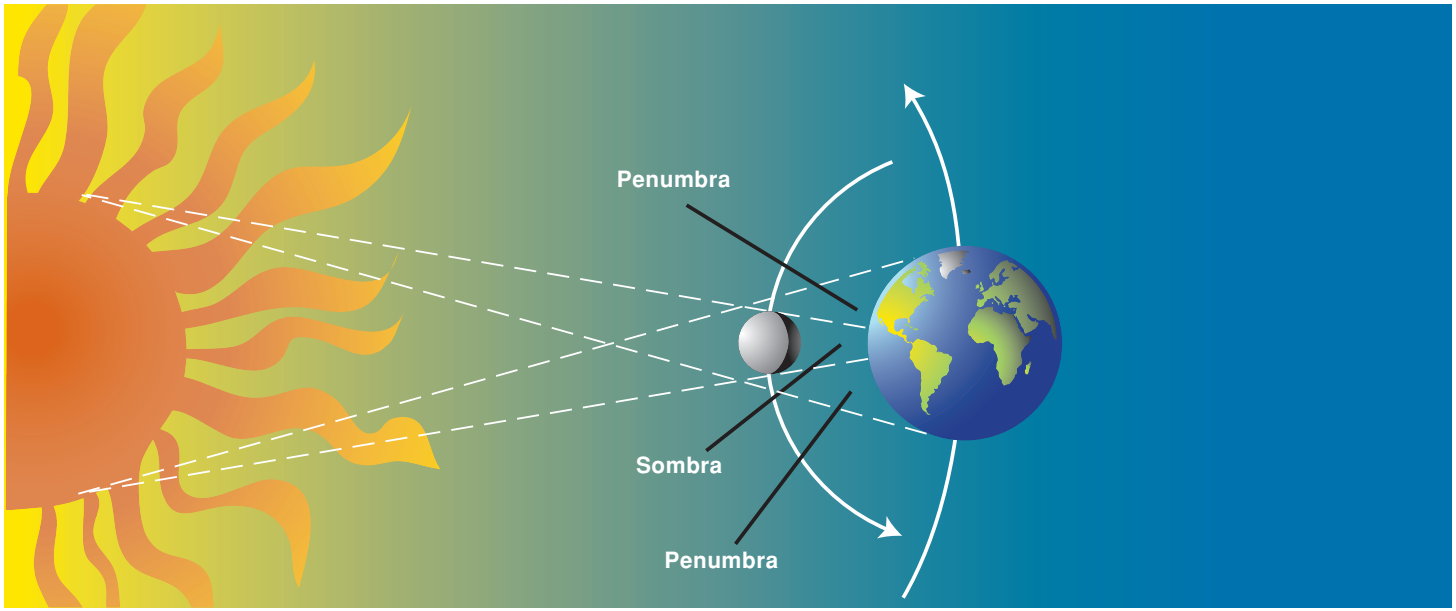


Figura 15. Eclipse de Sol

Para los incas los eclipses solares eran explicados con el argumento de que se producían por el enojo del gran astro del día, por algún pecado cometido contra él. En tal situación, el eclipse en sí constituía el rostro turbado y molesto que anunciaba un gigantesco castigo. Como curiosidad se cree que el primer eclipse de sol registrado se encuentra en los manuscritos de los chinos en el reino de Tchoung-kang, el 22 de octubre del año 2137 a.C.

Los eclipses a través del tiempo siempre han generado leyendas y mitos bajo la influencia de las divinidades celestes. Son muchas las historias y cuentos que se narran en torno a estos fenómenos del mundo cósmico. Una de esas historias dice que en un desembarco del pirata Colón en Jamaica, donde los indígenas no le otorgaron una amable acogida, el pícaro navegante, conocedor de que se iba a producir un eclipse de luna amenazó con eliminar del firmamento al astro nocturno. Ante el fenómeno del eclipse, que se produjo un momento después, los nativos depusieron su actitud, rogando la devolución del astro. El pirata fingió pensarlo durante el tiempo necesario para que el eclipse finalizara, momento en el que accedió siendo objeto del agradecimiento y de los halagos de los que hasta en aquel momento se mostraban hostiles.

Por otro lado, en los tiempos primitivos, se creía que la Luna era tragada por una fuerza maligna y que desaparecería por completo y para siempre.

Períodos de Saros

El período de Saros es el tiempo que transcurre desde un eclipse con circunstancias similares hasta otro igual, con un intervalo de 6.583 días (18 años, 11 días y 8 horas), lo equivalente a 223 meses sinódicos o lunas nuevas.

En el transcurso de 18 años, 11 días y 8 horas el Sol pasa por los nodos de la órbita lunar 19 veces. Al expirar este tiempo, las interposiciones del Sol, la Luna y la Tierra se repiten, al igual que el carácter del eclipse.

Fueron los babilonios quienes descubrieron este período ya que uno de los eclipses de sol más antiguos del que se tienen noticias está narrado en tabletas de arcilla. En ellas se comenta el eclipse que ocurrió el 15 de junio del año 763 antes de Cristo. Con esta información, en la cultura occidental, el primero en predecir un eclipse fue el filósofo y matemático griego Tales de Mileto (hacia 640-546 a.C.). Tales, hijo de madre caldea, viajó por Egipto y Babilonia, donde aprendió las matemáticas, los sistemas de calendarios y predicción de los eclipses; utilizó el conocimiento del período de Saros para predecir con varios años de anticipación el eclipse total de sol del 28 de mayo del año 585 a.C.

Durante cada Saros transcurren 70 eclipses, de ellos 41 son de sol y 29 de luna.

El gran ciclo lunar

A la secuencia dinámica de la aparición completa de todas las fases de la luna se le denomina "ciclo lunar" o "lunación", que consiste en la revolución de la Luna en torno de la Tierra, y que con relación al Sol tiene una duración de 29 días, 12 horas, 44 minutos y 2.8 segundos. A este fenómeno se le denomina "mes sinódico" y constituye la base de los primeros calendarios de la humanidad (Figura 16).

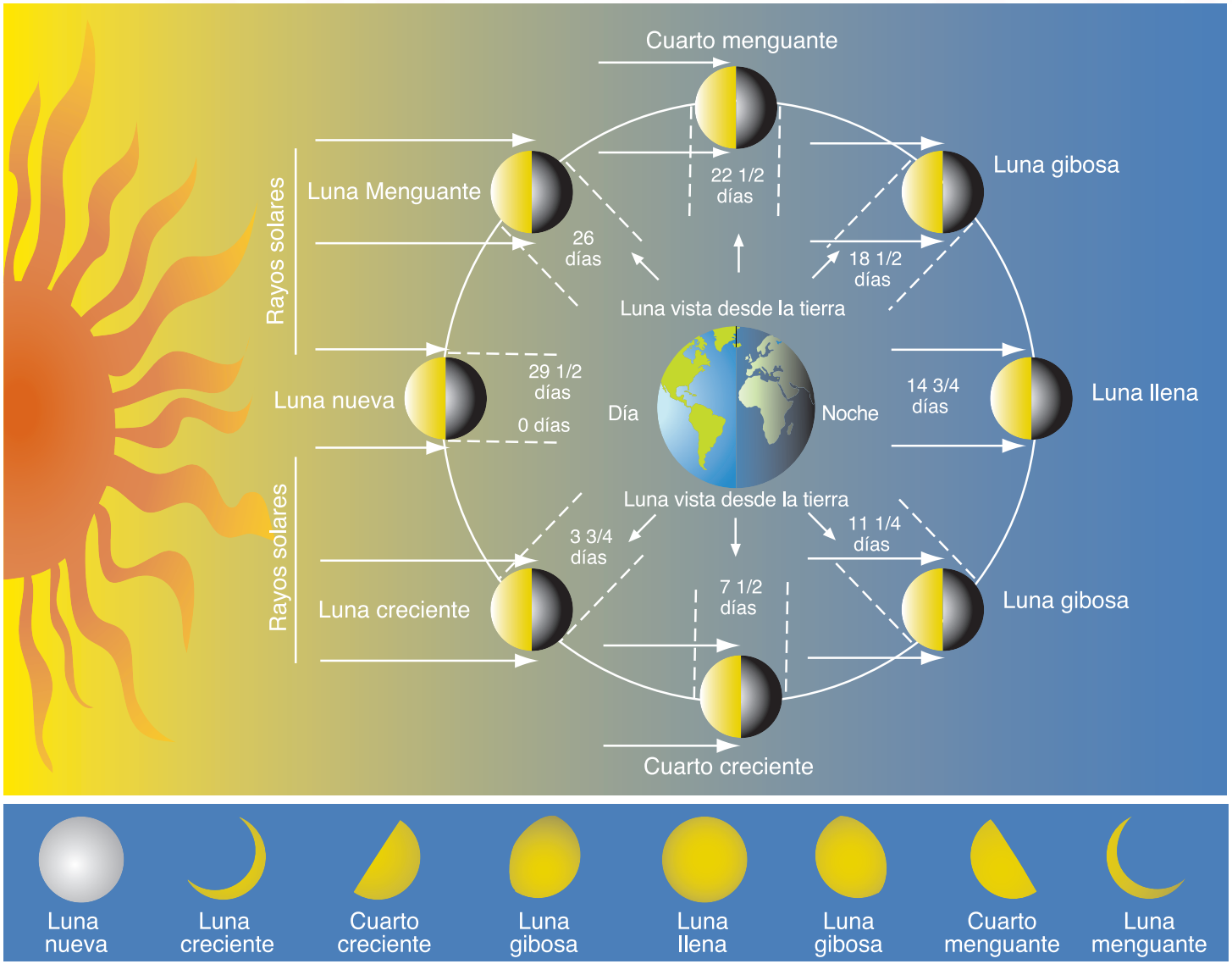


Figura 16. Ciclo sinódico o lunar

En el transcurso de 18 años, 11 días y 8 horas el Sol pasa por los nodos de la órbita lunar 19 veces. Al expirar este tiempo, las interposiciones del Sol, la Luna y la Tierra se repiten, al igual que el carácter del eclipse.

Las fases lunares son muy importantes para la agricultura y la cría de animales domésticos, ya que muchas veces depende de ellas el éxito o fracaso de las siembras, injertos, cosechas, así como evitar peligros en la castración o intervenciones para la cura y el tratamiento de algunas enfermedades que afectan el ganado. Para una mejor ilustración del ciclo lunar se describen a continuación las diferentes fases por las que pasa el astro.

1. **Luna nueva o novilunio:** Es cuando la Luna se interpone entre la Tierra y el Sol. La luz solar cae por completo sobre la cara oculta y la cara próxima a la Tierra queda totalmente a oscuras y no se ve desde la Tierra. A este período también se le conoce como "conjunción". La Luna y el Sol pueden estar en conjunción solamente una vez por mes, pero en cada luna nueva el Sol y la Luna se encuentran en un punto diferente del firmamento y solamente ocho años después vuelven a hallarse exactamente en el mismo lugar (Figura 17).

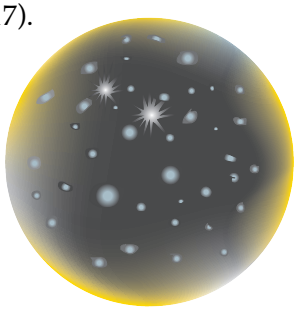


Figura 17. Luna Nueva o Novilunio

2. **Primera fase del cuarto creciente:** Es cuando a los pocos días después, durante el crepúsculo, vemos brillar al oeste una parte iluminada de la Luna en forma de una tajada curva o una "C" invertida. La Luna camina hacia la fase de cuarto creciente y se ve próxima al Sol (3 ó 4 días después de la luna nueva) (Figura 18).

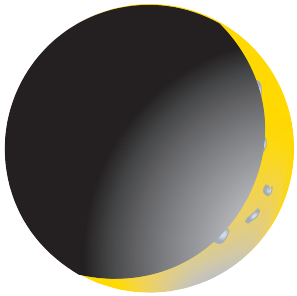


Figura 18. Luna Creciente

3. **Cuarto creciente:** Es cuando la Luna ya ha recorrido un cuarto de su órbita y desde la Tierra vemos la mitad iluminada. También se dice que la Luna está en "cuadratura" porque las rectas que respectivamente unen a la Tierra con la Luna y el Sol forman un ángulo de 90° (este fenómeno acontece aproximadamente una semana después de la luna nueva) (Figura 19).

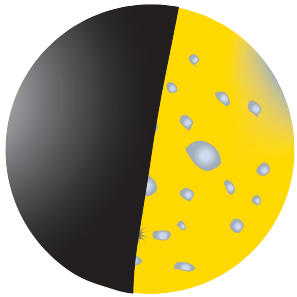


Figura 19. Cuarto Creciente

4. **Luna gibosa creciente:** Es cuando tres o cuatro días después del primer cuarto el Sol ilumina casi toda la cara más próxima de la Luna hacia la Tierra (Figura 20).

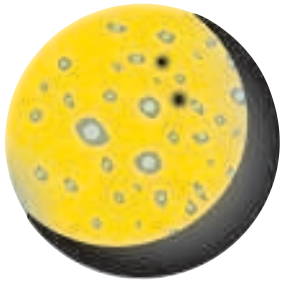


Figura 20. Gibosa Creciente

5. **Luna llena o plenilunio:** Cuando la Luna está detrás de la Tierra (pero no en su sombra) y el Sol ilumina totalmente la cara de la Luna más próxima a la Tierra, entonces vemos una "luna llena"; este período también es conocido como el momento en que la Luna se halla en oposición, es decir, la Tierra se encuentra entre la Luna y el Sol, el cual ilumina con sus rayos totalmente la cara de la Luna que está dirigida hacia nuestro planeta. Es el momento de la máxima luminosidad lunar, apareciendo al Este exactamente cuando el Sol se está ocultando en el Oeste.

   La Luna reparte la buena suerte y hace que las cosas vivas florezcan con vitalidad mientras crece; lo contrario acontece cuando mengua. Se dice que cuanto más llena esté la Luna, más tiene para repartir y más suerte da. Con el plenilunio, todo en la Tierra crece mejor y las cosas son más vivas, fuertes, elásticas y resistentes a los daños. Cuando la Luna mengua, las cosas son más vulnerables, y en el novilunio (luna nueva) queda vacía, a nadie ofrece nada, ni a la Tierra. La claridad que proporciona la luna llena es 12 veces mayor que cuando se encuentra en su primer cuarto, y no el doble como erradamente se suponía en algunas épocas. Es, justamente, el fenómeno de la gran luminosidad que recibe la Tierra a partir del cuarto creciente hasta el plenilunio, lo que transforma las fases de la Luna en uno de los factores de alta relevancia en el aumento de la fotosíntesis en los vegetales (Figura 21).

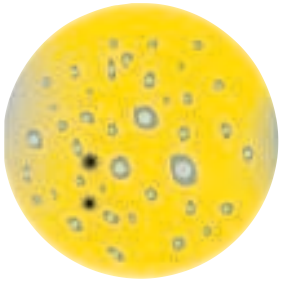


Figura 21. Luna llena

6. **Luna gibosa menguante:** Es el momento cuando la Luna comienza a "encogerse" o a menguar pocos días después del plenilunio. Parte de la cara iluminada comienza a desaparecer de nuestra vista (Figura 22).

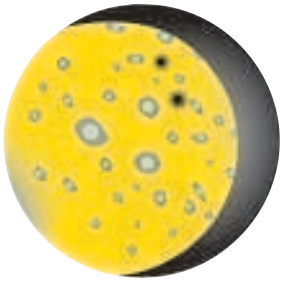


Figura 22. Luna gibosa menguante

7. **Cuarto menguante:** Es cuando la Luna está retrayéndose en línea con el Sol. Ha recorrido tres cuartos de su órbita, y solamente la vemos por la mañana. La Luna está nuevamente en cuadratura formando un ángulo de 90°, esta vez por el lado opuesto al anterior, y el astro va tomando la forma de una "C" (Figura 23).

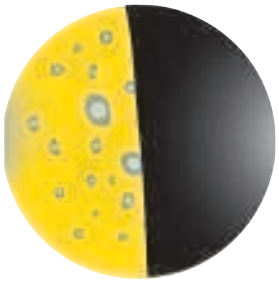


Figura 23. Cuarto menguante

8. **Luna menguante:** Es el momento antes del nuevo ciclo hacia el siguiente novilunio, donde vemos el disco menguante alzarse justamente delante del Sol para luego comenzar un nuevo ciclo (Figura 24).

Figura 24. Luna menguante

Es bueno recordar que la Luna antes de concluir el ciclo completo de sus fases, para que vuelva a ser luna nueva, ha dado una vuelta completa alrededor de la Tierra, mientras ha girado sobre su eje durante ese mismo tiempo, por lo que vuelve a ofrecer a nuestro planeta la misma cara. Esta revolución sideral dura exactamente 27 días, 7 horas, 43 minutos y 11,5 segundos. No ha de confundirse con la revolución sinódica del ciclo de las fases lunares, que es de mayor duración debido al hecho de que la Tierra no se mantiene inmóvil y también avanza con un movimiento antihorario sobre la eclíptica (Figura 25).

Es bueno recordar que la Luna antes de concluir el ciclo completo de sus fases, para que vuelva a ser luna nueva, ha dado una vuelta completa alrededor de la Tierra, mientras ha girado sobre su eje durante ese mismo tiempo, por lo que vuelve a ofrecer a nuestro planeta la misma cara.

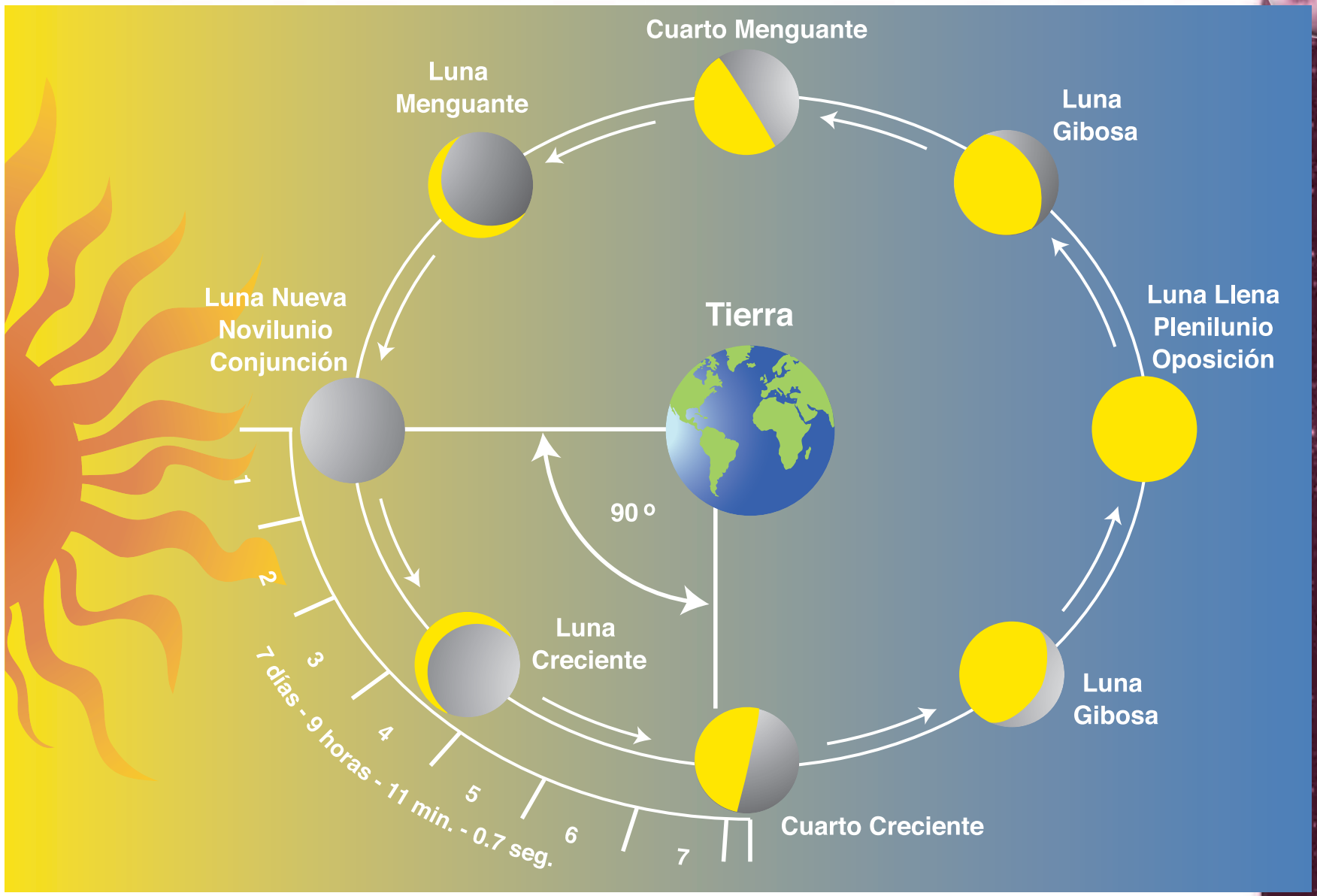


Figura 25. Ilustracion de los días del ciclo sinódico o lunar

Influencia de las fases lunares en la dinámica de la savia de las plantas

¿Cómo funciona la dinámica del movimiento de la savia en las plantas durante las diferentes fases lunares y por qué considerarlas en las distintas actividades agrícolas y pecuarias?

Sin duda alguna la fuerza de atracción de la Luna, más la del Sol, sobre la superficie de la Tierra en determinados momentos ejerce un elevado poder de atracción sobre todo líquido que se encuentre en la superficie terrestre, con amplitudes muy diversas según sea la naturaleza, el estado físico y la plasticidad de las sustancias sobre las que actúan estas fuerzas. Así, en determinadas posiciones de la Luna el agua de los océanos asciende hasta alcanzar una altura máxima, para descender a continuación hasta un nivel mínimo, manteniéndose regular y sucesivamente esta oscilación. También se ha comprobado que este fenómeno se hace sentir en la savia de las plantas, iniciándose el proceso de su influencia desde la parte más elevada para ir descendiendo gradualmente a lo largo de todo el tallo, hasta llegar al sistema radical. Este fenómeno se observa con menor intensidad cuando está relacionado con plantas de elevado porte y recios troncos, provistos de numerosos canales de irrigación entrelazados entre sí; o en plantas de escasa altura donde es muy corta la distancia entre la capa vegetal y la raíz, pero se manifiesta muy claramente en aquellos vegetales de tallo elevado, con escasos canales para la circulación de la savia y escasa comunicación entre ellos. El influjo lunar beneficia el desarrollo y el crecimiento de forma muy acusada en muchas plantas, entre las cuales se destacan las trepadoras, buganvillas o veraneras, rosales, leguminosas, glicinias, etc. Por otro lado, también se ha comprobado que en algunos vegetales la floración sigue el ritmo del flujo y el reflujo de las mareas y ciertos árboles que se cultivan para la obtención de jugos azucarados también siguen el ritmo de las mismas, siendo abundante mientras se produce el flujo y haciéndose más escaso en el reflujo de la marea.

Botánicos japoneses, filipinos, ingleses y malayos, que durante décadas han estudiado detalladamente los fenómenos que se producen en el crecimiento de ciertos tipos de bambú, han comprobado que algunas de estas especies del sudeste asiático llegan a crecer entre 50 y 60 centímetros diarios; por ejemplo, en cierta ocasión un científico cronometró el crecimiento de 1.24 metros del bambú madake japonés en 24 horas. La acción de la luna, o más

Sin duda alguna la fuerza de atracción de la Luna, más la del Sol, sobre la superficie de la Tierra en determinados momentos ejerce un elevado poder de atracción sobre todo líquido que se encuentre en la superficie terrestre

concretamente como ellos lo afirman, la acción de las mareas, se manifiesta en forma muy visible, dado que el crecimiento es mucho más rápido durante el flujo y experimenta un retraso durante el reflujo. La causa se debe a la atracción lunar, que establece un ritmo de presión y depresión de la savia en estos vegetales (Figura 26).

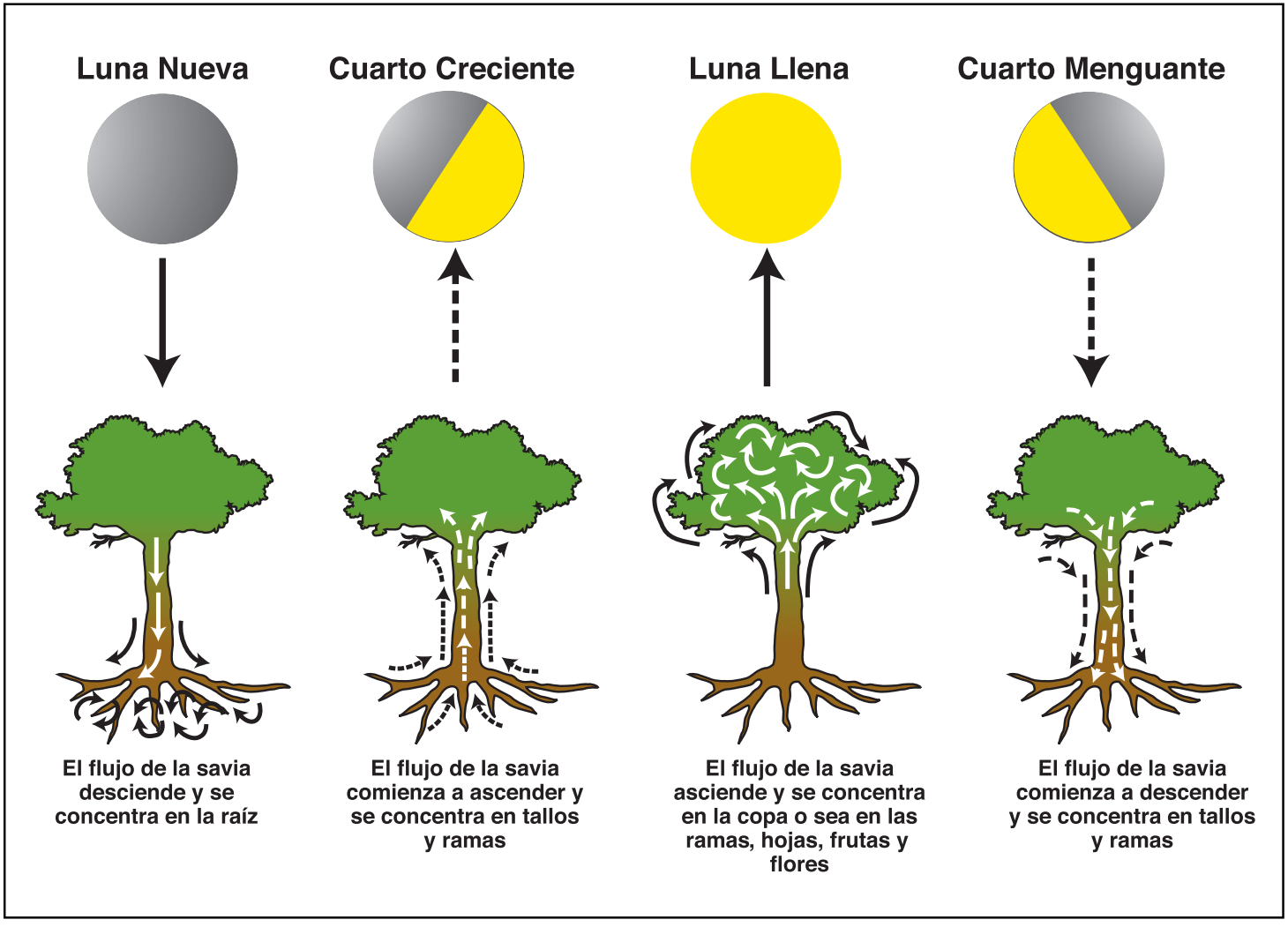


Figura 26. Las fases lunares y la dinámica de la savia en las plantas

Influencia de la luminosidad lunar en las plantas y los animales

Desde tiempos inmemoriales la luminosidad lunar ha sido vinculada con las alteraciones en el comportamiento de las personas. Las reacciones temperamentales y espontáneas que muchas personas experimentan en algunos momentos de su vida les acredita la calificación de lunáticos. En Dinamarca, estudios recientes muestran que la mayor actividad "antisocial" y de agresividad de algunas personas en el tráfico automovilístico y agresiones vinculadas con la ingestión de bebidas alcohólicas se registran con mayor incidencia cuando la Luna está en su plenilunio y las cifras registran una caída cuando la Luna se encamina hacia el novilunio, pasando por la menguante. En las áreas de la medicina y la salud también se observa un aumento significativo de la actividad psíquica, principalmente de las personas que convulsionan o sufren de epilepsia.

Muchos estudios consideran la luminosidad lunar esencial para la vida y el desarrollo de las plantas. Diferente de la luz solar que recibimos, la luz lunar ejerce directamente una fuerte influencia sobre la germinación de las semillas, cuando sutilmente sus rayos luminosos penetran con relativa profundidad, al compararla con la fuerza de los rayos solares que no consiguen penetrarla en su intimidad. Parece que es el exceso de presión que ejercen los fotones solares sobre los vegetales lo que no permite los cambios nutritivos que las plantas necesitan para su crecimiento normal, quedando, por tanto, la misión de estímulos seductores a la luminosidad lunar para que las semillas germinen fuertes y sanas Por otro lado, está demostrado, independientemente de creer o no en las otras influencias que la Luna pueda tener en las plantas, que la intensidad de la fotosíntesis es bien superior en todas las plantas a partir de la luna creciente hacia el plenilunio (período extensivo de aguas arriba), y que el mayor incremento de la fotosíntesis en los cultivos se registra en el período intensivo de aguas arriba, el cual está comprendido entre los tres días después de la luna creciente, hasta los tres días después del plenilunio, fenómeno atribuido científicamente al incremento de la intensidad de la luz lunar sobre nuestro planeta (Figura 27).

Otras investigaciones sobre la influencia de la luminosidad lunar en las plantas estiman que, por lo menos en un cincuenta por ciento, la luz lunar tiene influencia sobre la maduración de muchos granos y una gran parte de frutos. Al mismo tiempo se relaciona la influencia de la Luna con la actividad en la formación y calidad de los azúcares en los vegetales. Los habitantes del norte de la India tienen la costumbre de colocar los alimentos (principalmente granos) en la azotea de sus casas, con la finalidad de que la luna llena del mes de Kuar (septiembre-octubre) los enriquezca con la luminosidad de los rayos lunares, y después los reparten entre sus parientes más próximos porque, según sus creencias, vivirán más tiempo después de consumirlos.

Finalmente, la luna en creciente es tenida como la luna que conduce, proyecta, admite, construye, absorbe, inhala, almacena energía, acumula fuerza, invita al cuidado y al restablecimiento; y la luna menguante es considerada como la luna que aclara, seca, suda o transpira, exhala, invita a la actividad y al gasto de energía (Figura 28).

La mayor actividad "antisocial" y de agresividad de algunas personas en el tráfico automovilístico y agresiones vinculadas con la ingestión de bebidas alcohólicas se registran con mayor incidencia cuando la Luna está en su plenilunio y las cifras registran una caída cuando la Luna se encamina hacia el novilunio.

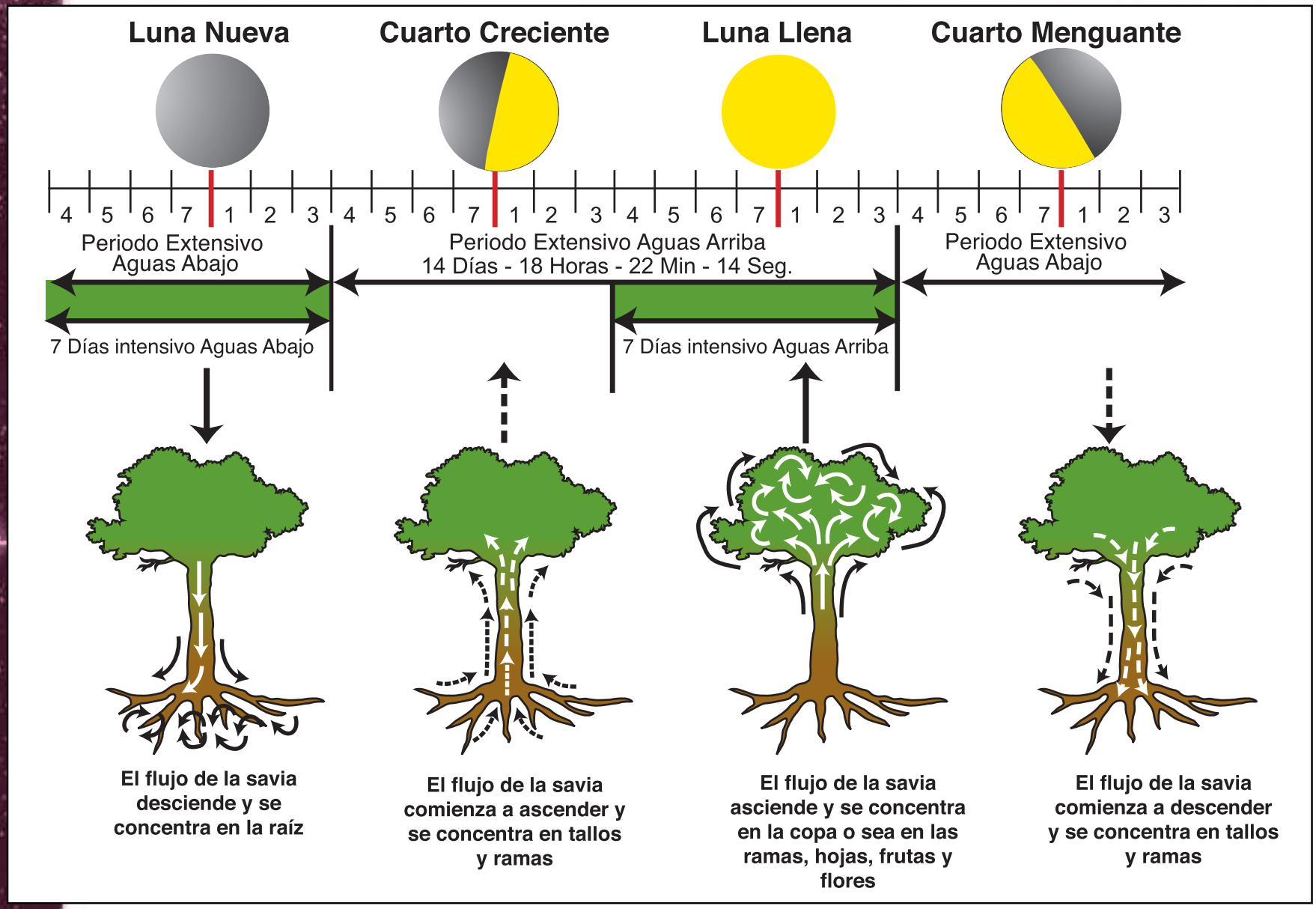


Figura 27. La dinámica de la savia: períodos intensivos y extensivos

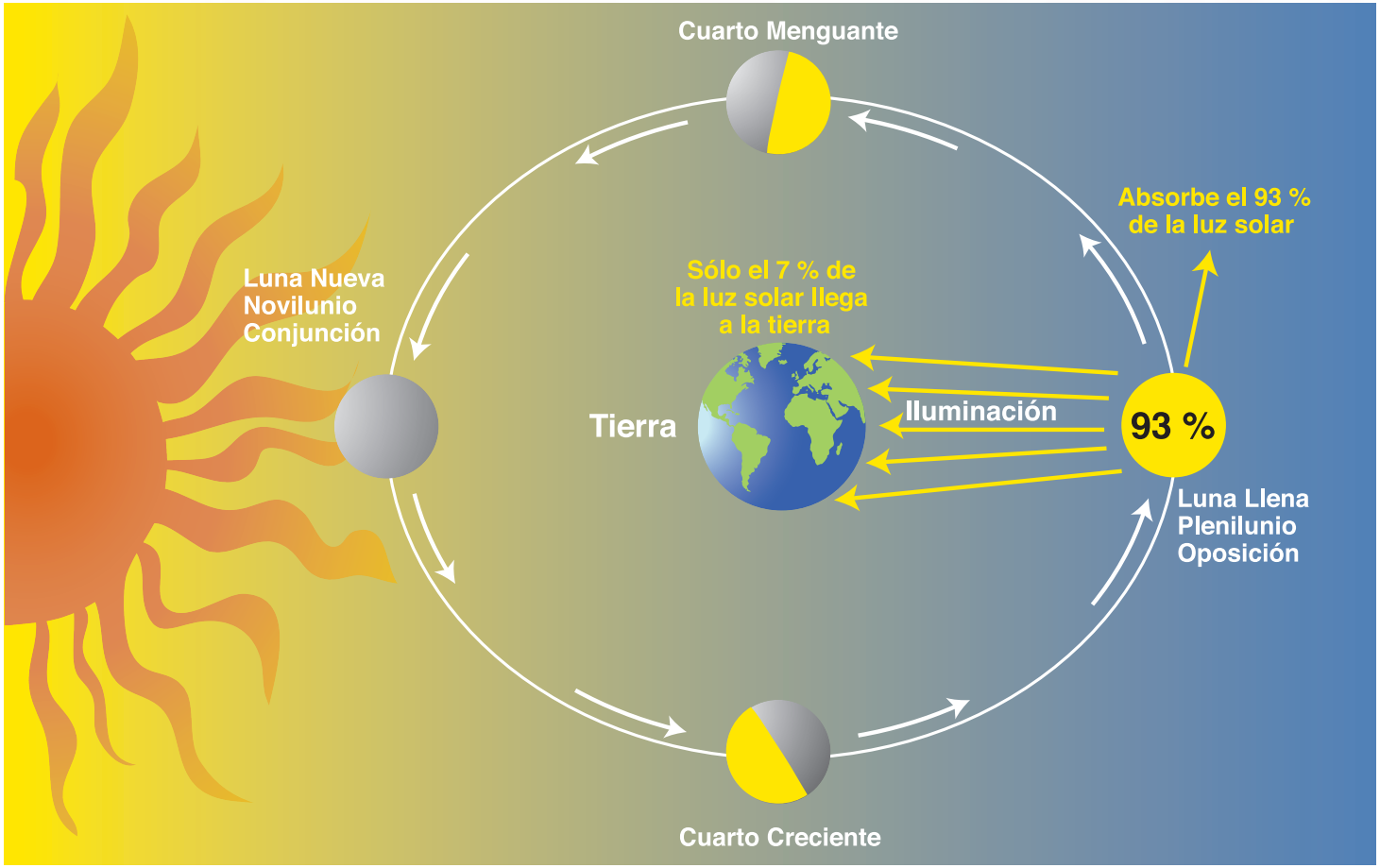


Figura 28. La luminosidad lunar

La luminosidad lunar y su relación con las lluvias

Con relación a este tema Rudolf Steiner, en su tratado sobre agricultura biológico-dinámica, en su primera conferencia del 7 de junio de 1924, dice lo siguiente: "El físico hoy en día, en realidad, sólo estudia la lluvia en cuanto que al llover cae más agua sobre la tierra que al no llover. El agua es para él una sustancia abstracta, compuesta por hidrógeno y oxígeno, y sólo conoce el agua como aquello que se compone de hidrógeno y oxígeno". Si el agua se descompone por electrólisis, se disocia en dos sustancias, de las cuales una se comporta de tal modo y la otra de tal otro.

"El físico hoy en día, en realidad, sólo estudia la lluvia en cuanto que al llover cae más agua sobre la tierra que al no llover.

Pero con esto no se ha dicho nada abarcante respecto al agua. El agua alberga aún muchas otras cosas, además de lo que luego aparece simplemente como oxígeno e hidrógeno. El agua está facultada del modo más eminente, para canalizar dentro del ámbito terrestre aquellas fuerzas que vienen, como por ejemplo, de la Luna. De modo que el agua afecta la distribución de las fuerzas lunares en el ámbito terrestre. Entre la Luna y el agua que hay sobre la Tierra existe cierto tipo de relación. Supongamos que acaban de transcurrir unos días de lluvia y que a estos días de lluvia les sucede la luna llena. Con las fuerzas que vienen de la Luna en los días del plenilunio ciertamente ocurre algo colosal sobre la Tierra: estas fuerzas se introducen en toda la vida vegetal (no podrían hacerlo si no antecedieran los días de lluvia). Por tanto, deberemos hablar de si tiene importancia que sembremos semillas cuando han caído lluvias en cierta forma y luego viene el

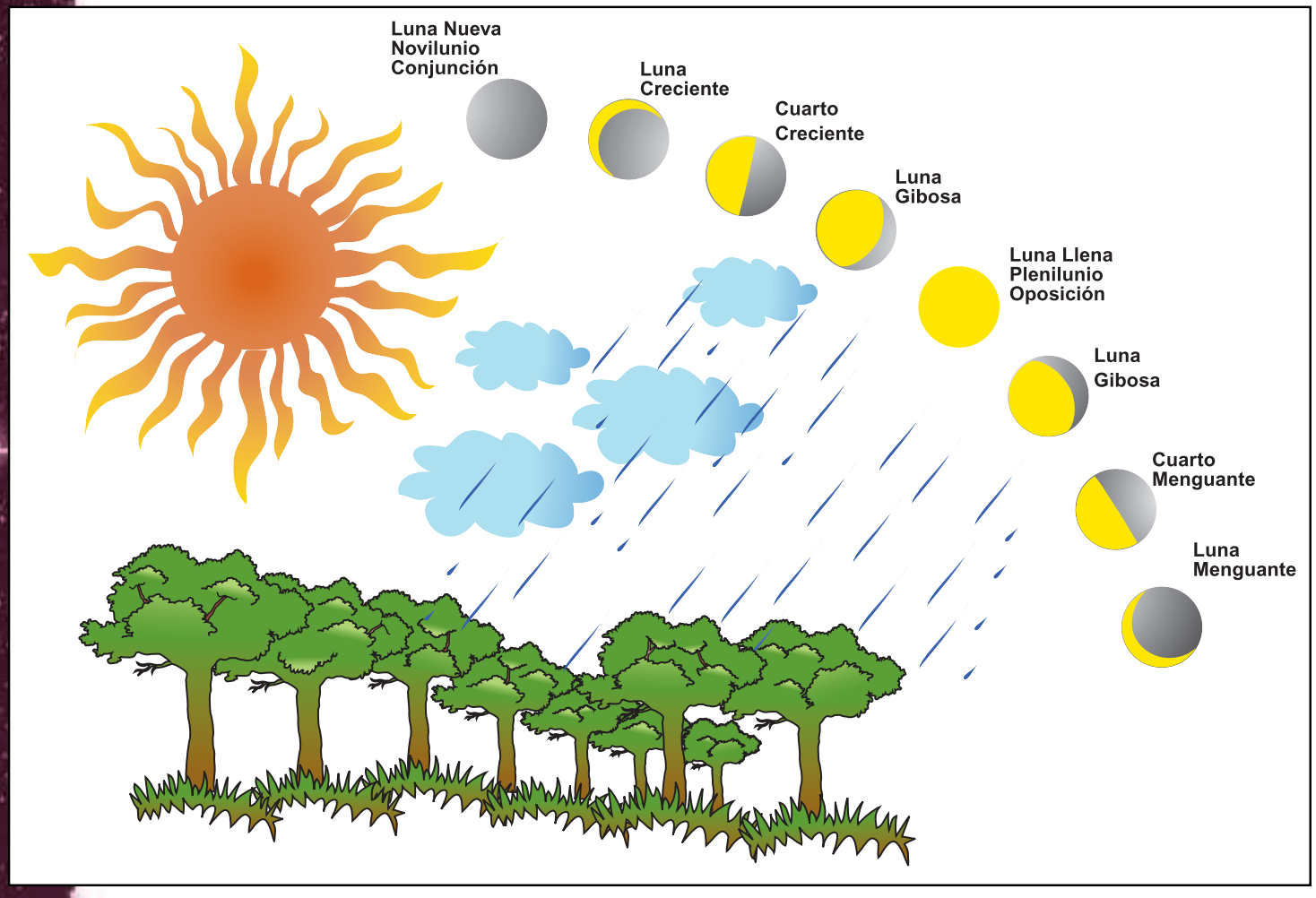


Figura 29. La luminosidad lunar y su relación con las lluvias

brillo de la luna llena, o si se puede sembrar en cualquier momento, sin tener en cuenta nada en especial. Seguramente también brotará algo en este último caso, pero se plantea la pregunta, ¿es bueno orientarse en la siembra según las lluvias y el brillo de la luna llena? Porque justamente la acción de la luna llena es impetuosa y potente en ciertas plantas después de días de lluvia y débil y escasa tras días en que ha brillado el sol. Estas cosas estaban contenidas en los antiguos refranes campesinos. Entonces se decía algún verso, y se sabía lo que había que hacer. Estos versos son hoy día viejas supersticiones, y una ciencia de estas cosas aún no existe: no hay ánimo de molestarse para desarrollarla (Figura 29).

La luminosidad lunar también funciona como un regulador de la actividad de **muchos insectos**. La luminosidad lunar puede ser favorable o desfavorable en muchas de las etapas de desarrollo por las que atraviesan **los insectos**, pues existen los que se desarrollan totalmente en la oscuridad y otros en la claridad. Por ejemplo, la luminosidad total lunar proyectada sobre la tierra en el plenilunio puede interferir en la reproducción de la broca del café

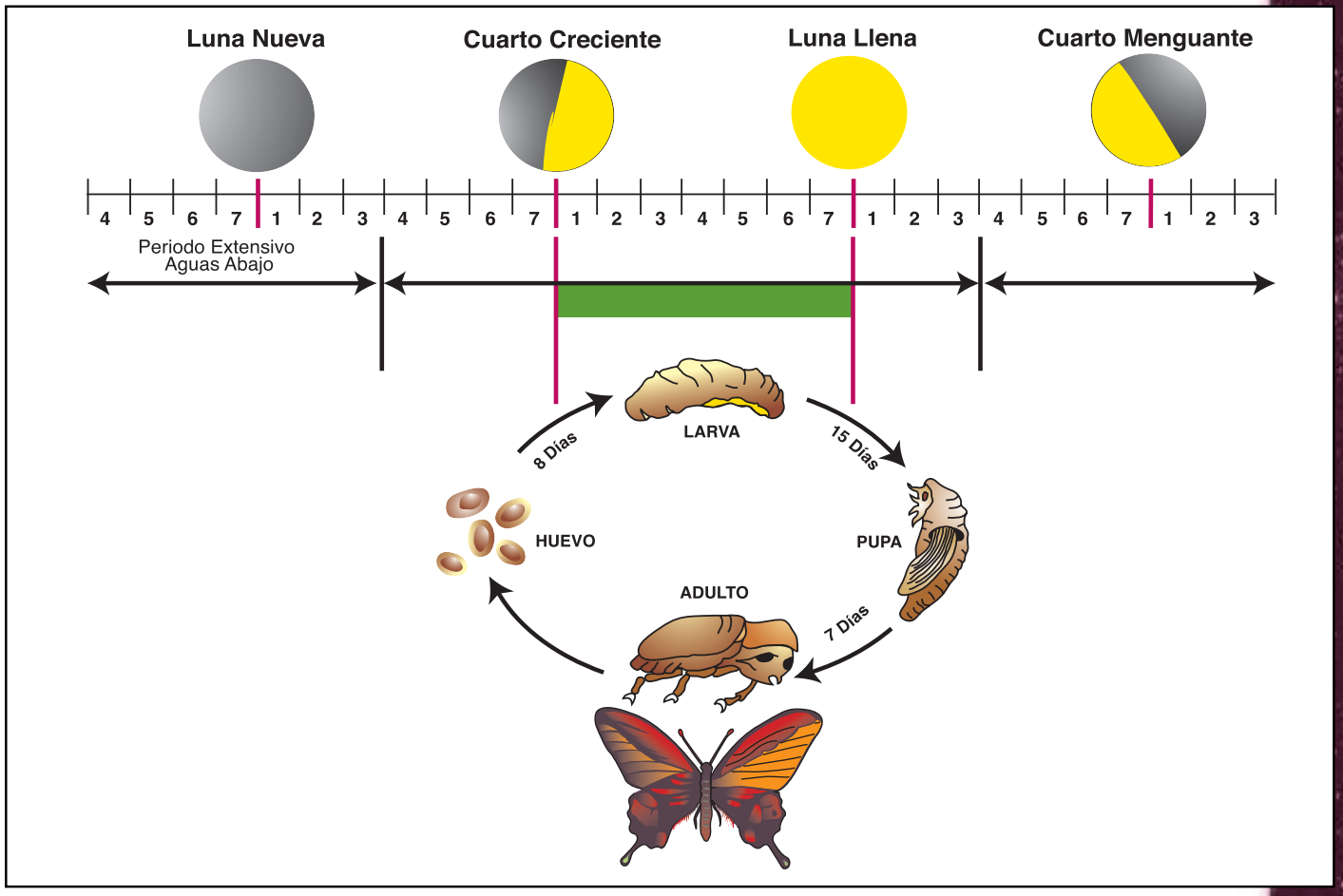
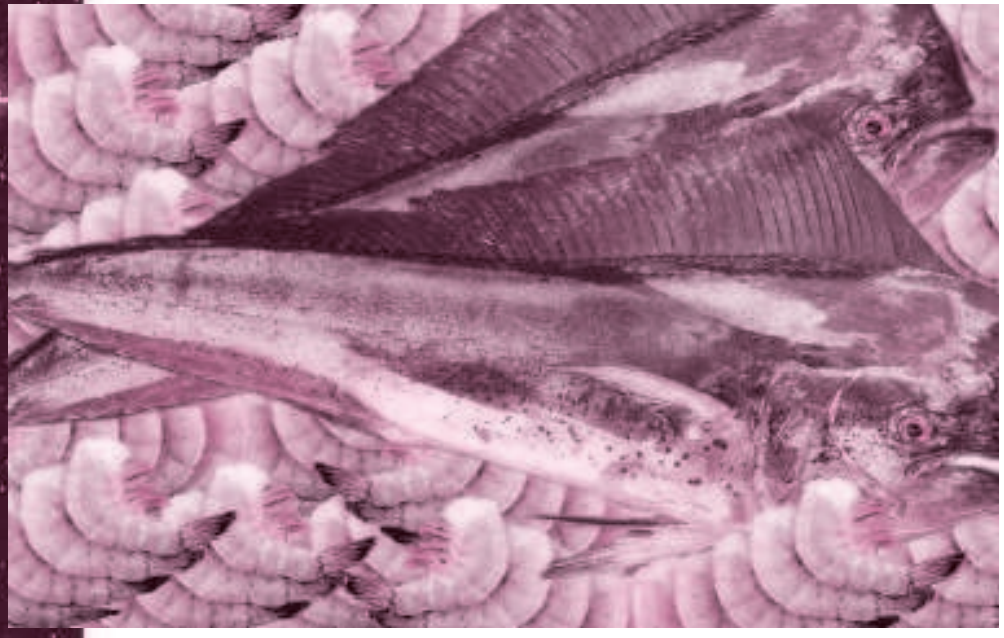


Figura 30. Relación planta - insectos

(*Hypothenemus hampei*), que se produce mejor en el novilunio. Sin embargo, la ausencia total de luminosidad lunar puede ser una limitante al gusano de las crucíferas (*Ascia monuste*), que se reproduce en mejores condiciones con la influencia de la luna llena o plenilunio. Este mismo fenómeno se aplica en el apareamiento de muchos insectos y su producción de huevos (Figura 30).

La luminosidad lunar también **repercute directamente en la actividad pesquera**, la cual se vuelve más difícil durante la fase de la luna llena, pues a los peces les es más atractivo aprovechar al máximo la abundancia de alimento que sus propias aguas les ofrecen a la vista, por el reflejo de la luz lunar, que distraerse con una peligrosa carnada extra territorial. Por otro lado, la oscuridad que ofrecen las noches durante la luna nueva es catalogada como la mejor oportunidad para la captura de una buena cantidad de ejemplares, en función de la curiosidad y el aumento del deseo de los peces de satisfacer su apetito en las aguas oscuras, lo que los lleva a ser fáciles víctimas de cualquier carnada en la oscuridad acuática. Aristóteles, en el siglo IV a. de C., decía que los erizos de mar del Mediterráneo alcanzaban la madurez sexual y sabían mejor cuando la luna estaba llena.



Por otro lado, la luminosidad lunar también ejerce una gran influencia en la **cría y reproducción de las lombrices**, siendo la menguante y la luna nueva las mejores fases para el engorde y el crecimiento de ellas, pues la oscuridad nocturna es la mejor aliada para estimular el apetito y la búsqueda de la alimentación orgánica que se encuentra depositada en la superficie de la tierra en los criaderos. **Las lombrices**, en su gran mayoría, son sensibles y esquivas a cualquier tipo de luminosidad. A la luminosidad del cuarto creciente y de la luna llena le queda reservada la sensible actividad de penetrar con sus rayos lunares en la profundidad de la tierra en los criaderos, para estimular y masajear el acasalamiento y la reproducción de las lombrices (Figura 31).

Finalmente, la luminosidad lunar también está directamente relacionada con la eficacia que pueden tener los tratamientos con **purgantes** para combatir los parásitos, tanto en animales como en humanos. En los animales, la mejor fase lunar asociada con el tratamiento de los parásitos es el plenilunio, y esta fase es la más indicada para que los seres humanos recurran a los exámenes coprológicos, con la finalidad de obtener los mejores resultados y análisis del endoparasitismo que los puede estar afectando (Figura 32).

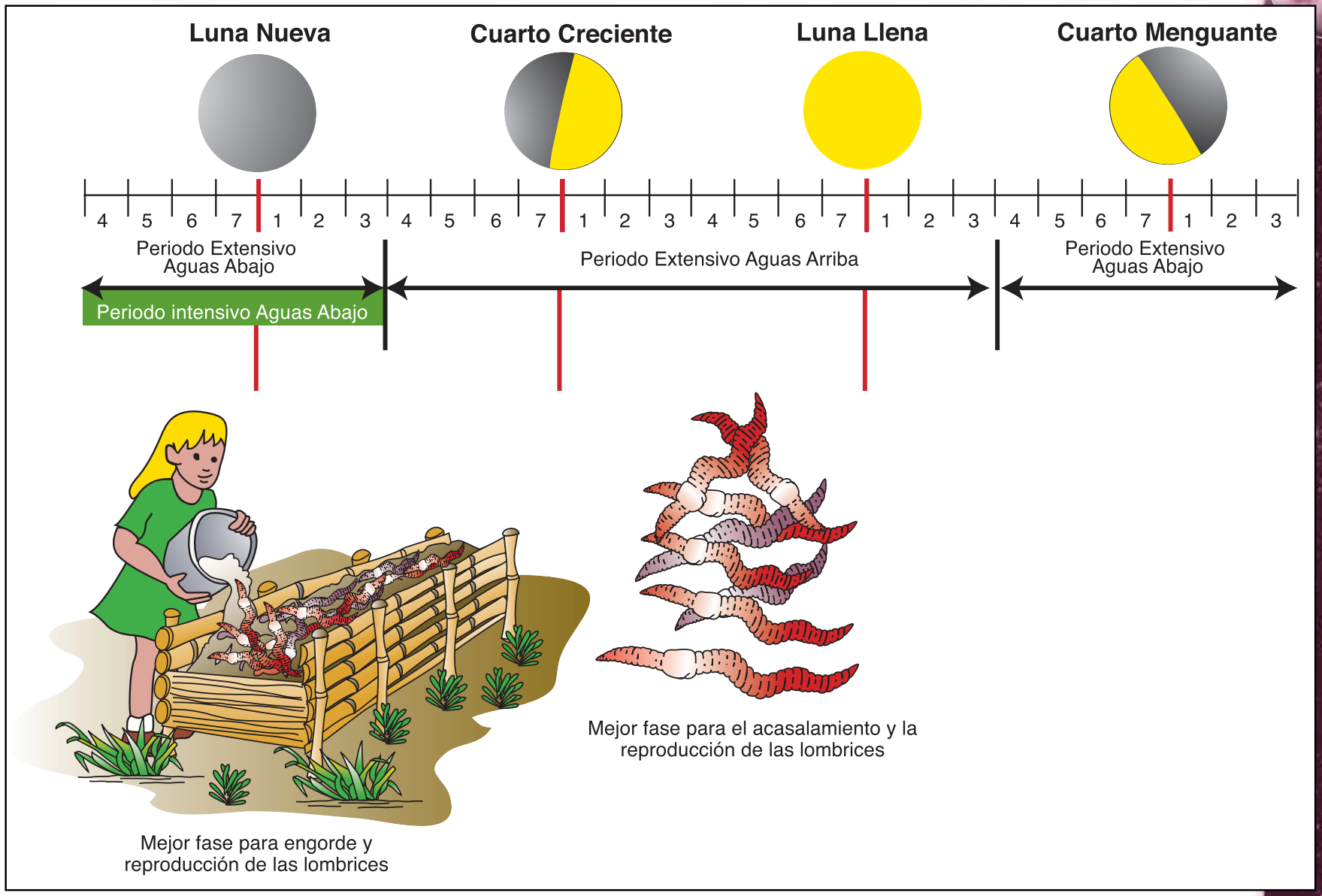


Figura 31. Engorde y reproducción de lombrices

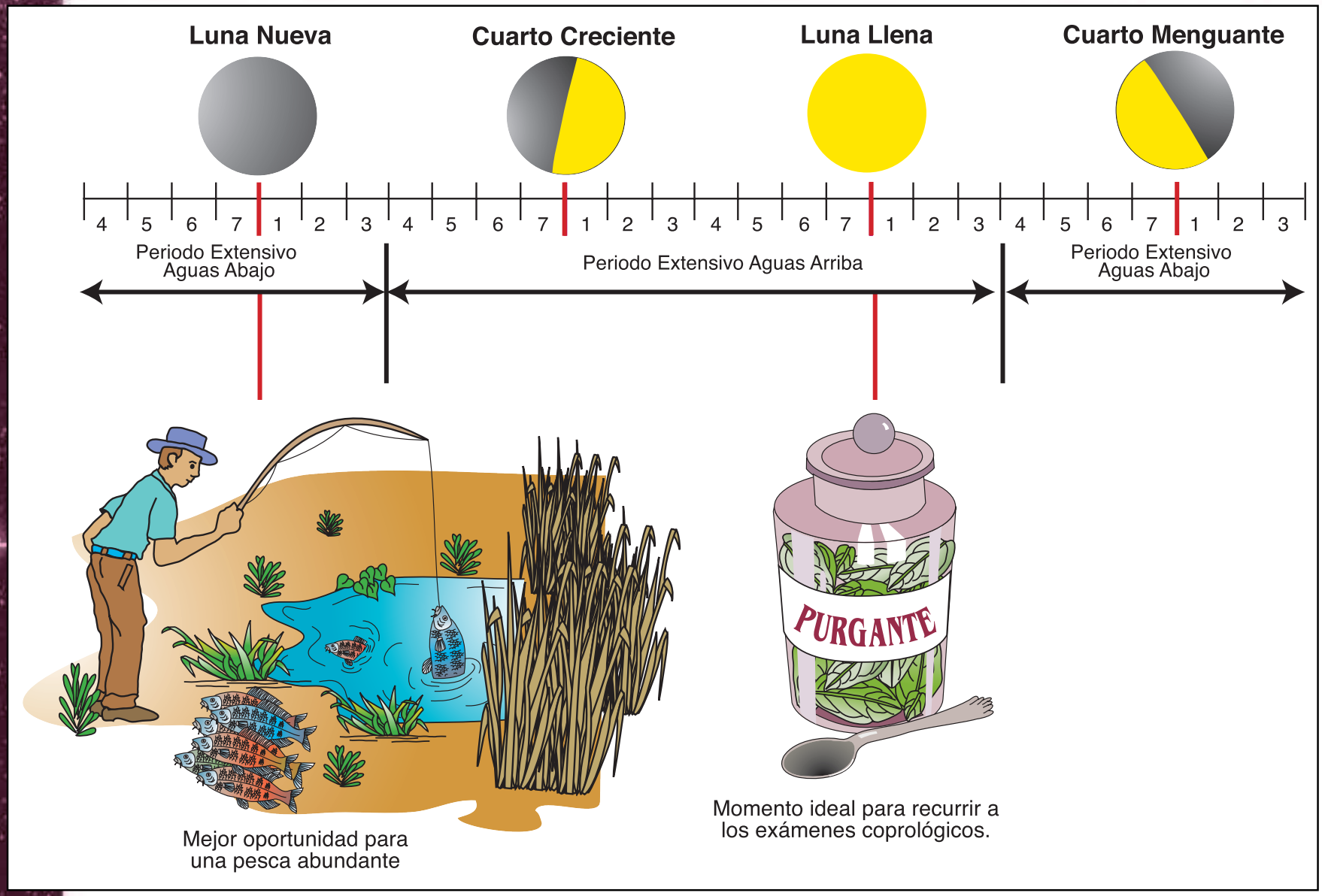


Figura 32. La luminosidad lunar: la pesca y la purga

Influencia de las fases lunares en el movimiento de la savia en las plantas

Durante mi convivencia por más de seis años, a finales de la década de los años setenta, en las antiguas colonias de agricultores de origen europeo (franceses, alemanes e italianos) en el cono sur del Brasil, tuve oportunidad de escuchar, observar, respetar, aprender y experimentar la práctica que los agricultores tienen en lo relacionado con la influencia de la Luna sobre el crecimiento y el desarrollo de las plantas. En la práctica con ellos aprendí a destacar épocas específicas del año y fases lunares para podar pomares, cortar maderas, sembrar, cosechar y guardar la producción. Por ejemplo, en esta región aprendí que el éxito de las actividades de la poda de los duraznos, los perales, las manzanas, el arreglo de las parras y el corte de los árboles maderables estaba limitado casi que exclusivamente a los cuatro meses del año que se escriben sin la letra "R", como son mayo, junio, julio y agosto. A la vez, estas actividades había que limitarlas a las diferentes fases lunares, pues de lo contrario las podas y los cortes de madera fuera de estas épocas arrojarían resultados nada gratificantes para los campesinos, como frutales débiles, con poca producción de frutos y pequeños, las maderas más livianas, predispuestas a rajarse y a convertirse en un atractivo plato para los comejenes (Figura 33).

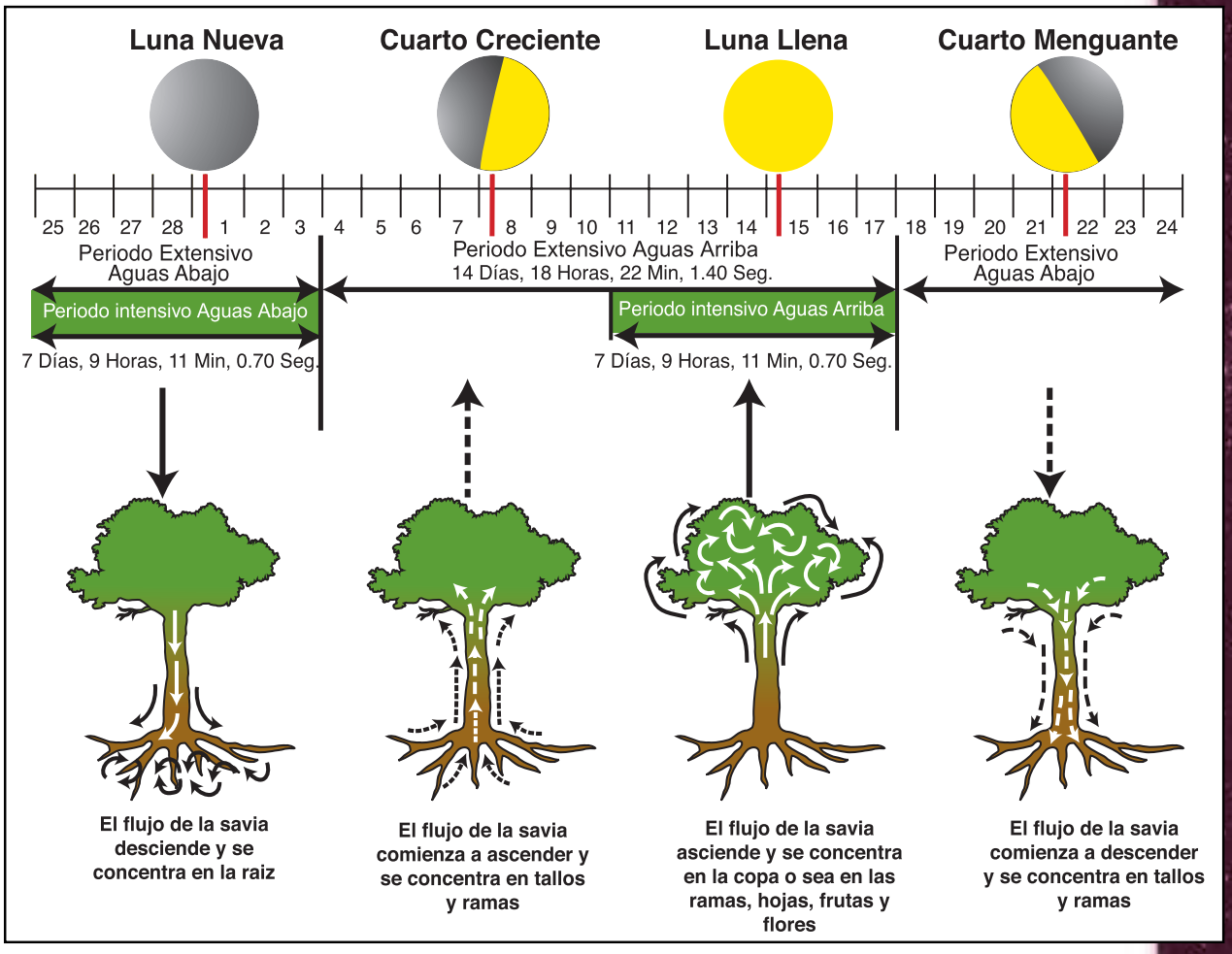


Figura 33. Detalles de la dinámica de la savia: periodos intensivos y extensivos

Una explicación: Por ejemplo, cuando cortábamos las maderas para las construcciones en la fase de cuarto creciente hacia luna llena, las maderas duraban muy poco, porque sus fibras estaban cargadas con el máximo de agua, que al secarse quedaban abiertas, blandas y llenas de aire. Las maderas se rajaban y resistían poco a la intemperie. Mientras si cortábamos las maderas en luna gibosa, tres días después de luna llena hacia cuarto menguante, éstas nos duraban más y eran más resistentes al deterioro, porque las maderas tenían menos agua y al secarse sus fibras quedaban cerradas, resistentes al tiempo y a los insectos. Por otro lado, asociado con esta práctica de las fases lunares, está el fenómeno de la menor circulación de savia en los árboles, debido a las bajas temperaturas de final de otoño y los meses de invierno en el polo sur, época en que prácticamente todos los árboles han perdido sus hojas y su actividad fotosintética se encuentra reducida al mínimo. Finalmente, asociado a este aprendizaje se suman otros 16 años de investigación personal con los demás campesinos de todo el continente de América Latina y del Caribe, fruto del constante intercambio de experiencias con los mismos. En realidad, podemos decir que esta publicación o estos apuntes son el fruto de la sabiduría del hombre del campo, el cual en su día a día rra, su casa y la VIDA.

Influencia de las fases lunares en la fruticultura

Dos son los criterios más comunes que predominan cuando los campesinos hablan de la influencia de la Luna en los árboles frutales:

A) Después de los tres primeros días de la luna nueva hacia el cuarto creciente es que la Luna influye más

en el desarrollo vegetativo de los árboles frutales, retardándoles la fructificación, logrando su máxima expresión vegetativa en la luna llena.

B) Mientras que tres días después de la luna llena hacia el cuarto menguante estimula y favorece la producción de frutos, retardando el desarrollo vegetativo de los árboles.

En cuanto a los injertos y las podas, dado que tanto unos como otras representan un traumatismo o una herida en las plantas, las opiniones son diferentes, ya que mientras unos creen en la conveniencia de realizarlos en la fase de la luna menguante para evitar al máximo la pérdida de savia, otros consideran que los efectos purificadores del plenilunio (luna llena) evitan infecciones y favorecen la cicatrización. Sin embargo, señalamos que, en ese aspecto, influye mucho la especie o variedad del frutal.

Cuando los árboles son pequeños y queremos que tengan un mayor desarrollo vegetativo, entonces se recomienda podarlos en plena luna nueva hasta los tres primeros días de la creciente, y cuando son muy vigorosos y queremos frenar esta calidad para estimularlos a la fructificación, se recomienda podarlos en el plenilunio o luna llena, principalmente en el período intensivo aguas arriba (Figura 34).

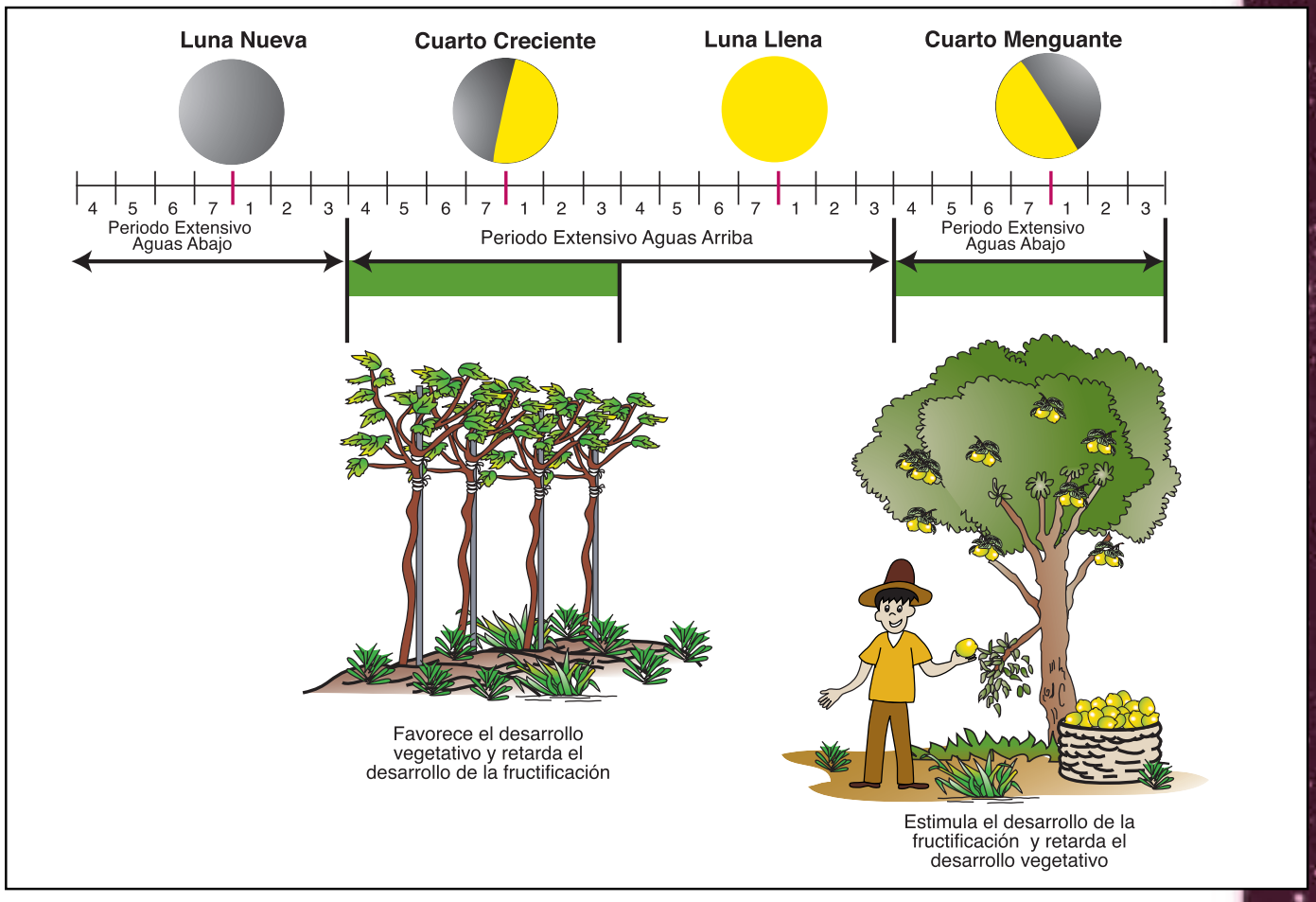


Figura 34. Las fases lunares en la fruticultura

Influencia de las fases lunares sobre las tareas de acodar, injertar, podar y cortar madera

Regularmente los campesinos ejecutan las tareas de acodar, injertar, podar y cortar madera, ya sea para sus propias construcciones o para usar como leña, durante las fases lunares a las cuales se ajustan con mayores beneficios.

Acodos e injertos: Los campesinos ejecutan los acodos aéreos y los injertos, en la mayoría de los casos, entre creciente y el plenilunio, en el período de tres días después de la creciente y tres días después de la luna llena, lo que da siete días en los que el índice de pega de los injertos es mayor (período intensivo de aguas arriba) (Figura 35).

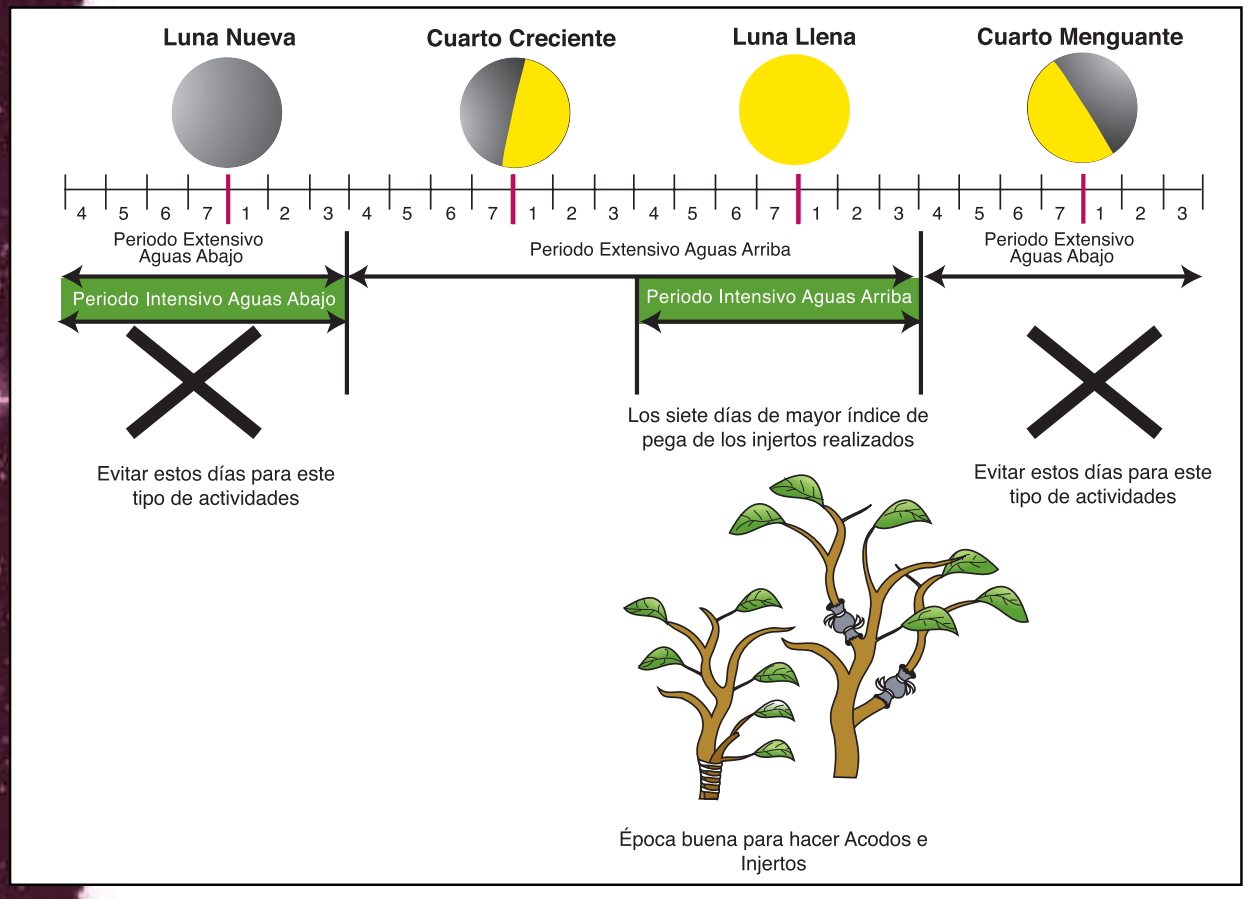


Figura 35. Injertos y acodos

Podas: La tarea de las podas y las limpiezas de los árboles enfermos las centralizan entre la fase de luna menguante y la luna nueva, evitando pudriciones y obteniéndose una rápida y mejor cicatrización. La plena luna nueva es considerada como la fase donde todo se limpia, lo que equivale a la purga en la medicina. Todas estas actividades no son ejecutadas entre luna creciente y la luna llena (período intensivo aguas arriba), porque la savia de las plantas o de los árboles está en los brotes o en las partes más nuevas de las mismas; muchas plantas o árboles pueden debilitarse y morir si no están bien nutridos y bien fortificados. En compensación, esta fase lunar es la ideal para cosechar frutos en su estado más jugoso, tales como papaya, piña, mango, mamey, caimo, zapote, guanábana, limones, tomates, durazno, uva, carambola, ciruela, guayaba, lulo, melón, sandía, mora, etc. Para la realización de podas en árboles nuevos,

período de formación de copa y producción de estacas, se recomienda realizar estas actividades entre la luna nueva y la luna creciente, con la finalidad de estimular el rebrote vegetativo de los mismos; por otro lado, este período lunar es el más apropiado para el trasplante de plantas de un lugar a otro, y es el espacio ideal para la poda de las raíces de los árboles ornamentales tipo bonsái. Finalmente, la poda de los rebrotes vegetativos, en el cultivo de la fresa, se debe realizar durante la influencia de la luna menguante, para evitar el debilitamiento del cultivo y la caída en la producción de frutos (Figura 36).

Cosecha de maderas: La mejor época para el corte de las maderas **para las construcciones** de las instalaciones del propio campesino está comprendida entre los días de la luna menguante. Paralela a esta actividad, muchos de los pueblos indígenas que aún sobreviven en la floresta amazónica cortan o cosechan los bejucos y las hojas de las palmas para la construcción de sus chozas o malocas en los días de la luna menguante. Sin embargo, hay otros pueblos en la misma región que limitan esta actividad solamente a seis días del ciclo lunar, los cuales comprenden los tres últimos días de la luna menguante y los tres primeros días del novilunio o luna nueva. Por otro lado, cuando se trata de cortar o cosechar madera **para leña**, y dejarla secar para el fogón, la mejor luna para realizar esta actividad es el primer cuarto creciente hacia los tres últimos días de luna llena.

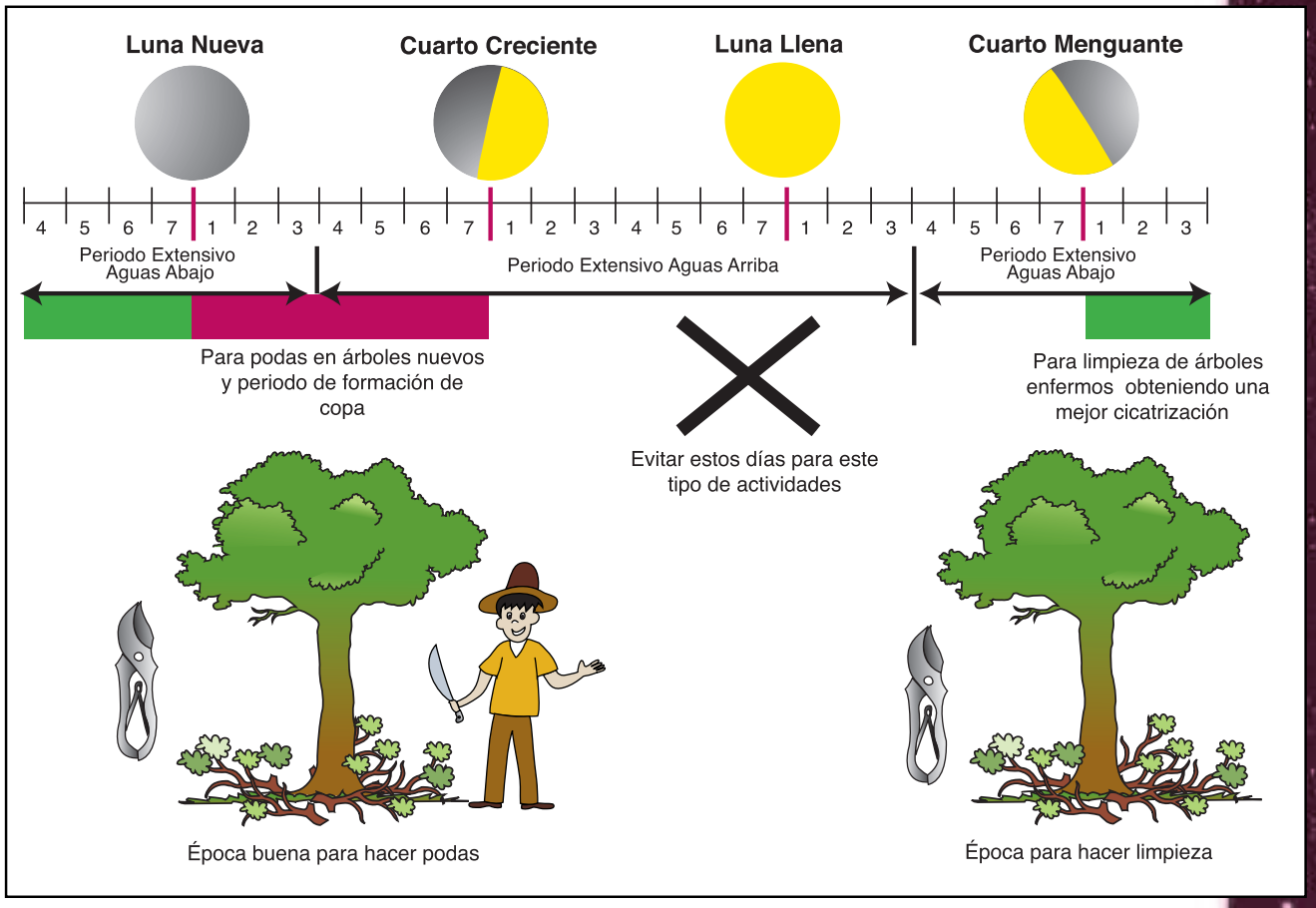


Figura 36. Podas y limpiezas de árboles

El bambú, o la guadua como se le conoce más popularmente en Colombia, también es un cultivo de mucha utilidad y trayectoria en la construcción de viviendas y de instalaciones en el medio rural. Para que la madera de esta gramínea aguante a la intemperie y resista contra el apolillamiento, la tradición indica cortarla en la fase de la luna menguante, principalmente los tres últimos días de luna, prolongándose hasta los tres primeros días de luna nueva. Este período de seis días corresponde exactamente al momento en el que las plantas tienen la más baja concentración de savia circulando en las ramas o en la parte aérea del vegetal, motivo por el cual es el más indicado para el corte de esta madera. Otro hecho que se manifiesta inmediatamente de forma sincronizada con el fenómeno anterior es el surgimiento del rebrote del cultivo después del corte del guadual o bambusal, potencializado y activado por la recirculación nuevamente de la savia en todos los tejidos de las yemas y chusquines que salen del rizoma y se observan en forma de retoños o pequeñas plantas, fenómeno comandado gradual y dinámicamente por la fase lunar siguiente a la luna nueva, la luna creciente. Cuando todas las actividades del corte de las maderas se realizan fuera de esta época, ellas duran menos y resisten menos el ataque de los insectos.

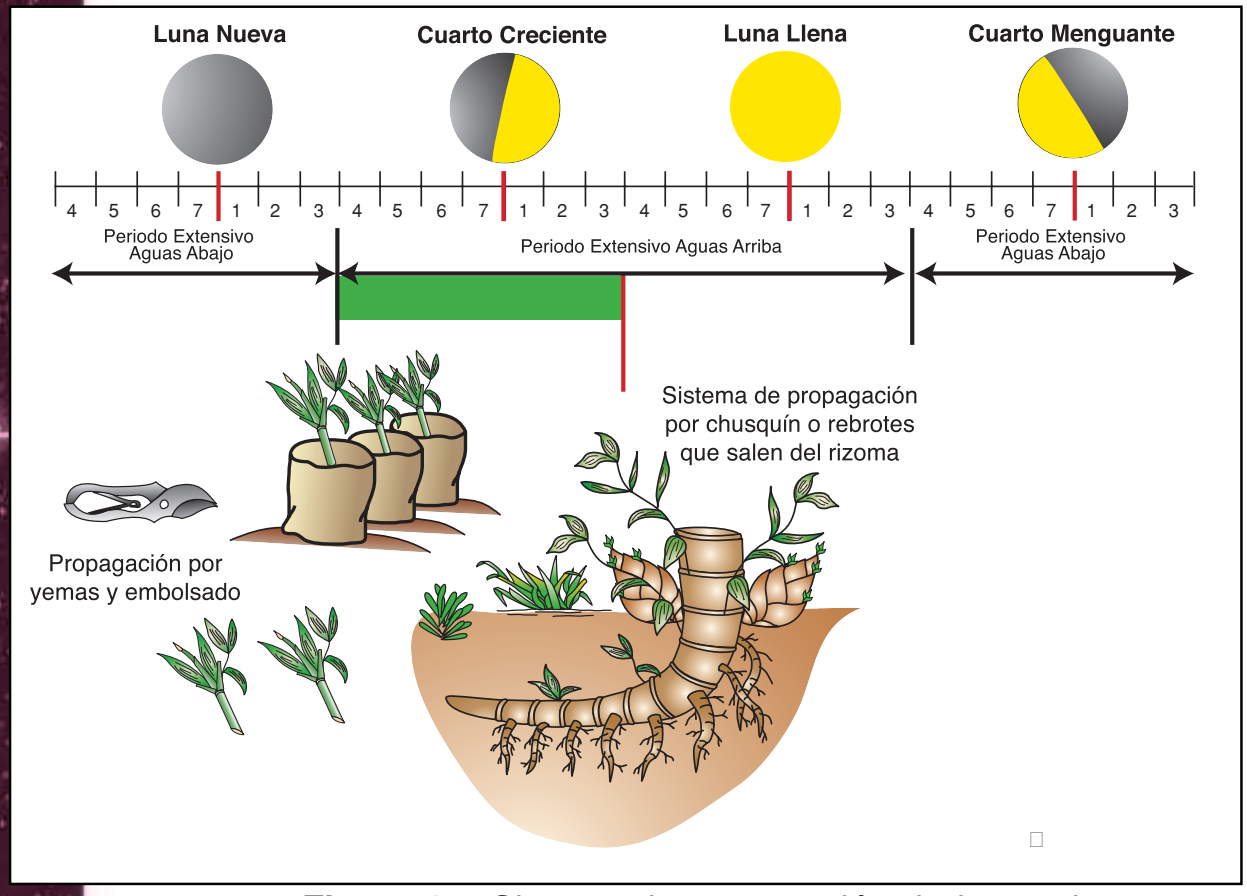


Figura 37. Sistema de propagación de la guadua, reproducción asexual

Algunas personas más especializadas en el manejo de maderas finas para la construcción dividen la cosecha de las maderas en dos etapas: primero, limitan el período del corte de las maderas a sólo las 48 horas después de los tres primeros días de la luna menguan-

te y de preferencia en las horas de la madrugada. En plena oscuridad, con ausencia total de cualquier reflejo de la luz nocturna de la luna hacia la tierra, realizan los cortes de los árboles, que son dejados en el lugar donde se cortaron, sin cumplir ninguna actividad complementaria de quitar ramas y deshoje. Después de un nuevo período o ciclo sinódico en luna menguante, se procede a la segunda etapa del proceso, el cual consiste en quitar las ramas, deshojar y descortezar. Esta aparente complejidad para la cosecha de maderas finas está asociada con el manejo de un mínimo de agua almacenada entre las fibras de la madera, porque de lo contrario las maderas fácilmente se rajarán y se retorcerán por la acción del calor que dilata los espacios porosos, que antes estaban llenos de agua (Figura 37).

Debido a la falta de paciencia y a la limitación del tiempo que muchas personas tienen para esperar por las fases lunares y el número de días que ofrecen los meses para el corte de madera, algunas veces el corte de la madera o el de la guadua se realiza sin considerar las fases lunares, porque se va a emplear en la construcción de cocinas donde exclusivamente funcionen fogones de leña. Parece que el constante flujo del humo, que a diario circula entre las maderas cortadas fuera de época, es un buen inmunizante para protegerlas contra el ataque de las polillas (Figura 38).

El cultivo de la *Bactris gasipaes*, el popular "chontaduro" ("cachipay", "pejibaye", "pijuano", "papunha", son otros nombres por los que se le conoce en otras lati-

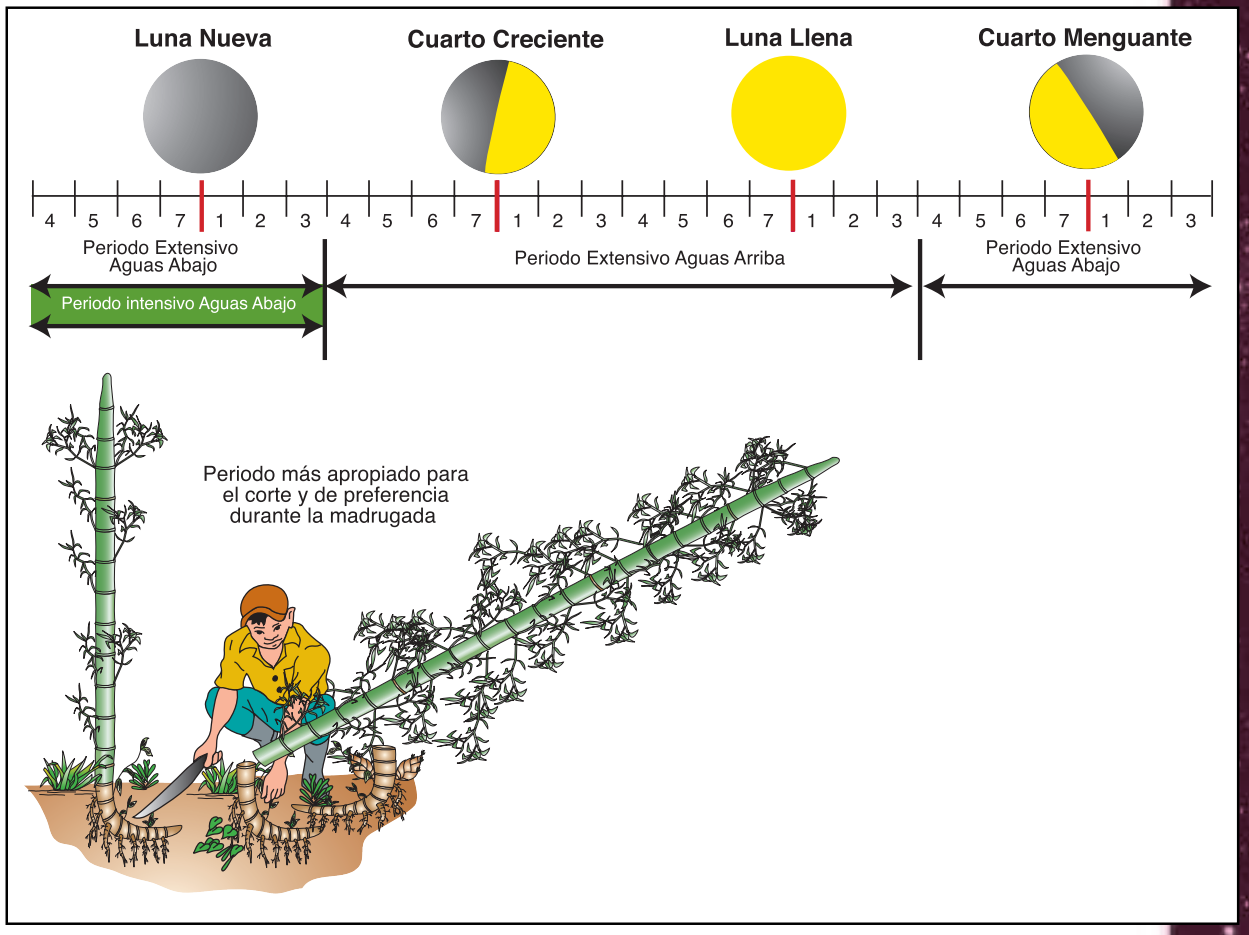


Figura 38. Cosecha de guadua para la construcción

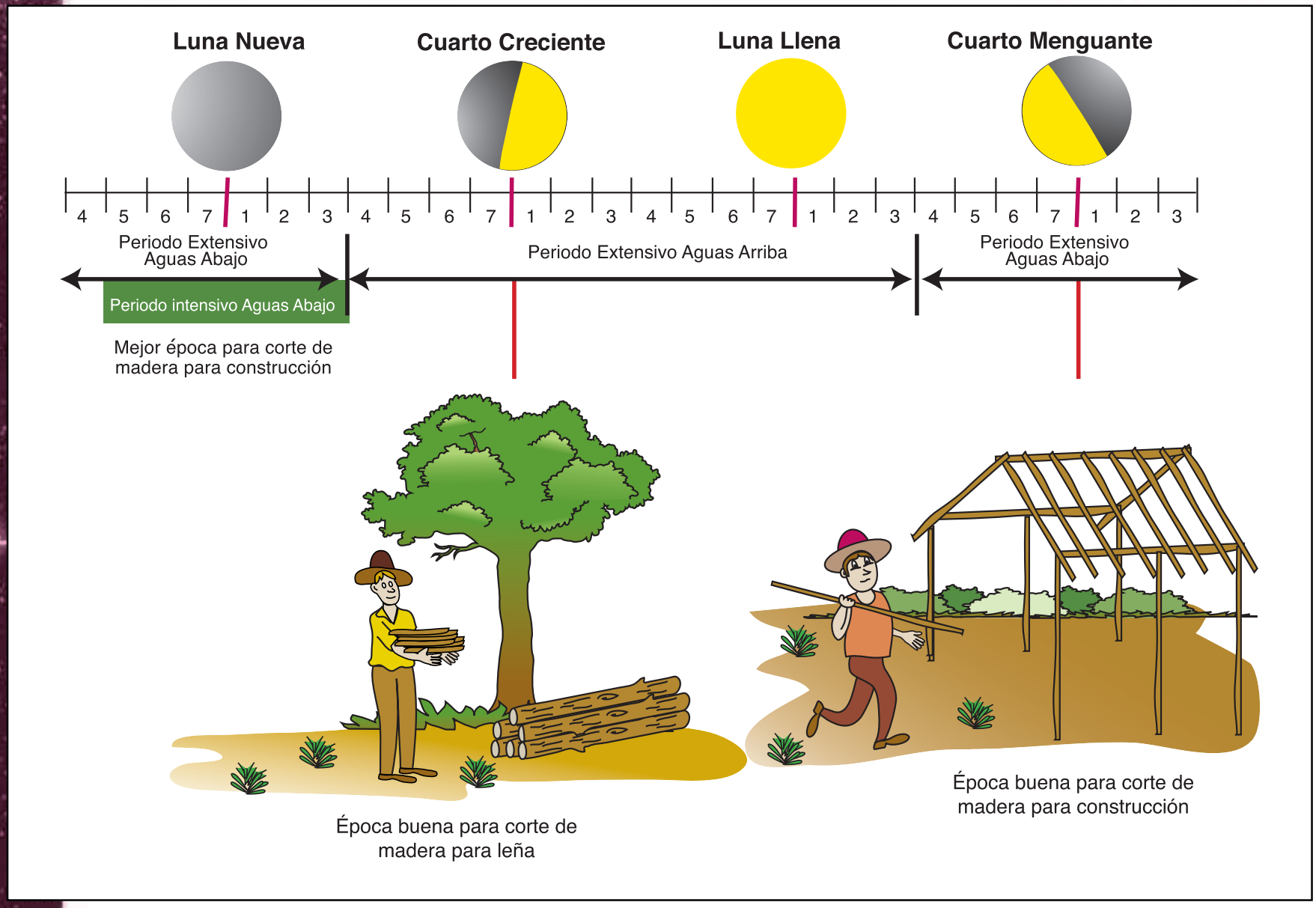


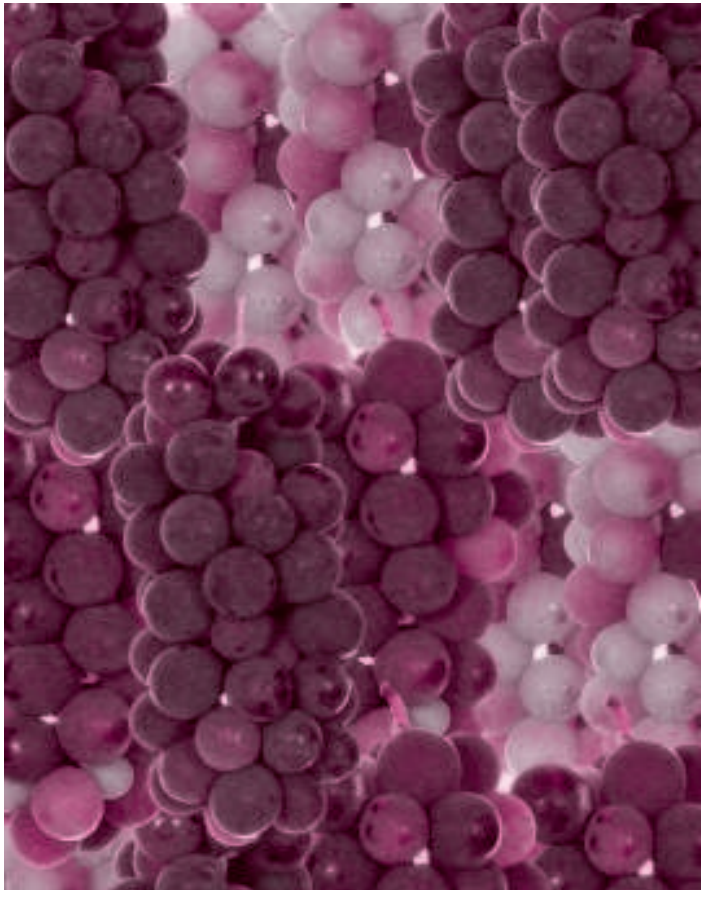
Figura 39. Cosecha de maderas para leña y construcción

tudes), está muy difundido en los sistemas agroforestales tropicales, por el valor nutritivo, tanto para los humanos como para los animales, de sus frutos y cogollos, y por el valor como madera para construcción de su tronco. Esta palma, al igual que otras especies, también se ve afectada por las fases lunares. Por ejemplo, sus frutos son más sabrosos, más aceitosos y se cocinarán más rápidamente si son cosechados durante los cuatro primeros días de la luna creciente y los tres primeros días de luna llena. El tronco de las palmas, si se va a utilizar para la construcción, debe ser cortado entre la menguante y los tres primeros días de la luna nueva; sin embargo, si se va a utilizar para la fabricación de nasas para la pesca artesanal, debe ser cortado entre la luna creciente y la luna llena, para que resista la humedad a la que constantemente estará expuesto en esa actividad (Figura 39).

La producción de las plantaciones comerciales de caucho se incrementa también bajo la influencia de la Luna, pues si se sangra el árbol del caucho entre la luna creciente y llena, las células laticíferas que producen el látex ("jugo", en latín) liberarán una mayor cantidad de éste, debido al estímulo en el flujo de presión que sufren los árboles en el lugar del corte.

Influencia de las fases lunares en el cultivo de la uva

Para obtener nuevas plantas y estacas de parra se recomienda realizar las labores tres días después del plenilunio hacia la luna menguante, pues los cortes hechos en esa época conservarán mejor la madera. Por otro lado,



la fase del plenilunio hacia el cuarto menguante es contraria al crecimiento vegetativo, por lo tanto, frena el desarrollo vegetativo de las yemas a favor de una buena unión del injerto.

El montaje del cultivo definitivo de la parra o el trasplante de la vid se debe hacer en cuarto creciente, para obtener un mayor crecimiento vegetativo del nuevo cultivo. Generalmente la norma para podar la parra es en

El montaje del cultivo definitivo de la parra o el trasplante de la vid se debe hacer en cuarto creciente, para obtener un mayor crecimiento vegetativo del nuevo cultivo. Generalmente la norma para podar la parra es en menguante, para así obtener sarmientos de madera gruesa, fuertes, y lograr excelentes racimos en la próxima cosecha.

menguante, para así obtener sarmientos de madera gruesa, fuertes, y lograr excelentes racimos en la próxima cosecha. Cuando se realizan las podas en luna creciente, los sarmientos se alargan mucho, su madera no engruesa y las uvas resultan pequeñas en los racimos.

Para la renovación de las parras muy viejas se recomienda hacer una poda cada tres o cuatro años, después de los tres primeros días de luna nueva hacia cuarto creciente, para que predomine la vegetación y la parra se reponga dentro de sus posibilidades; paralelamente a esta actividad, se deben realizar biofertilizaciones foliares para el fortalecimiento del cultivo. Las parras que se encuentran plantadas en suelos de baja fertilidad se deben podar un año sí y otro no, en cuarto creciente, para incrementar su vigor, actividad que por lo menos debe estar acompañada de dos abonadas orgánicas y un par de biofertilizaciones foliares. Finalmente, otro aspecto que se debe considerar en el manejo de la vid en relación con la luna, es la cosecha. Por ejemplo, cuando la vendimia está destinada al consumo de uva fresca para mesa, la mejor fase lunar para su recolección es el período extensivo de aguas arriba, el cual está comprendido después de los tres primeros días de luna nueva y los tres primeros días de luna llena, sumando unos 14 días de cosecha; por otro lado, cuando la cosecha se destina a la producción de un buen vino y se requiera un buen contenido de azúcares, el mejor momento es el período intensivo de aguas abajo, con una duración de siete días, los cuales se contabilizan después de los primeros tres días del cuarto menguante hasta los primeros tres días de luna nueva. Por la experiencia de muchos productores, se cree que los vinos que se elaboran durante esta temporada son de mejor calidad y duran más, después de su proceso de maduración en las cantinas (Figura 40).

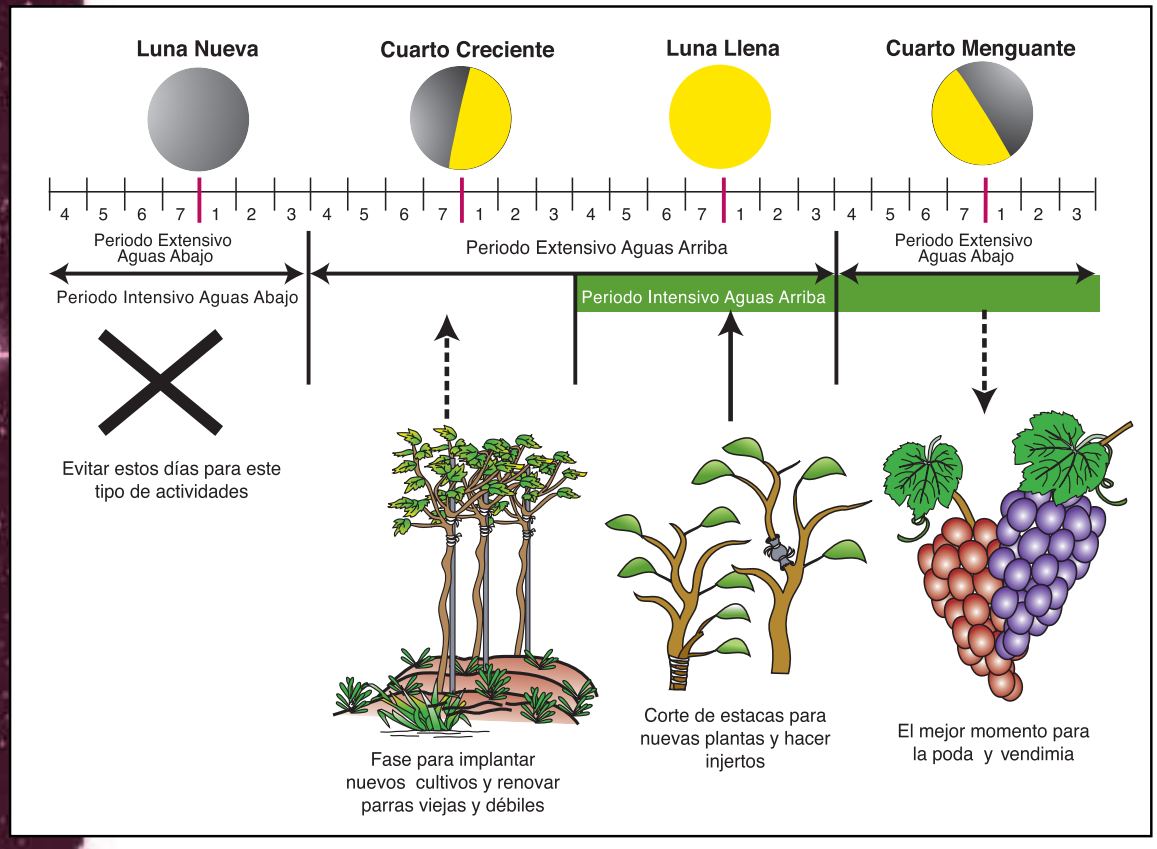


Figura 40. El cultivo de la uva

Influencia de las fases lunares en el cultivo de los cítricos

La producción de cítricos es una de las prácticas más comunes en muchos lugares de la geografía del mundo. Es muy fácil encontrar en cualquier lugar, principalmente en los patios de cualquier productor en América latina, un árbol de naranja, mandarina, toronja o limón, ya sea para la producción de frutas o para uso medicinal. Por la importancia económica que representan, tratamos algunas tareas específicas con este rubro, principalmente en sus relaciones con la luna.

Producción de semillas: La mejor época para la recolección de frutos destinados para la producción de semillas es la luna menguante, principalmente después de que los frutos hayan sido seleccionados y hayan logrado el mejor grado de maduración fisiológica (Figura 41).

Producción de planctones para el posterior embolsado: Está demostrado que cuando las semillas de naranja o limón reciben un pre-tratamiento con una solución de hasta un 5% con biofertilizante durante el período intensivo de aguas arriba de la luna creciente, muestran un buen índice de germinación y un mejor desarrollo, comparadas con las que no recibieron el tratamiento (Figura 42).

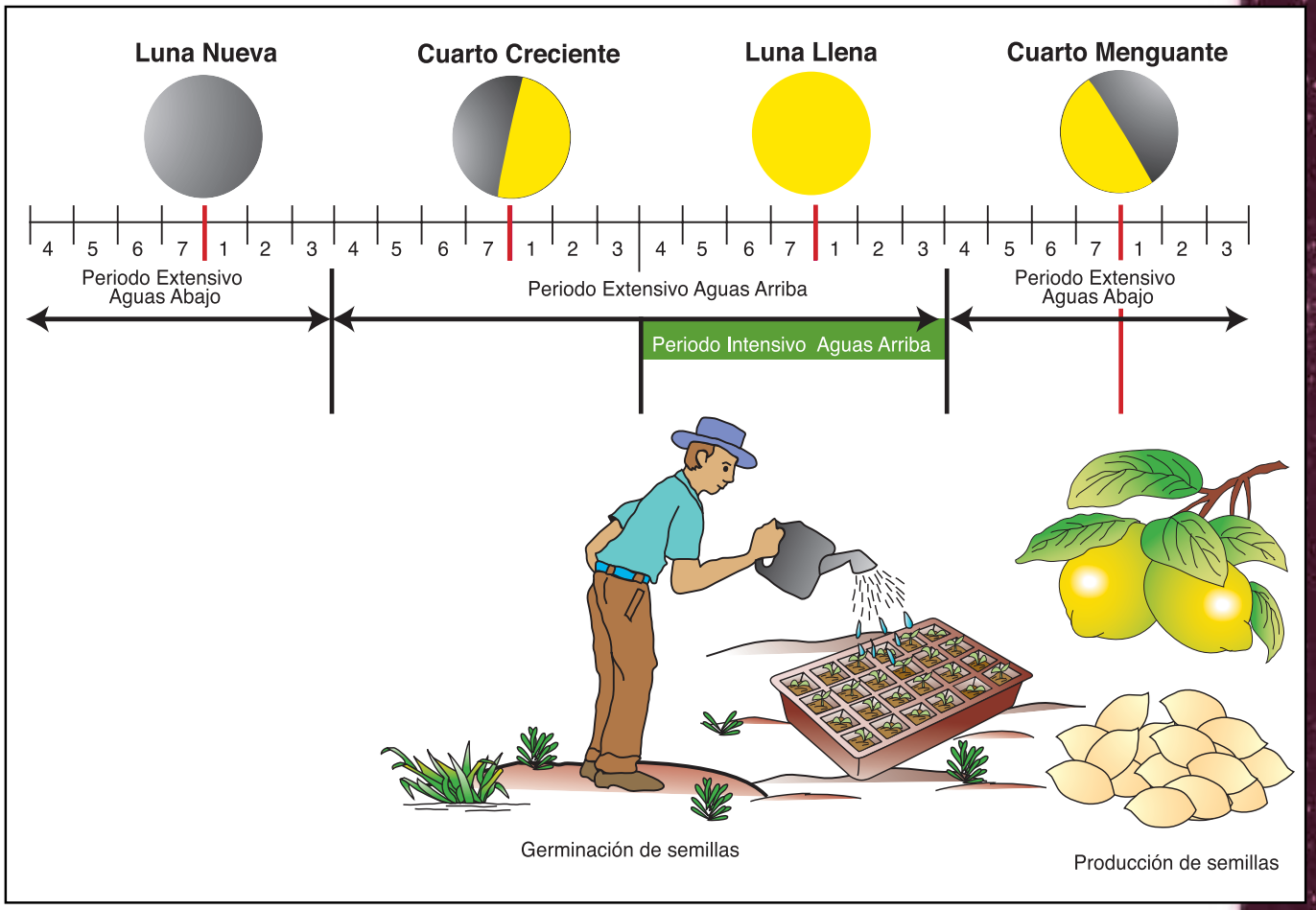


Figura 41. Cultivo de cítricos: semillas y germinación

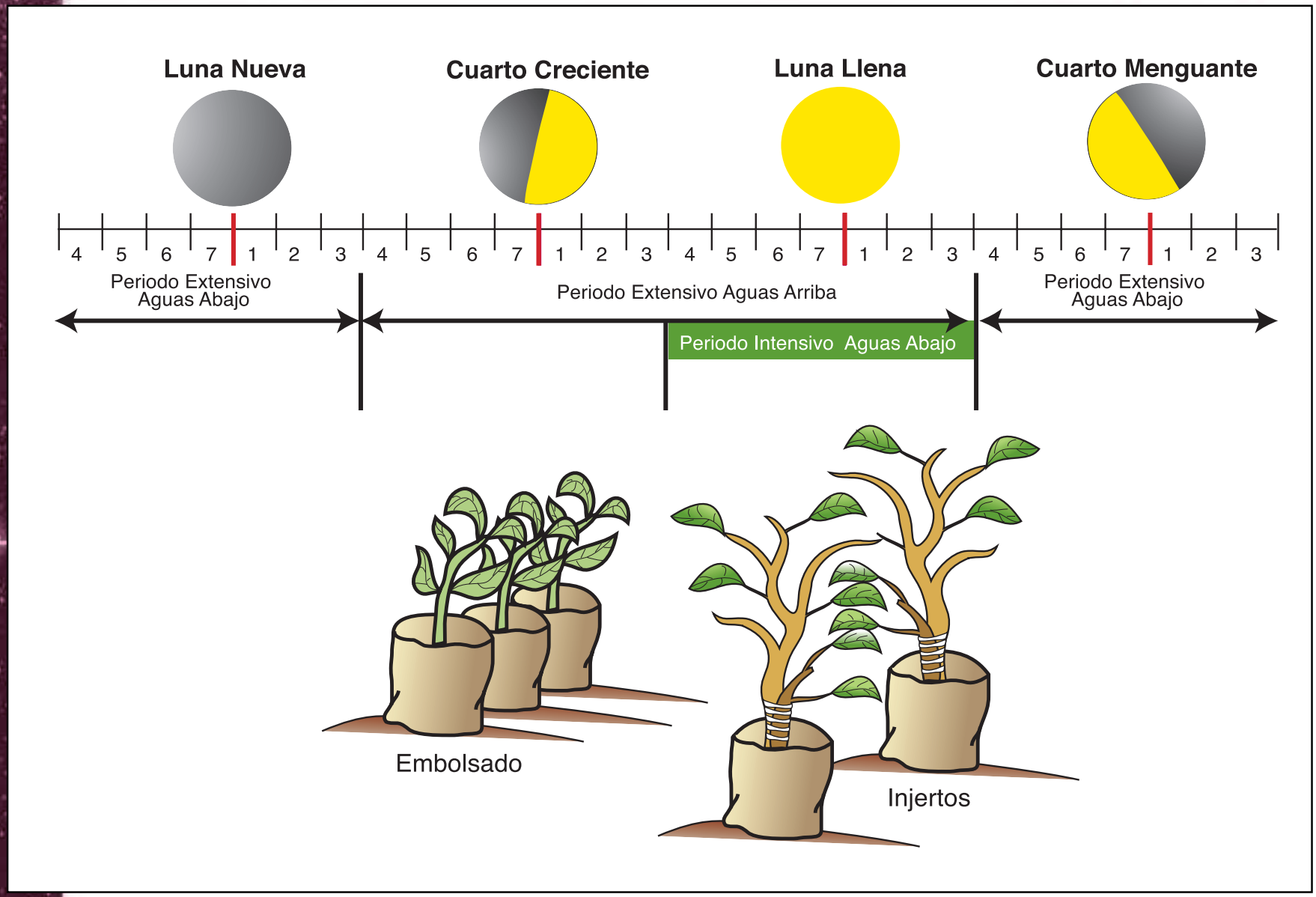


Figura 42. Cultivo de cítricos: embolsado e injertos

Embolsado para el vivero: El mejor período lunar para el trasplante de los planctones para el embolsado definitivo es después de los primeros tres días de la luna nueva hacia la luna creciente, momento ideal para la estimulación de un buen desarrollo vegetativo en los viveros.

Injertos: El mejor período lunar para desarrollar esta tarea en el cultivo de los cítricos es cuando la luna se encuentra caminando desde la fase creciente hacia el plenilunio, período intensivo de aguas arriba (Figura 42).

Trasplante definitivo: La mejor época para el desarrollo de esta actividad está concentrada en el período extensivo de aguas arriba, o sea, cuando la Luna se encuentra saliendo del novilunio hacia la luna llena pasando por la creciente. Si es posible escoger un horario para ejecutar esta actividad, se recomiendan las horas al final de las tardes, para que las plantas sufran menos y aprovechen mejor la suavidad de la luz lunar durante las próximas noches (Figura 43).

Podas de formación: En el caso que sea necesario realizar estas podas, se recomienda hacerlas en plena luna nueva, para así evitar un excesivo estímulo en el desarrollo vegetativo, y como consecuencia obtener una exagerada producción de chupones y debilitamiento del cultivo (Figura 43).

Podas de limpieza sanitaria: El mejor período lunar para la ejecución de esta labor es el período intensivo de

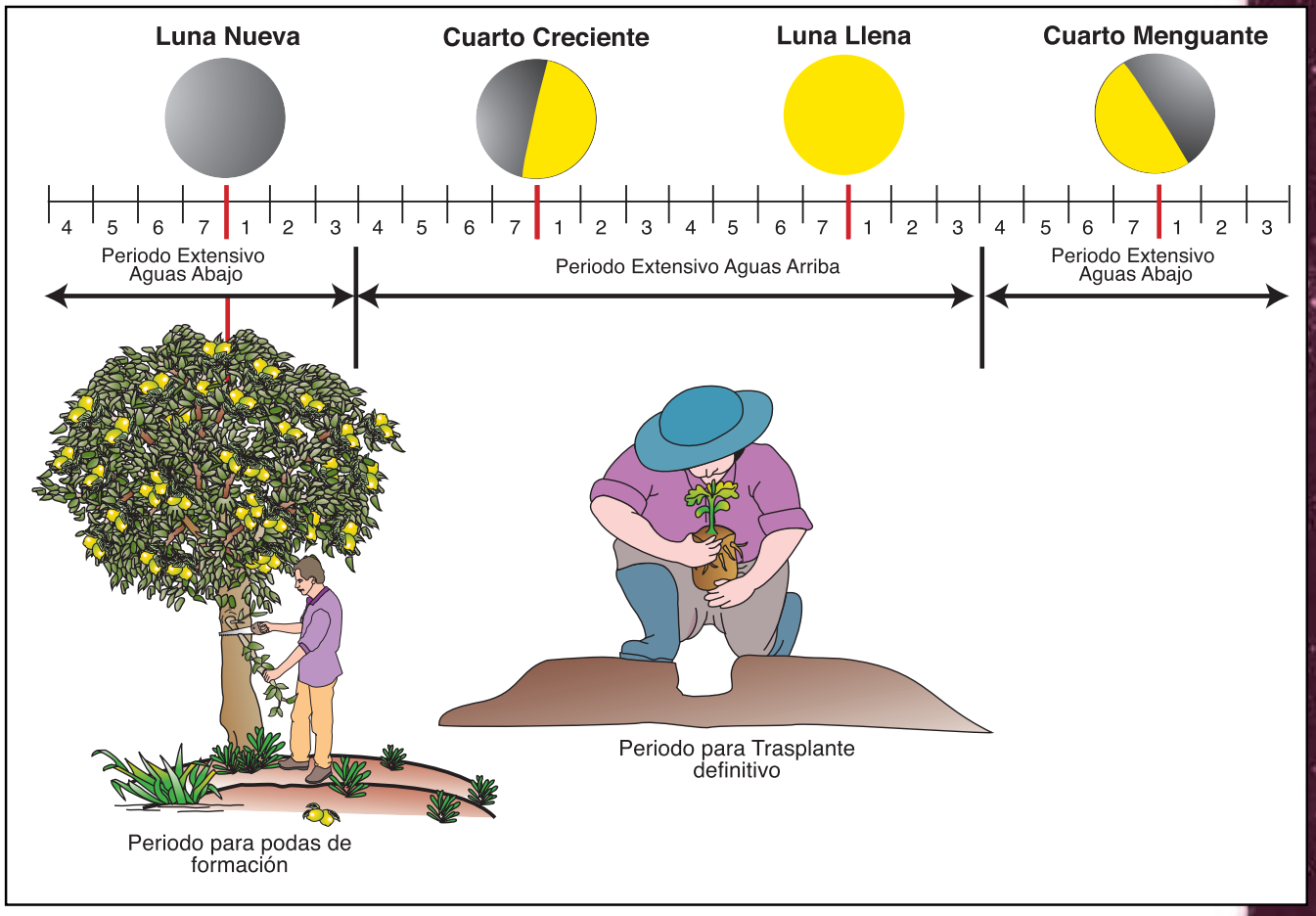


Figura 43. Cultivo de cítricos: trasplante y podas de formación

aguas abajo, o sea, después de los primeros tres días de la luna menguante hacia los primeros tres días del novilunio.

Cosecha de frutos: El mejor momento para la cosecha de los frutos está delimitado por el período intensivo de aguas arriba, donde los frutos serán más jugosos y vistosos, principalmente para su consumo en fresco. Sin embargo, cuando la producción está destinada a largos períodos de transporte y de espera para ser consumidos, la cosecha se debe programar para después de la luna llena o a partir del período extensivo de aguas momentos en que los frutos resistirán más al maltrato del transporte y la deshidratación.

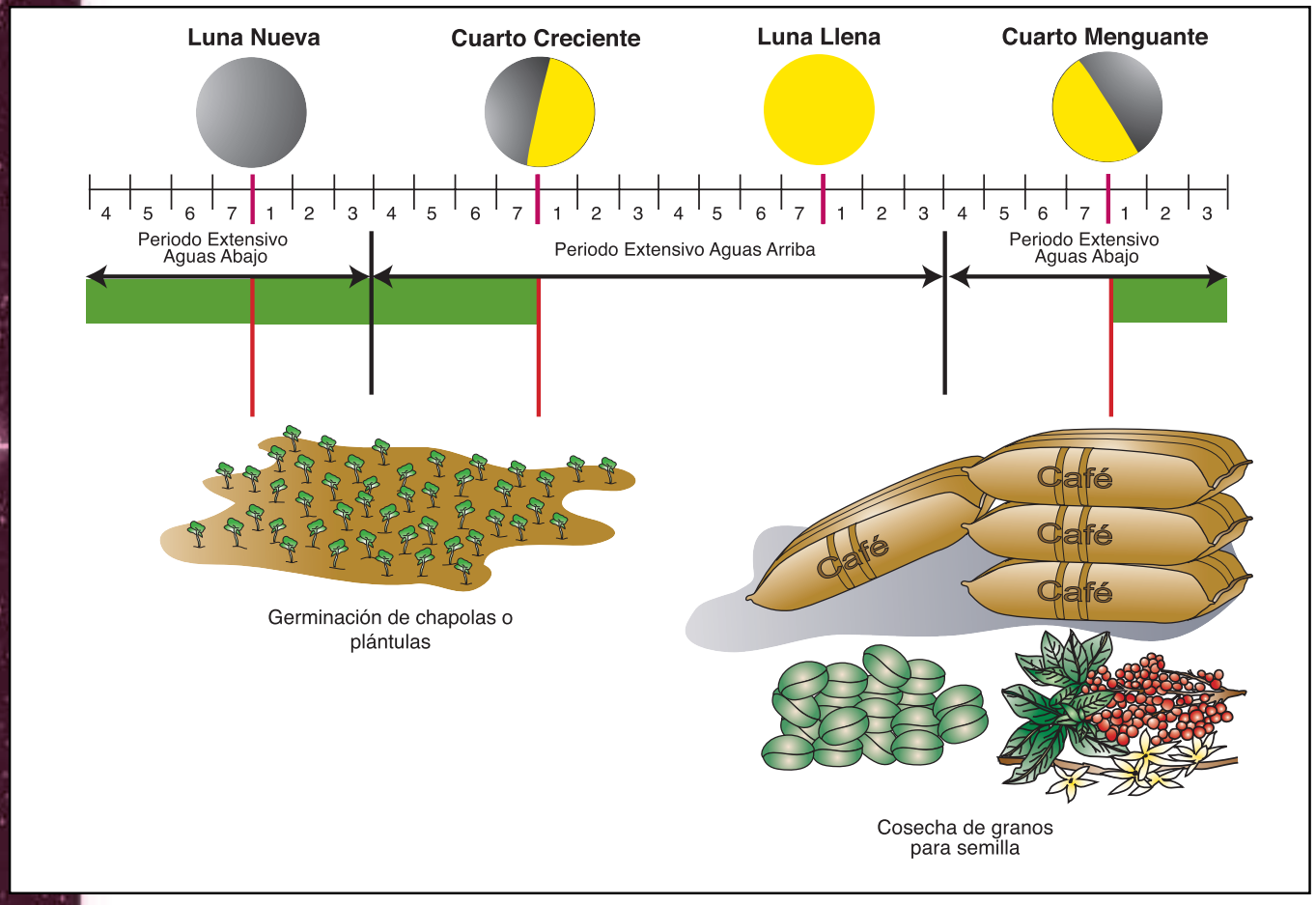


Figura 44. El cultivo del café: producción de semillas y germinación

Influencia de las fases lunares en el cultivo del café

Los campesinos de México, Centroamérica, Colombia y Brasil, entre otros, se han caracterizado por las prácticas tradicionales en el cultivo del café.

El desarrollo de la caficultura comprende una serie de tareas para las cuales los pequeños productores consideran, en la mayoría de los casos, las diferentes fases lunares para ejecutarlas; entre las tareas podemos destacar:

Producción de semillas: La mejor fase lunar para cosechar granos de café con la finalidad de producir semillas es el cuarto menguante hacia la luna nueva, pues los frutos ya han pasado por el mejor

grado de maduración fisiológica y en caso que se deban secar y almacenar, resistirán más al deterioro.

Semillero y germinación: La mejor fase lunar para realizar las tareas en los semilleros para la producción de almácigos es el final de la luna nueva hacia el cuarto creciente. Está demostrado que cuando las semillas reciben un pre tratamiento de escarificación (eliminación del pergamino seco que reviste la semilla) acompañado con un baño de biofertilizantes y una peletización con harina de rocas o cenizas, las plantas presentan un mejor desarrollo y vigor (Figura 44).

Embolsado del almácigo: La mejor fase lunar para ejecutar el embolsado de las plántulas de los almácigos de café es el final de la luna nueva hacia el cuarto creciente, momento ideal para la estimulación de un buen desarrollo de las nuevas raíces y el sistema aéreo de las nuevas plantas de café.

Trasplante definitivo: El mejor momento para desarrollar esta actividad se localiza en el período extensivo de aguas arriba, y de preferencia con énfasis en el período de mayor influencia del cuarto creciente. Los horarios más indicados están localizados entre las cuatro y diez de la mañana, y por las tardes, a partir de las cuatro, cuando el sol se encuentra con una menor intensidad (Figura 45).

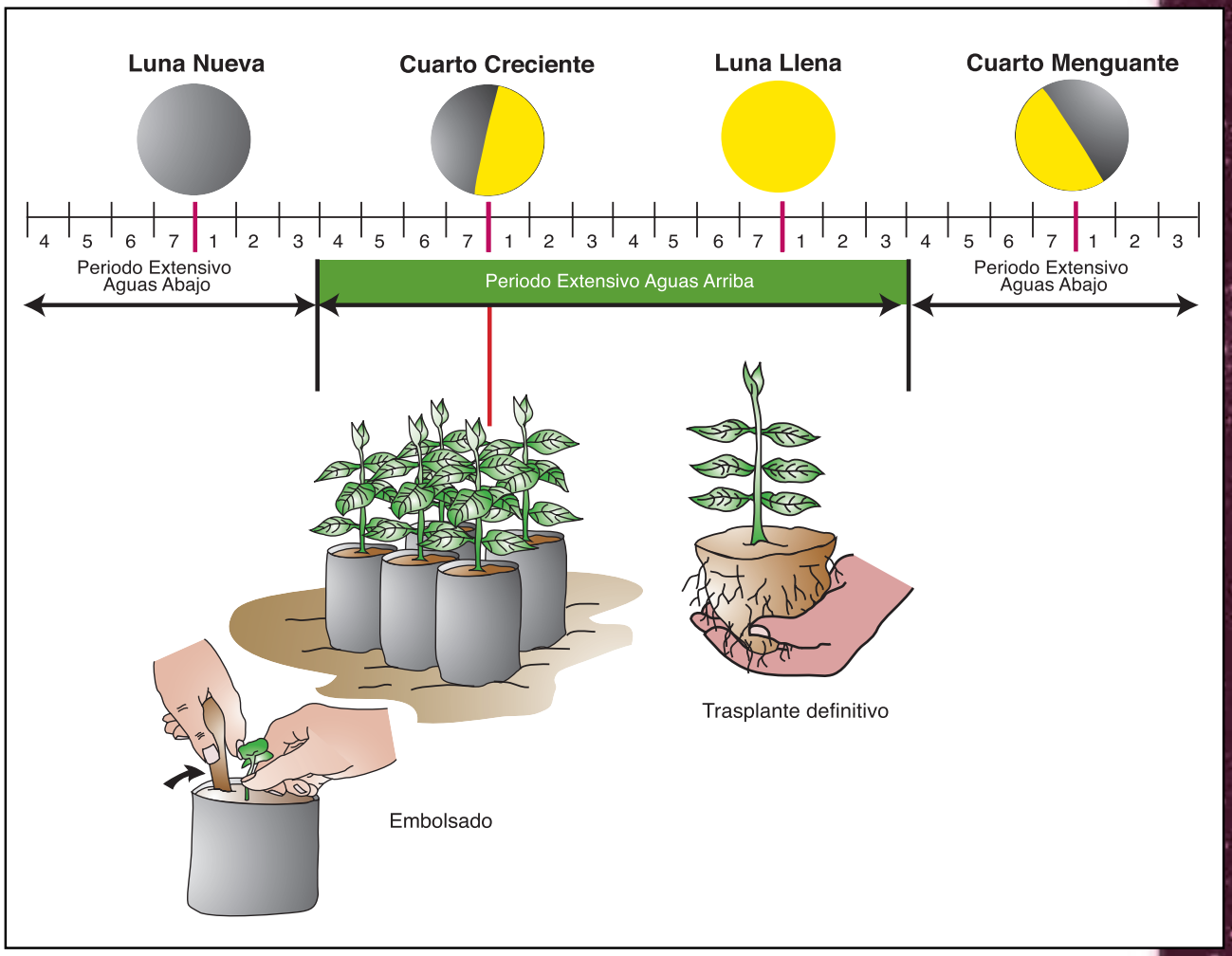


Figura 45. El cultivo del café: embolsado y trasplante definitivo

Poda de renovación: socas o recepas: Estas actividades son las que están directamente relacionadas con la renovación del cafetal después que comienza a presentar una caída en la producción de granos. El período más indicado para la realización de estas actividades, considerando las diferentes fases de la luna, es el período intensivo aguas abajo, para que las plantas sufran menos o, como dicen algunos agricultores, "para que las plantas se desangren menos". Se recomienda que esta actividad esté acompañada simultáneamente de una buena abonada, ya sea con un buen biofertilizante o con un buen abono orgánico aplicado directamente al suelo (Figura 46).

Poda de limpieza sanitaria: A muchos cafetales, principalmente los más viejos, en algunos momentos se les hace la poda de limpieza, actividad que se recomienda realizar en la fase de la luna menguante para evitar el desgaste del cultivo con un rebrote exagerado de ramas y de chupones no productivos (Figura 46).

Podas de estrés vegetativo, previa a las socas del cultivo: Este tipo de poda no es muy común en los lugares donde se cultiva el grano; sin embargo, algunos productores la realizan con la finalidad de obtener o forzar una buena cosecha antes de la soca de renovación del cultivo. Regularmente escogen para ello el período intensivo de aguas arriba.

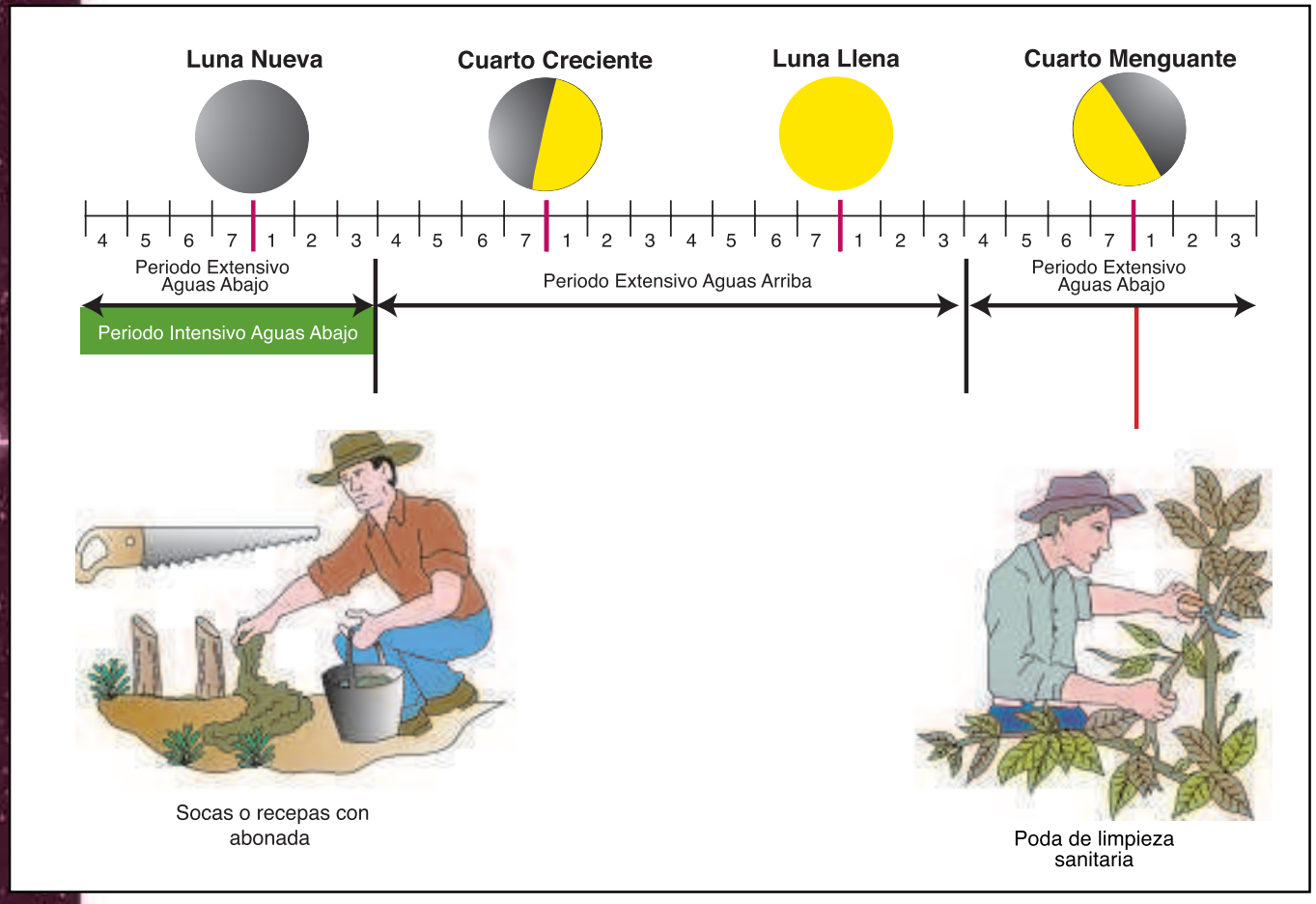


Figura 46. El cultivo del café: socas y podas de la limpieza sanitaria

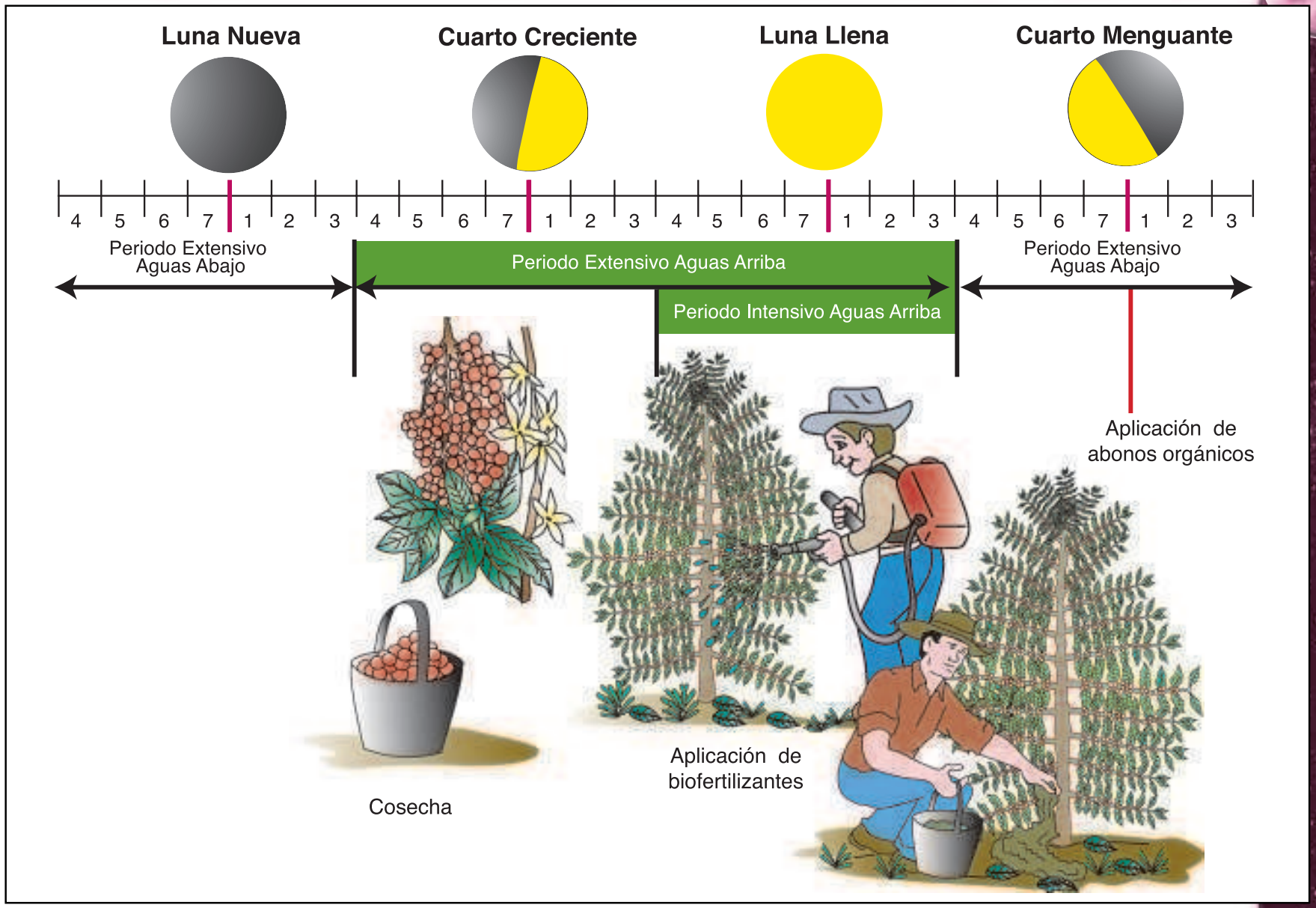


Figura 47. Cultivo del café: cosecha, biofertilizantes y abonos