

PROYECTO AGRICULTURA TRADICIONAL Y MEDIO AMBIENTE

*Influencia de la Luna
en la Agricultura.*

¿ Mito o realidad ?

*Autores: Amparo Bolumar Aznar
María Chicote Villar
M^a Teresa González Ayza
Concha Ramírez Gil
Manuel Santolaya Montoliu*

SEGORBE. Sede del Interior

Curso 2017/2018

1. Introducción:

Cualquier persona que haya vivido cerca del campo, ha oído a lo largo de su vida comentarios respecto a la relación entre la Luna y los vegetales, especialmente productos agrícolas y plantas ornamentales. Los agricultores mayores y tradicionales, cuando preguntas por cualquier cultivo, siempre acuden en sus respuestas a refranes o dichos populares, en los cuales el Santoral Católico casi siempre está presente:

“ Haba plantada, haba regada “

“ Las alubias, cuando se plantan, deben oír tocar a misa “

“ De San Miguel al Pilar, las habas has de plantar “

En ocasiones se escuchan comentarios tan curiosos como que la proliferación de pulgas se puede favorecer o no dependiendo de la fase lunar en la que se saque o si la plantación de los ajos se debe hacer en menguante, pues si se hace en otra fase, la tierra expulsa la semilla, debiendo enterrarla de nuevo.

Sin embargo, cuando hablas con profesionales del sector, Ingenieros Agrícolas y Agrónomos, Biólogos, etc. no nos consta que a lo largo de sus carreras, hayan existido en su formación, asignaturas o capítulos dedicados a la relación Luna – Agricultura, objeto de este trabajo, considerándose estos conceptos como esoterismo y cuyas recomendaciones son de dudosa credibilidad.

Es más, realizada una consulta privada al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) nos indicaron que no les constaba ningún trabajo relativo a la relación Luna-Agricultura, indicando que solamente tenían conocimiento de algún trabajo sobre la influencia de la Luna en el ser humano.

No obstante, esta sabiduría popular, que se ha transmitido de generación en generación y que aquellos agricultores que la aplican en sus cultivos defienden, al haber experimentado ellos mismos las bondades de sus resultados, no tiene una explicación científica o al menos, esa explicación no está muy generalizada y al alcance de todo el mundo.

En principio y de entrada el agricultor tradicional, al tratar estos temas, se limita a exponer una receta (de fechas o lunas), sin más. Del estilo de las enunciadas al principio, siendo casi siempre su respuesta: “lo hacía mi padre “, “siempre se ha hecho así“ etc. etc.

A lo largo de este trabajo, hemos pretendido aclarar, si esa relación Luna-Vegetales, sobre qué bases se sostiene y si la ciencia moderna tiene respuestas a esos hechos en los que los partidarios de la agricultura tradicional y ecológica creen y practican a pies juntillas.

El trabajo que hemos desarrollado se inició con los interrogantes que nos hemos planteado al haber tenido contacto con el campo y sus habitantes, y oír

comentarios contradictorios sobre la influencia de la Luna en las labores agrícolas y en el desarrollo de las plantas. Por una parte encontrábamos personas que aseguraban de forma tajante su influencia, mientras que otras mantenían que eran creencias esotéricas sin ningún tipo de fundamento.

En el presente trabajo, hemos desarrollado lo que ha significado la Luna en la Agricultura, en diferentes culturas y períodos (aztecas, incas, mayas). Cómo algunas Civilizaciones aún continúan guiándose por el calendario lunar (chinos) y también cómo se ha interpretado la relación Luna-Agricultura en España, desde el siglo XVIII, con el Lunario Perpetuo, hasta la actualidad, donde continúan vigentes publicaciones tan curiosas como el Calendario Zaragozano, diferentes Lunarios en relación con la agricultura y predicciones meteorológicas como Las Cabañuelas.

También hemos desarrollado brevemente la corriente iniciada en el año 1924 por el filósofo Rudolf Steiner, lo que llama la Agricultura Biodinámica, y cuyo fundamento está en que las plantas se ven marcadas en su permanencia en la tierra por las influencias astrológicas así como la necesidad de utilizar preparados regenerativos que influyan en la nutrición y recuperación del suelo y su equilibrio vegetativo.

No hemos querido dejar de oír a la misma tierra, en la figura de personas muy cercanas al campo, para lo cual hemos mantenido distintas entrevistas, con diferentes profesionales, cuyo día a día es el contacto con la tierra, que nos han contado sus experiencias en relación con la Luna, obteniendo así una información de primera mano, que resulta muy elocuente.

Finalmente, hemos dedicado dos capítulos a lo que consideramos la justificación de los diferentes fenómenos que se producen en la Agricultura en relación con la Luna. Uno de ellos, la Fuerza Gravitacional descrita por Isaac Newton en 1687, considerando a la Luna como un satélite de la Tierra y estudiando su influencia sobre nuestro planeta y en relación con el Sol, sin entrar a valorar la influencia que puedan ejercer las diferentes constelaciones y limitándonos a reseñar los movimientos de Luna, Tierra y Sol a los largo de los 365 días que constituyen el recorrido terrestre, estudiando los fenómenos que se producen, según las situaciones de los cuerpos celestes (distancia, relación con la eclíptica, etc.).

Para terminar la exposición, hemos hecho mención al fenómeno de la fotosíntesis, analizando la influencia de la luz sobre los vegetales, y mencionando los diferentes pigmentos que poseen las plantas, los cuales reaccionan frente a diferentes tipos de luz, según sea su longitud de onda, observando que la luz solar, reflejada en la Luna, que es la que percibimos en nuestro planeta, tiene una longitud de onda distinta de la luz solar directa, ejerciendo influencia sobre algunos pigmentos vegetales (fitocromos) que a su vez producen diferentes alteraciones en las plantas, si bien es cierto, que no todos los vegetales son igualmente sensibles a la luz lunar, por lo que las reacciones que puedan producir, tienen mayor, menor o nula intensidad, dependiendo de la planta.

2. Antecedentes en el mundo

A lo largo de la historia, la Luna ha ejercido una considerable influencia en la vida de los pueblos, rigiendo no solamente la relación de los hombres con la agricultura, si no también aspectos tan importantes como la reproducción de personas y animales así como fechas favorables para realizar determinadas actividades (matrimonios, celebraciones, etc.), influyendo en la higiene personal, siendo un elemento religioso en múltiples culturas, y en principio, si nos atenemos a ello, esa relación es un hecho.

Analicemos que ha significado la Luna en algunas culturas ancestrales.

2.1. 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).

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 mexicanos.

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 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.

Fuentes; <http://www.flickr.com/potos/irvmark/114409581/>

2.2. 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 se establece entre el hombre y la naturaleza. (Bockler. G, 2001) 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 (Bockler. G, 2001). 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

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” (Hagen.V, 1986).

“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” (Wolf. E, 1986).

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”.

En 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 código 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).

Fuentes: <http://www.mayacalendar.com/loscalendariosmayas.html>

2.3. 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.

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*.

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 *aymorayo* 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:

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:** *Chagahuarquis*, 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 frutos 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 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.

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.

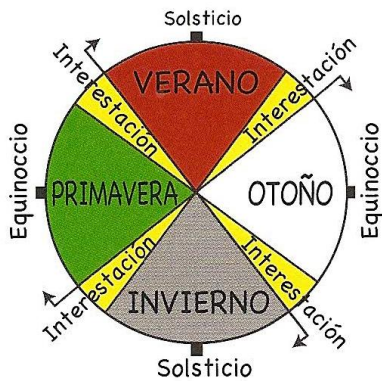
Pero en el calendario de la etnia inca del Cuzco hay algunas cosas más que merecen aclaración: El año solar no coincidía con exactitud con los 12 meses lunares, tenía 10.9 días más que el año lunar. Esto lo resolvían distribuyendo los días supernumerarios entre los diferentes meses. Pero no se sabe con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

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 apollamiento. La Luna, en fin, según sus creencias, desplegaba una considerable influencia en las actividades humanas.

Fuentes: <http://pueblosoriginarios.com/sur/andina/inca/calendario.html>

2.4. Calendario chino:

Estaciones chinas



FECHAS DESTACADAS EN EL 2018 DEL CALENDARIO CHINO

- **17 de enero**, 3:00, inicio de interestación
- **4 de febrero**, 3:00, primavera china
- **16 de febrero**, día de año nuevo chino (perro de tierra)
- **17 de abril**, 21:00, inicio de interestación
- **5 de mayo**, 21:00, verano chino
- **20 de julio**, 21:00, inicio de interestación
- **7 de agosto**, 21:00, otoño chino
- **20 de octubre**, 17:00, inicio de interestación
- **7 de noviembre**, 17:00, invierno chino

1. Calendario chino

El año tradicional chino se compone de meses lunares de 29 o 30 días que empiezan con cada luna nueva. De cada 19 años, doce constan de 12 meses y siete de 13 meses. Por ello el día del año nuevo chino cambia cada año, oscilando entre el 21 de enero y el 20 de Febrero. Las estaciones chinas tienen una definición solar y empiezan y acaban a medio camino entre solsticios y equinoccios. Entre cada estación se encuentra un periodo de 18 días llamado interestación, el cual permite un pasaje de transición entre una cualidad energética y otra.

La civilización china considera que el ser humano está vinculado al universo, con el cual mantiene un intercambio energético. Las distintas estaciones poseen cualidades energéticas diferentes. La ley de los cinco elementos (madera, fuego, tierra, metal y agua) y todo aquello relacionado con ésta son la base de la cultura y medicina chinas.

2. Los cinco elementos de la cultura china

ELEMENTOS	MADERA	FUEGO	TIERRA	METAL	AGUA
ESTACIONES	primavera	verano	interestación	otoño	invierno
ORIENTACIONES	este	sur	centro	oeste	norte
ÓRGANOS YIN	hígado	corazón	bazo	pulmón	riñón
ÓRGANOS YANG	vesícula biliar	intestino delgado	estómago	intestino grueso	vejiga
SABORES	ácido	amargo	dulce	picante	salado
COLORES	verde/azul	rojo	amarillo/ocre	blanco	negro
SENTIDOS/ÓRGANOS	vista/ojo	palabra/lengua	gusto/boca	olfato/nariz	oído/oreja
SENTIMIENTOS	cólera	alegría	reflexión	tristeza	miedo
ENERGÍAS CELESTES	viento	calor	humedad	sequedad	frío

2. Los cinco elementos de la cultura china

Fuentes: Michel Gros. Calendrier Lunaire Difusión.

2.5. Agricultura Biodinámica:

En la actualidad hay una serie de movimientos agrícolas que llevan a cabo las labores teniendo en cuenta la influencia de los astros, además del uso de preparados vegetales y minerales como aditivos para el compost y aerosoles para el terreno, evitando el uso de fertilizantes, pesticidas y herbicidas industriales. Vamos a destacar la Agricultura Biodinámica:

El fundamento básico de la Agricultura Biodinámica está en que las plantas, al igual que el hombre y el resto de seres vivos, se ven marcadas en su permanencia en la tierra por las influencias astrológicas. El concepto dinamizar es principal y hay que cuidar mucho de las fuerzas que contribuyen a este proceso.

La metodología biodinámica está basada en una serie de ocho conferencias – ante la problemática de la pérdida de la capacidad regenerativa de las semillas y algunos cultivos, pérdida de fertilidad de los suelos agrícolas, deficiente calidad de los elementos.- que ofreció Rudolf Steiner en el año 1924 en Koberwitz (Silesia), basándose en la Antroposofía fundada por él mismo como impulso renovador de las artes y las ciencias.

La granja la consideraban un organismo vivo polarizado por el Cosmos y el Suelo; el primero considerado como conjunto de sustancias gaseosas y presencia de luz y el suelo como sustancia sólida, poco aire, receptor y acumulador de agua y ausencia de luz, en definitiva suma de energías, fuerzas y tendencias.

La acción del hombre estará encaminada a proteger al organismo frente a elementos perturbadores, potenciar las influencias que ayuden al desarrollo sano del organismo y a curar en el caso de que el organismo esté desequilibrado o haya caído enfermo. La planta realiza con su propia corporalidad una labor de interrelación entre ambas partes (Cosmos y Suelo); por un lado la planta tiene hojas y flores que necesitan del polo superior para desarrollarse, por otro están las raíces que se enclavan en el suelo y necesitarán oscuridad y agua.

En la Agricultura Biodinámica se parte de que existe una influencia clara y diferenciada de los astros en los vegetales. Mientras el Sol tiene un papel intermedio, la Luna, Mercurio y Marte influyen sobre las fuerzas de reproducción y fertilidad, y Venus, Júpiter y Saturno sobre las fuerzas de maduración y nutrición.

Tras los trabajos de experimentación de Lokisco y María Thun se han desarrollado los llamados “calendarios biodinámicos” para cada año respecto a fechas de siembras y plantaciones de los diferentes vegetales.

María Thun tras más de 50 años de experimentación llegó a la conclusión respecto a los astros:

- **Los cultivos de raíces son óptimos si se siembran cuando la luna está pasando por constelaciones asociadas con el elemento tierra.**

- Los cultivos de hojas, proliferan mejor cuando la luna está asociada con signos de agua.
- Las plantas en flor combinan especialmente bien con signos de aire.
- Las frutas crecieron más con signos de fuego.

Hoy día, la agricultura biodinámica se practica en más de 50 países en todo el mundo. Demeter International es la principal agencia de certificación de estos métodos para granjas y jardines.

Fuentes: <http://www.editorialrudolfsteiner.com>

3. Antecedentes en España.

3.1. Lunario Perpétuo de 1707:

Ha llegado a nuestro poder un ejemplar fotocopiado de: **EL NON PLUS ULTRA DE EL LUNARIO Y PRONOSTICO PERPETUO, GENERAL Y PARTICULAR PARA CADA REYNO Y PROVINCIA, compuesto por D. Gerónimo Cortés y expurgado por la Santa Inquisición en el año 1707, reformado por D. Pedro Enguera, cuya mención consideramos ilustrativa, y que contiene una serie de reglas para vivir y predecir el futuro, de las cuales entresacamos las siguientes curiosidades:**

Lunario Perpetúo. Página 5.

DE LAS EDADES DEL MUNDO:

Todo el tiempo pasado y por venir (según la Sagrada Escritura) se reparte en seis edades. La primera edad tuvo principio desde Adán y duró hasta el general Diluvio; y según el Génesis (cap. 5) pasaron años 1656.

La segunda edad duró desde el Diluvio hasta la Ley de Moisés. Duró años 192.

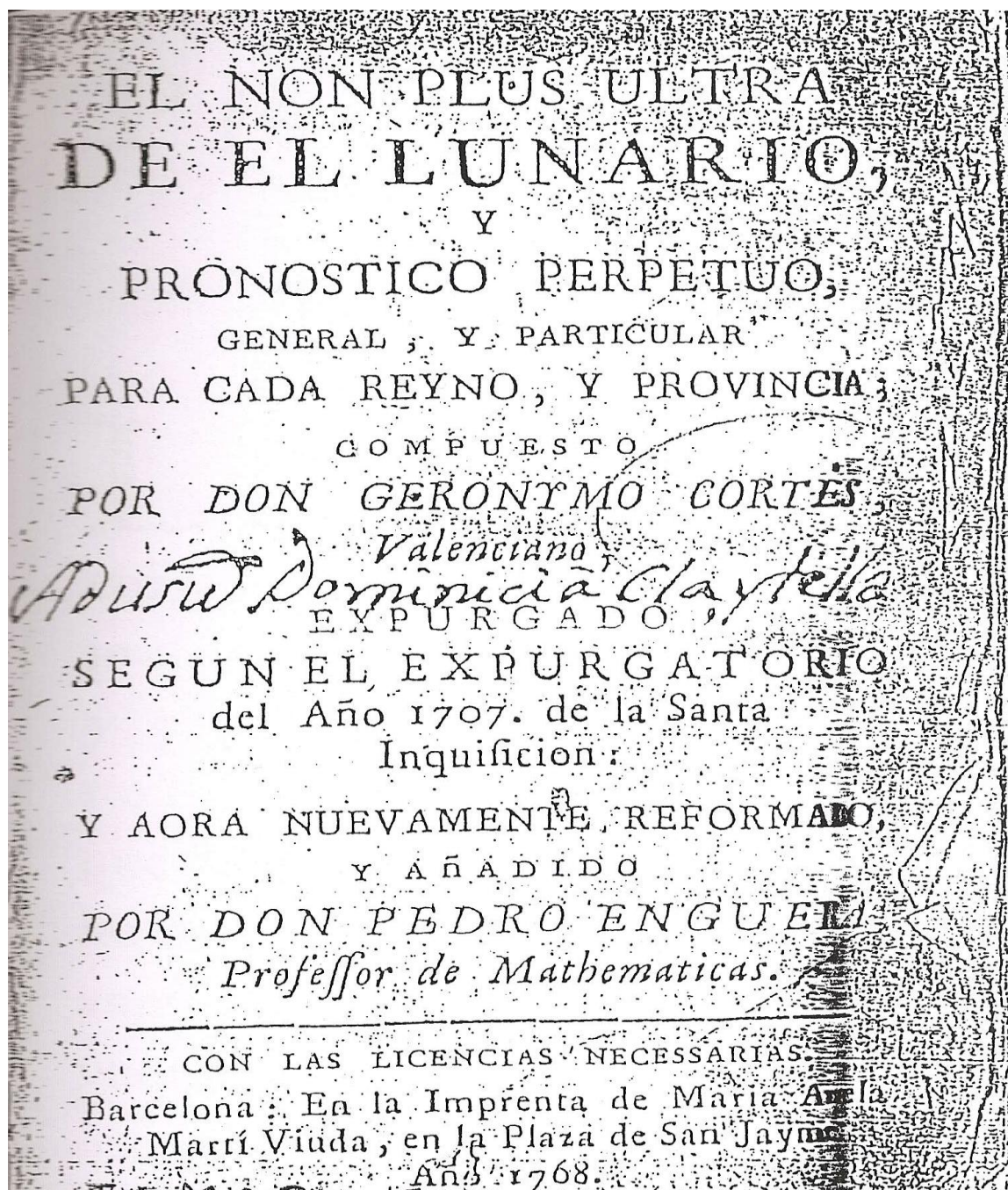
La tercera edad fue desde Abraham hasta la Ley de Moisés: duró años 505.

La cuarta edad duró desde la Ley dada por Moisés, hasta que dio principio el Templo de Salomón y pasaron años 80.

La quinta edad duró desde la construcción del Templo hasta su desolación, pasaron años 440.

La sexta edad duró desde la desolación del Templo, hasta el felicísimo parto de María Virgen y dichosísimo nacimiento de Cristo Redentor nuestro, pasaron años 587.

De lo dicho se corrige, que desde el principio del Mundo hasta la Natividad de Cristo, pasaron años 3960.



3. Portada del lunario perpétuo

TRABAJOS A REALIZAR EN ENERO:

En la creciente Luna de Enero, deben los agricultores ingerir los árboles, que temprano llevan flor, como son los almendros, duraznos, ciruelos y sus semejantes: deben sembrar en tierras calientes las pepitas acidas de naranjas, limas y cidras, poner cuescos de duraznos, priscos, ciruelos y nogales.

En la menguante de Enero conviene cortar la madera para edificios, de árboles que pierdan la hoja: los rodrigones y horcas, para las viñas y podarlas, con tal que sea en tierras calientes, amondar y limpiar los árboles, escardar los panes y estercolar las vides y huertas, sembrar ajos y cebollas. Dice Plinio, que toda cosa que se haya de recoger para guardar o castrar, cortar, podar o rozar, se debe hacer en menguante de Luna.

Sí este mes se oyen los primeros truenos, significa fertilidad de frutos y esterilidad de bosques y selvas, abundancia de aguas, vientos enfermizos y conmociones de Pueblos y muertes de hombres, de ganado en el Reyno en que se oyeren.

3.2. Calendario Zaragozano.

No nos resistimos a mencionar el famoso Calendario Zaragozano, que durante muchos años ha sido el libro de cabecera de los agricultores españoles y que aún se encuentra en librerías y kioscos.

El Calendario Zaragozano es una publicación anual española que incluye una predicción meteorológica no científica del tiempo para un año, así como un almanaque. Este pequeño boletín se edita desde el año 1840 por Mariano Castillo y Ocsiero (es la persona que aparece en la portada de la publicación, y que se anuncia como el «Copérnico español»), e incluye esas predicciones. Ya desde las primeras publicaciones se hizo muy popular, sobre todo entre los campesinos. El contenido del

pequeño boletín viene indicado por el subtítulo: «Juicio Universal meteorológico, calendario con los pronósticos del tiempo, santoral completo y ferias y mercados de España. El nombre del almanaque es un homenaje al astrónomo español Victoriano Zaragozano y Gracia Zapater que en el siglo XVI elaboraba sus propios almanaques. Esta publicación, debido al éxito alcanzado en España, fue imitada en países de América Latina.



4. Ejemplares del Calendario Zaragozaño

Llegó a tener una tirada de más de un millón de ejemplares. Este año resiste con unos 280.000. El almanaque creado por el ‘Copérnico español’ resiste al siglo XXI.

Fuentes: Calendario Zaragozaño 2018,

3.3. Las Cabañuelas:

Según el diccionario, Las Cabañuelas son el “conjunto de las variaciones de tiempo que tienen lugar los primeros días de enero y agosto y que algunas personas utilizan para pronosticar el tiempo que ha de hacer durante cada uno de los meses del mismo año o del siguiente”.

¿Qué son las Cabañuelas? Las Cabañuelas son las predicciones que determinados expertos tradicionales en la materia (llamados “cabañuelos”) realizan del tiempo en los meses siguientes, de acuerdo a las “pistas” que la naturaleza les da en un período concreto de tiempo.

Se basan en el llamado “calendario zaragozano”, y consisten en la observación y análisis del 1 al 24 de agosto de 2017 para predecir cómo será el tiempo en todo el año posterior, el 2018.

Se dividen en dos períodos, del 1 al 13 de agosto en los fenómenos que sucederán en las primeras quincenas de enero a diciembre, y del 13 al 24 de agosto lo que acontecerá en las segundas quincenas del año.

El sistema resumido es el siguiente: asigna cada día de inicio de agosto a un mes del año siguiente, de modo que el 1 es enero, el 2 es febrero, etc., para luego

empezar una cuenta a la inversa: el 13 de agosto es diciembre y el 14 es noviembre, por lo que el 24 corresponde de nuevo al mes de enero.

La predicción del tiempo para 2018:

Teniendo en cuenta todos estos aspectos, el cabañuelo Juan Manuel de los Santos, que además es también profesor de Secundaria y Químico de Valverde del Camino (Huelva), ha realizado su predicción de cara al 2018, indicando que “será el año meteorológicamente hablando de los peores que recuerdo, casi completamente seco”, dando sólo un poco de agua la primera quincena de enero.

Santiago Heredia de Ciudad Real, también cabañuelo, se despierta con el sol y armado de paciencia se dedica a observar cada movimiento de la naturaleza hasta que el sol desaparece. La posición de las nubes, la fuerza del viento, la humedad, la temperatura... Hasta la presión atmosférica, que Santiago determina en función de la altura a la que se alimentan los vencesijos. Con todos estos datos elabora unas tablas que posteriormente traduce en las predicciones, de forma que estos días de agosto determinan el tiempo que hará en cada uno de los meses del año siguiente. Asegura que habrá lluvia en primavera y otoño y que en verano subirán las temperaturas una media de 2 grados.

Sin embargo las Cabañuelas para el año hidrológico 2017-2018 elaboradas por otro experto en la materia como Alfonso Cuenca, poco tienen que ver con los resultados de Juan Manuel de los Santos, ya que arroja muchos meses de lluvia.

Fuente: www.agroinformacion.com

4. Refranes y creencias populares.

La agricultura, como todas las actividades del ser humano, se ha rodeado de reglas y refranes, para hacer más sencillo recordar las fechas, estaciones o épocas, en las cuales resulta más aconsejable el realizar determinados trabajos agrarios, siempre desde el punto de vista de la observación y repetición de acontecimientos. Dichas fechas, en muchas ocasiones, han venido asociadas al Santoral Católico, al celebrarse determinadas festividades en fechas fijas, que lógicamente coincidían con fases lunares y servían de guía para las labores agrarias. En realidad son reglas nemotécnicas, que facilitan al agricultor, que hacer en cada época.

Estos refranes y dichos populares, unos son producto de búsquedas en Internet, en bibliografía o escuchadas a las personas con las cuales nos hemos entrevistado y cuya charla reproducimos a continuación de este capítulo.

4.1. Refranes populares:

- Luna cercada, de lluvias cargada.
- Luna con cerco, agua trae presto.
- Si lleva cerco la Luna y estrellas dentro, agua al momento.

- Luna amarillenta, agua abundante.
- Luna blanca, buen tiempo canta.
- Luna brillante, buen tiempo por delante.
- Luna manchada, bonanza asegurada.
- Cuando la Luna mira a Levante, cuarto menguante.
- Si la Luna es blanca, ponte en la cama otra manta.
- Lo mejor estercolero es la Luna de enero.
- Cuando menguara la Luna, no siembre cosa alguna.
- Luna creciente en fin de año, trigo abundante.
- Lo mejor y máspreciado, por Octubre está sembrado.
- Por abril, corta un cardo y nacerán mil.
- Quien cava en noviembre, el tiempo pierde.

4.2. Refranes relativos al Santoral:

- Si llueve el día de la Asunción, 40 días de lluvia son.
- Si llueve en la Purísima Concepción, llueve en Carnaval, Semana Santa y Resurrección.
- No ha nacido, ni por nacer, quien el día de Ceniza la luna no vez crecer.
- Si la Candelaria ríe, el invierno está por llegar, si llora, pronto se terminará.
- Navidad con Luna, año de Fortuna.
- En San Antón, calabazas al sol.
- Para San Clemente, debe estar tapada la simiente.
- Si quieres buena sementera, por San Mateo siembra la primera
- Semana Santa en Marzo, año bellaco, Semana Santa en abril, año gentil.
- El Jueves Santo, calabazas planto.

4.3. Refranes relativos a las podas y corte de leña.

- En Luna vieja, corta el árbol de hoja eterna.
- En luna de Navidad, corta el pino y el verdial.
- En luna llena, corta la leña.
- La luna nueva de febrero, lleva la poda al olivo,
- Poda para los Santos, aunque sea con un canto.

Hay una refrán que se repite con frecuencia y que dado su contenido resulta muy ilustrativo: **“ Agricultor lunero, no llena el granero “.**

5. Entrevistas personales:

Con el fin de tener información de primera mano, hemos realizado entrevistas directas a personas directamente relacionadas con la agricultura de una forma directa y personal. Es decir, que están en contacto permanente con el campo, sin necesariamente tener en cuenta su formación intelectual, aunque como se verá, la

muestra es variada, aunque limitada. A continuación resumimos las conversaciones mantenidas con ellos.

5.1. Entrevista realizada a D. Carlos Font de Segorbe el 20.11.2017.

Recomendaciones sobre diversas labores agrícolas según la característica del vegetal y labor a realizar.

HORTALIZAS:

A primero de noviembre se plantan los “pésolos” (guisantes cuya piel también se come).

La col se planta en agosto. En Segorbe se conoce como “grumo”.

La bachoqueta (judía tierna) se planta en abril y en julio, el día de San Jaime. Se planta en luna menguante porque ha observado que la flor en la planta sale casi desde la tierra, en cambio, si se planta en luna creciente, la flor sale a partir de medio metro desde la tierra.

Los ajos, tanto para tiernos como para secos, se plantan en luna menguante, si no, se salen de la tierra y hay que proceder a enterrarlos poniendo tierra encima de la raíz.

En mayo se planta el cacahuete. En primer lugar se riega el campo donde se van a plantar y cuando está en “sazón” es cuando se plantan, porque se florecen si se riegan una vez acabados de plantar; es su peculiaridad.

Las calabazas, como dice el refrán, se plantan el día de Jueves Santo sin tener en cuenta que la luna este en creciente o menguante y una vez plantadas, acto seguido, se tienen que regar.

Las habas se plantan en San Miguel y también se tienen que regar, una vez metida la semilla en la tierra.

Se observa que todas las plantas que proceden de una semilla seca, una vez que se planta, seguidamente se riega.

El Sr. Font, para optimizar el cultivo, cuando arranca las plantas de la bachoqueta, es cuando planta el cacahuete, y me indica que las plantas secas de las bachoquetas las deja en el campo y cuando lo trabaja, las entierra para que se produzca un abono orgánico.

PLANTACION Y PODA DE ARBOLES FRUTALES:

Los árboles de hoja caduca se podan en luna menguante, los de hoja perenne se podan en luna creciente.

El Sr. Font opina que una vez que se recoge el fruto del árbol, ya se puede

trabajar con él, es decir, que ya se puede podar, pero priva la norma de tener en cuenta la fase lunar.

La plantación de los frutales se efectúa entre enero y febrero, excepto el olivo, que se planta en abril.

En la poda de la vid se tiene en cuenta si la uva se va a destinar a elaborar vino o como fruta de mesa. Se poda el día de San Matías (24 de febrero), aunque también me indica que cada uno lo hace cuando le parece, o así lo aprendió y Carlos lo hace en enero, otros lo hacen para San José.

Uno de los árboles preferido del Sr. Font es el olivo, y nos ha indicado que su poda es mejor hacerla en abril teniendo en cuenta la fase lunar y antes de que mueva la savia; la razón por la que lo hace es porque en invierno, el corte sufre más por el frío, en cambio en abril comienza el buen tiempo y la temperatura es más alta y también me comenta que la mejor limpieza es “esbordegar” (es una palabra segorbina, utilizada para indicar que es desbrozar el árbol). Cuando se poda y se dejan puntales, se ha de tener en cuenta que no darán fruto hasta el segundo año. Las bragas (ramas bajas) también dan aceitunas y son las encargadas de formar la copa del olivo.

En cuanto a la extracción de árboles que van a servir para leña, también son muy importantes las fases lunares, porque según en qué fase se arrancan, la madera se polilla.

También me ha comentado, que en todos estos años que lleva, y cuando empezó en la agricultura buscaba en sus amigos labradores ayuda para que lo sacaran de las dudas que le surgían y también consultaba el Calendario Zaragozano.

5.2. Entrevista realizada a D. Miguel Novella de Altura el 4-01-18

Recomendaciones sobre diversas labores agrícolas según la característica del vegetal y labor a realizar:

El Sr. Novella nos dijo que hace las labores de cultivo como se las enseñó su padre y a su padre, su padre. Dice que obtiene muy buenos resultados en las cosechas y además empleando esos métodos no le cuesta dinero. Lo ecológico da menos pero mejor. Él intenta evitar los productos químicos.

Podar:

Podar de árboles de hoja caduca en menguante y hoja perenne en creciente. El corte cierra mejor.

Cortar leña nisperero (perenne) en creciente.

Naranja podar y quemar ramas enseguida

Olivo en creciente (hoja perenne), el corte cierra mucho mejor, y además si cortas en mala luna la leña se llena de barrenillo, por lo que hay que quemar las ramas enseguida para evitar esta plaga.

En menguante de enero, febrero o marzo. Para evitar las heladas es mejor en menguante de febrero o marzo, pues las heladas dañan el corte y se llena el árbol de verrugas.

Parra: poda en menguante teniendo él marcadas dos fechas 2 febrero, la Candelaria, ó 12 de marzo, si no quieres que las avispas se la coman. Insistió mucho que esto lo tiene muy comprobado.

Cortar caña: menguante de enero y por la mañana para que haya rocío o humedad y evitar que el polvillo entre en los ojos.

Abono:

Abona siempre con estiércol. Con estiércol los productos salen más sabrosos. El mejor es el de ovejas o cabras. En cuarto menguante sacarlo del corral pues si no se llena de pulgas.

El estiércol de gallinaza es más fuerte por lo que hay que emplear poca cantidad o mezclar con otro tipo de estiércol.

Olivos con estiércol y poco sulfato echan muchas olivas.

Labrar:

Barbechar o labrar en menguante, la tierra se queda más disuelta, se desmenuza más.

Si hay humedad esperar a que seque un poco la tierra.

Sembrar:

Sembrar en creciente.

Plantar:

Menguante enero se plantan los ajos. En creciente se salen fuera de la tierra.

Pimientos: en primavera, finales marzo, principios abril. Dice que es el producto que no tiene plagas y hace mayor producción.

Alcachofas: se plantan en agosto con un vástago, en menguante.

Patatas sembrar en menguante, más vigorosas, se plantan en febrero. Cavar en menguante, guardarlas en menguante.

A las tomateras por las tardes echarles polvo, moviendo la tierra con los pies o con una rama. Tampoco sabía muy bien por qué, pero ha comprobado que funciona.

Injertar:

Injerto hoja caduca en creciente

El ritmo diario lo sigue Miguel: Plantar por la tarde

Riego:

Cuando va a hacer frío regar un día antes para evitar la helada en el árbol. Él lo tiene también muy comprobado con los naranjos.

Tiene olivos con goteo y ha comprobado que tiene cosechas todos los años y con muy buena producción a pesar del carácter vecero del olivo.

Otras curiosidades:

Cortar el pelo en menguante para mantenerlo fuerte y que no crezca. Toda su vida se ha cortado el pelo en menguante.

Cortar pezuñas animales en menguante.

Para procrear animales y humanos en creciente.

Hijo rubio: el varón antes de procrear debe tomar leche y miel.

Después de explicarnos todo lo anterior, le pregunté si tiene en cuenta otras influencias, aparte de las fases lunares, como el apogeo o el perigeo; el paso de la luna por los signos zodiacales o las constelaciones, los eclipses, los nodos lunares, pero me dijo que ni había oído hablar de esto. Así que todo lo que intenta para los cultivos está relacionado únicamente en las fases lunares y el ritmo diario. Sembrar por la mañana, plantar por la tarde.

5.3. Entrevista realizada a D. Jean François Gadeau. Enólogo y Director Técnico de la Bodega Artadi de La Guardia en la Rioja Alavesa el 14-02-2018.

Nos indica Jean François que todos sus trabajos vitícolas se hacen de forma ecológica y para algunos viñedos según principios biodinámicos, con una orientación natural y con el objetivo de conseguir unas buenas uvas, que proporcione un buen vino de genuino en sabor.

En cuanto a la poda de las vides, las realizan siempre en período invernal, de mediados de diciembre a mediados de marzo, pues es cuando la planta está dormida y no se la daña, sólo pueden tener en cuenta las fases lunares para las viñas con más carácter, más típicas en su sabor, que son las que podan en los menguantes de estos meses invernales, pues la extensión de sus viñedos impide que puedan realizar la poda sólo en los períodos favorables. Para esas viñas especiales se emplea el método

biodinámico, pues consiguen unos sabores muy especiales que dan mucho prestigio a la Bodega.

Considera que los astros tienen unas complejas influencias en los cultivos, difícil de probar pero la experiencia año tras año, les mantiene en la certidumbre que influye la luna, por su proximidad a la tierra, en ciertas fases beneficiando a la uva, y consiguiendo añadas no rentables, pero si exquisitas.

La luna ejerce sobre la tierra y todo lo que la cubre, diversos efectos debido a su atracción gravitatoria y a la luz que emite. En luna menguante al existir poca cantidad de luz el follaje crece más lento y los líquidos de la vid van hacia la raíz, hay un crecimiento rápido y vigoroso de la misma, por lo que la planta puede obtener nutrientes y agua para su posterior crecimiento. Es además un trabajo que no daña tanto su equilibrio que es lo que intentan siempre, que la planta no se estrese.

En la viña se controla continuamente la planta, en etapas muy establecidas que tienen que ver con la flor, que será el fruto del año siguiente, la yema que se hincha, las hojas, el fruto que crece cuando está verde y cuando toma color se cierra, la posición de los brazos de la madera, su agostamiento, las plagas, etc. Así que es un trabajo continuo que intentan realizar siempre cuidando el equilibrio de la planta de una manera lo más natural posible.

A este respecto nos comenta que hace un par de años que volvieron a labrar la tierra con caballo, pues el peso del tractor en los cultivos dañaba tanto las raíces como las hojas, y que han podido comprobar que la planta es más “feliz”, tiene más armonía y la uva ha mejorado, aparte del tiempo climatológico y otros muchos factores.

En cuanto a las plagas típicas y sistemáticas en las extensiones de viñedos de la Rioja, siempre actúan de forma preventiva, y para combatirlas no utilizan moléculas sintéticas, empleando productos no tóxicos, como enzimas y hormonas naturales, específicas de cada plaga.

En cuanto al vino ya en bodega, nos comenta que ha observado que en ciertas lunas se espesa, los posos se mantienen en suspensión y sin embargo ese mismo vino con un cambio de luna queda claro, pues los posos bajan al fondo de la bodega.

5.4. Entrevista a Francisco José Ribelles Lozano, Ingeniero Agronomo, Técnico de la Cooperativa Serrana del Palancia en Viver el 9.2.2018.

En la partida de El Balsar, en el municipio de Viver, se procedió en colaboración y bajo tutela de la Cooperativa de Benaguacil, a realizar una plantación de coliflor, variedad Concept, sobre una parcela de 1,2 Ha. con riego y abonado por goteo.

Se plantaron 27.600 coliflores escalonadamente los días 11/4/2017, 18/4/2017 y 25/4/2017 con el fin de realizar también escalonadamente la recolección, en su momento.

Se inició dicha recolección el 4/7/2017, observando que el disco lunar estaba en esa fecha en creciente, con $\frac{1}{4}$ del disco en el firmamento. En una semana, los volúmenes de las plantas se igualaron, de forma que no hubo diferencia de tamaño entre las plantadas el 11/4/2017 y las del 25/4/2017, hasta el extremo que finalizaron la recolección del campo el 17/7/2017.

Preguntado el Sr. Ribelles sobre las causas del crecimiento tan rápido de las últimas plantaciones, indica que la única variación fue la fase lunar correspondiente a creciente, ya que todas las otras variables (temperatura, riego, abonado, lluvias inexistentes) permanecieron inalterables, afirmación que confirmaron los técnicos de la Cooperativa de Benaguacil.

6. LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL Y LA LUNA

A lo largo de las páginas anteriores, hemos visto como desde los orígenes de la Humanidad, la Luna ha tenido una considerable influencia en los seres vivos, bien animales, bien vegetales y por supuesto en el ser humano. Antiguas civilizaciones han basado gran parte de su vida y de sus actos en el calendario lunar. Mayas, incas, aztecas, egipcios, chinos, etc. guiaban sus vidas en función de las fases lunares y programaban sus actividades buscando los días más favorables para ello, en función de sus creencias y sus objetivos. El calendario chino, se guía por la Luna, adjudicando a cada año, unas características especiales.

Todo el que ha tenido contacto con el mundo rural, ha oído a los agricultores, que ciertas prácticas agrarias se deben de realizar en determinados momentos de las distintas fases lunares (los ajos se siembran en menguante, la poda, depende del árbol, si es de hoja caduca en menguante y si es de hoja perenne en creciente etc. etc.) o lo que es lo mismo, utilizando el Santoral Cristiano, para guiarse en lo que a las fechas se refiere (las habas se plantan en Todos los Santos, las patatas en San José ,....).

¿Pero qué explicación tienen esas afirmaciones? ¿Existen respuestas avaladas por la ciencia que confirmen esas creencias populares o son cosas esotéricas y brujería?

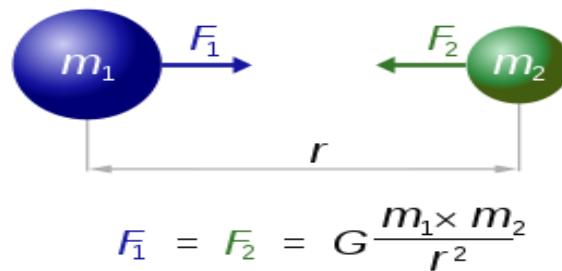
A lo largo del presente trabajo, vamos a intentar dar una respuesta a esta pregunta, observando las variaciones que sufre nuestro planeta en relación con la Luna y el Sol, así como la influencia de la luz solar, reflejada en la Luna y que son, a nuestro juicio, las causas de la influencia de nuestro satélite en los seres vivos.

Entendemos, que las causas fundamentales de la influencia de la Luna en la Agricultura, objeto de este trabajo, radican esencialmente en dos factores, la **Fuerza Gravitatoria Universal** y la influencia de la luz nocturna en el proceso de **Fotosíntesis**.

6.1. FUERZA GRAVITATORIA UNIVERSAL:

La **Ley de Gravitación Universal** es una ley física clásica que describe la interacción gravitatoria entre distintos cuerpos con masa. Fue formulada por Isaac Newton en su libro *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, publicado en 1687, donde establece por primera vez una relación cuantitativa (deducida empíricamente de la observación) de la fuerza con que se atraen dos objetos con masa. Así, Newton dedujo que la fuerza con que se atraen dos cuerpos de diferente masa únicamente depende del valor de sus masas y del cuadrado de la distancia que los separa. Para grandes distancias de separación entre cuerpos se observa que dicha fuerza actúa de manera muy aproximada, como si toda la masa de cada uno de los cuerpos estuviese concentrada únicamente en su centro de gravedad, es decir, es como si dichos objetos fuesen únicamente un punto, lo cual permite reducir enormemente la complejidad de las interacciones entre cuerpos complejos.

Así, con todo esto resulta que la ley de la gravitación universal predice que la fuerza ejercida entre dos cuerpos de masas m_1 y m_2 y separados una distancia r , es proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellos.



5. Fórmula de Newton

Donde:

F es el módulo de la fuerza ejercida entre ambos cuerpos, y su dirección se encuentra en el eje que une ambos cuerpos, m_1 y m_2 son las masas de ambos cuerpos, G es la constante de gravitación universal y r es la distancia que los separa.

¿Qué quiere decir esto? La respuesta es simple: todos los cuerpos en el espacio están sujetos a diversos movimientos, produciendo tensiones que a su vez consiguen un cierto equilibrio entre ellos, que les impide colisionar (y cuando lo hacen, es producto de alguna alteración de ese equilibrio).

Un ejemplo de lo dicho lo tenemos en las mareas. Millones de metros cúbicos de agua se desplazan cotidianamente bajo la acción de la Luna, consecuencia de la influencia que nuestro satélite ejerce sobre la Tierra. Está científicamente demostrado que la corteza terrestre también acusa el fenómeno de la marea alta, cuyo efecto produce una elevación de hasta 50 cm.

En la corteza terrestre existen aguas subterráneas así como humedad en el suelo consecuencia del riego y de las lluvias, que también, como el agua de los océanos, en determinados periodos del día, son atraídas hacia la superficie, creando condiciones más favorables para la absorción por las plantas.

En nuestro caso y como objeto del presente trabajo, haremos hincapié en el movimiento de la luna en relación con la tierra y el sol, **analizando las distintas situaciones que se producen en sus órbitas y las consecuencias de los mismos.**

6.2. REVOLUCION LUNAR SINÓDICA:



6. Revolución lunar sinódica

La Luna gira alrededor de la Tierra reflejando la luz del sol de forma distinta según su posición. Cuando la Luna se encuentra entre la Tierra y el Sol, su parte iluminada no es visible desde la Tierra: es el **novilunio o luna nueva (NL)**, que simbólicamente se representa por un círculo negro. Después, con su desplazamiento, la Luna muestra un semicírculo que aumenta progresivamente hasta convertirse en un disco luminoso, que es el **Plenilunio o Luna llena (PL)**, representado simbólicamente por un disco blanco; en este momento la Luna está opuesta al Sol respecto de la Tierra.

Este es el fenómeno más conocido de la Luna observado desde la Tierra, que empieza y termina en cada Luna nueva. Se denomina revolución lunar sinódica y su duración media es de 29 días, 12 horas y 44 minutos.

Para comprender mejor este fenómeno, imaginemos la Luna y la Tierra vistas desde lo alto. El círculo de lunas interior representa las principales posiciones de la Luna durante su recorrido. A cada una de estas posiciones le corresponde el dibujo del círculo exterior, que representa el dibujo del círculo de la Luna, tal y como la vemos desde la Tierra en el hemisferio Norte.



7. Fases Lunares

6.3. FASES DE LA LUNA:

LUNA CRECIENTE

De luna nueva a luna llena

La Luna es creciente en el período que va de la luna nueva a la luna llena: cada día aumenta la superficie luminosa y, por lo tanto, la luz que refleja.

En las curvas de los meses de este lunario esta franja se hace cada vez más clara al aproximarse a la luna llena.

LUNA MENGUANTE

De luna llena a luna nueva

La Luna mengua, o decrece, en el periodo que va de la luna llena a la luna nueva siguiente; cada día disminuye su superficie luminosa y, por lo tanto, mengua la luz que refleja.

En las curvas de los meses de este lunario esta franja se hace cada vez más oscura al aproximarse a la luna nueva.

COMPRENDER

8. Luna creciente y menguante

Cómo saber si la Luna es creciente o menguante



Cuando se observa la Luna en el cielo, se puede saber a simple vista si es creciente o menguante. En el hemisferio norte, cuando la parte luminosa de la Luna dibuja un semicírculo en forma de "D" es luna creciente. Por el contrario, la Luna es menguante cuando el semicírculo iluminado dibuja la letra "C".

Popularmente, para reconocer si la Luna crece o mengua, se dice que es una mentirosa, porque dibuja una "D" cuando Crece y una "C" cuando Decrece o mengua.

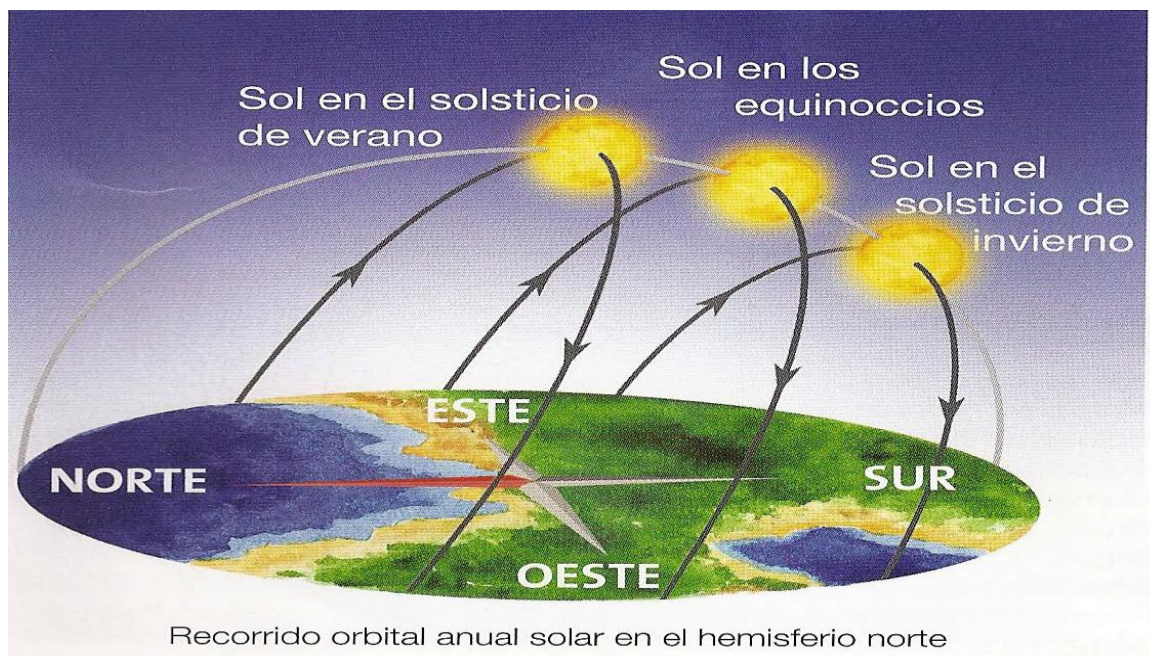
En el hemisferio sur, aunque la fase de la Luna sea la misma que en el hemisferio norte, se observa invertida (es decir, D menguante, o decreciente, y C creciente). En la zona ecuatorial se observa más bien recostada.

9. Observación Lunar

6.4. REVOLUCION LUNAR PERIÓDICA:

El movimiento ascendente y descendente que realiza la Luna en su ciclo mensual, es comparable al del ciclo anual del sol. En el hemisferio norte, a finales de diciembre, el Sol se levanta por el sureste y se pone por el suroeste; el arco que describe en el cielo es pequeño (a mediodía el sol está bajo). A medida que pasen los días, has finales de Junio, este arco se hará mayor, el Sol saldrá cada día más hacia el noreste y se pondrá mas hacia el noroeste. Asciede durante medio año y desciende otro medio.

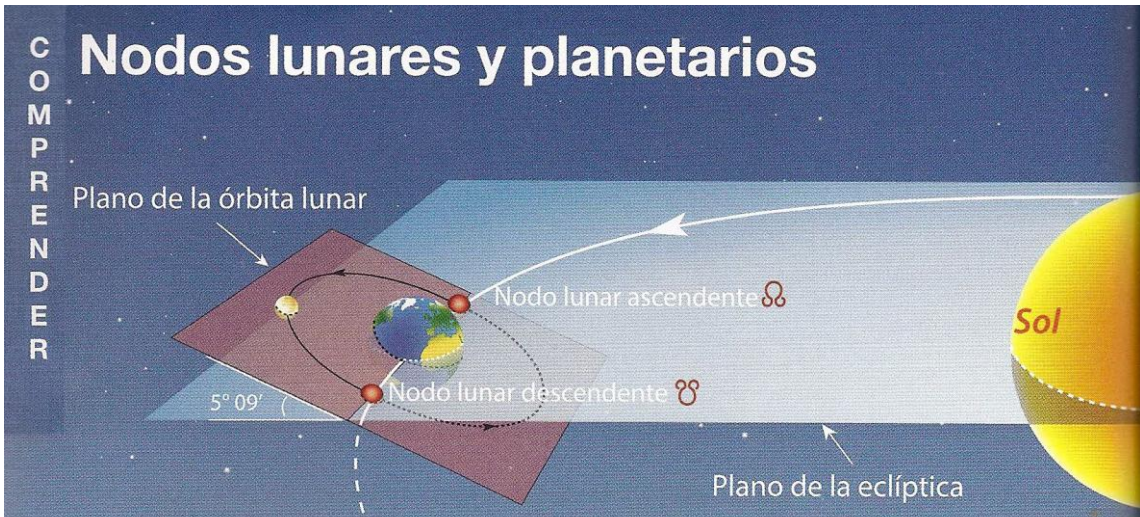
La luna realiza un movimiento similar durante 27 días, 7 horas y 43 minutos. Este ciclo se llama revolución lunar periódica o sideral. Durante 14 días la luna asciende o se eleva en el cielo del hemisferio norte, para después descender durante otros 14 días.



10. Recorrido solar

Para saber si la Luna es ascendente o descendente es necesario observar la evolución de su posición durante dos días seguidos cuando pasa por la misma vertical. Para ello es preciso utilizar un punto fijo como referencia, por ejemplo, un árbol o un campanario. Si la luna está más alta, es ascendente y a la inversa, si está más baja, es descendente.

Así como las estaciones se invierten entre los hemisferios, también sucede lo mismo con la Luna. Si es ascendente en el hemisferio Norte al mismo tiempo es descendente en el hemisferio sur y viceversa.



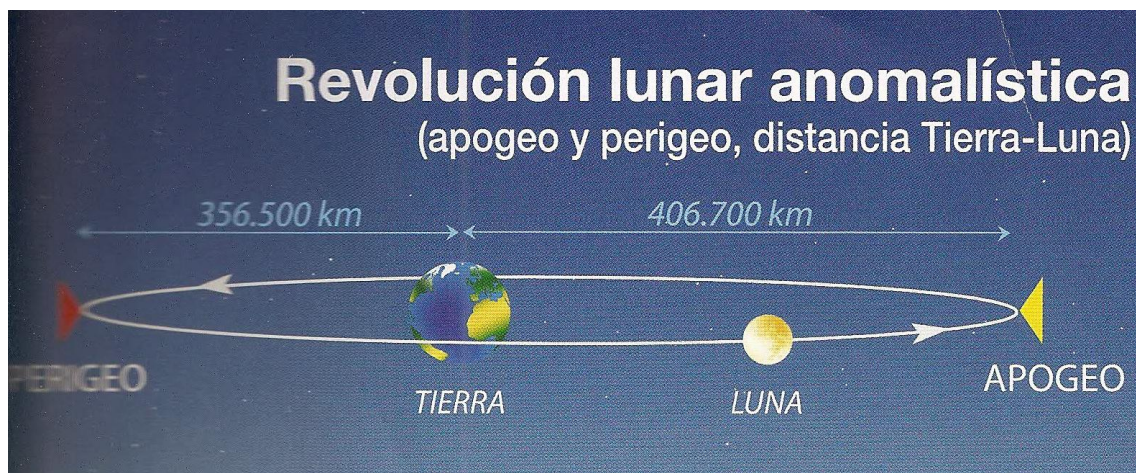
11. Nodos Lunares

Para entender mejor el concepto de luna ascendente y descendente, observemos la figura anterior. La tierra se desplaza alrededor del Sol sobre una órbita elíptica, el plano que la contiene se llama plano de la eclíptica. La luna se desplaza alrededor de la Tierra sobre una órbita también elíptica. El plano de esta elipse no es el mismo que el de la eclíptica, ya que ambos forman de media un ángulo de $5^{\circ} 9'$. Se llama Nodo Lunar al momento en que la Luna atraviesa el plano de la eclíptica. **Cuando la Luna cruza sus nodos respectivos, se producen perturbaciones energéticas.**

6.5. REVOLUCION LUNAR ANOMALÍSTICA:

La Luna se desplaza sobre una órbita elíptica en la que la Tierra es uno de sus focos. Por lo tanto, la distancia media de la Tierra a la Luna varía regularmente entre 356.000 km. Y 406.700 km.

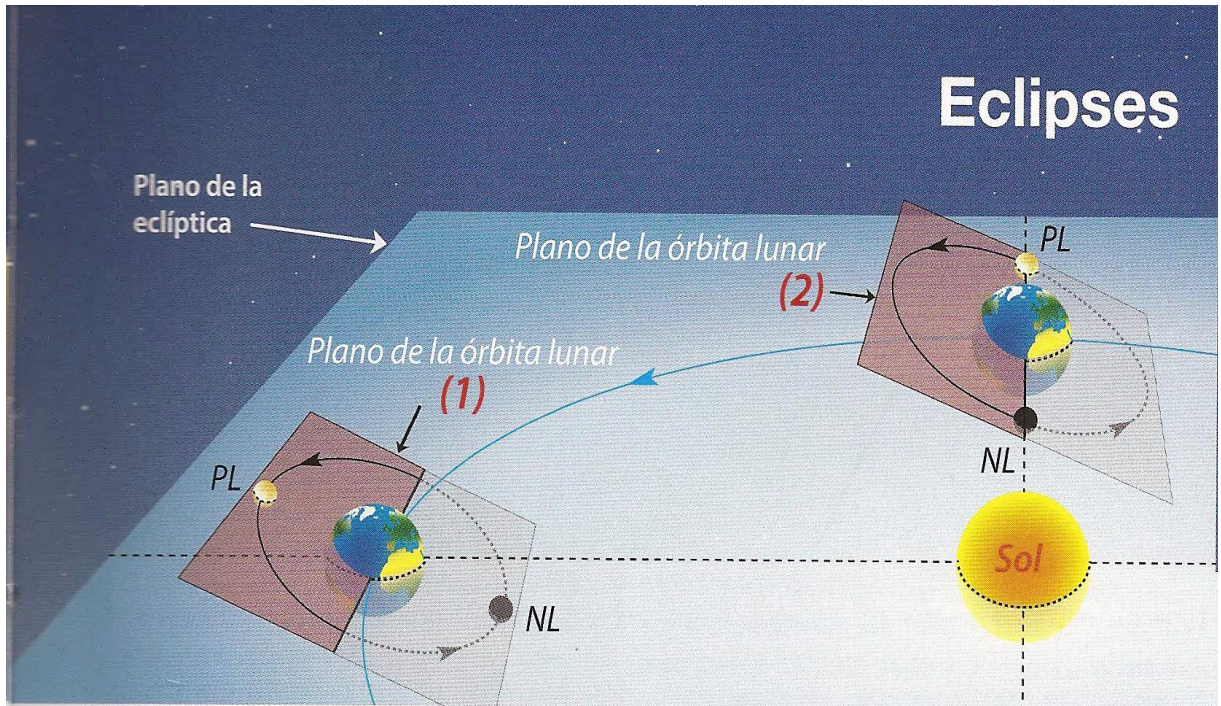
Cuando la Luna está más cerca de la Tierra se halla en el perigeo y cuando está más alejada se halla en el apogeo. La Luna tarda 27 días, 13 horas y 18 minutos para ir de un perigeo al siguiente: Es la revolución lunar anomalística.



12. Revolución Lunar Anomalística

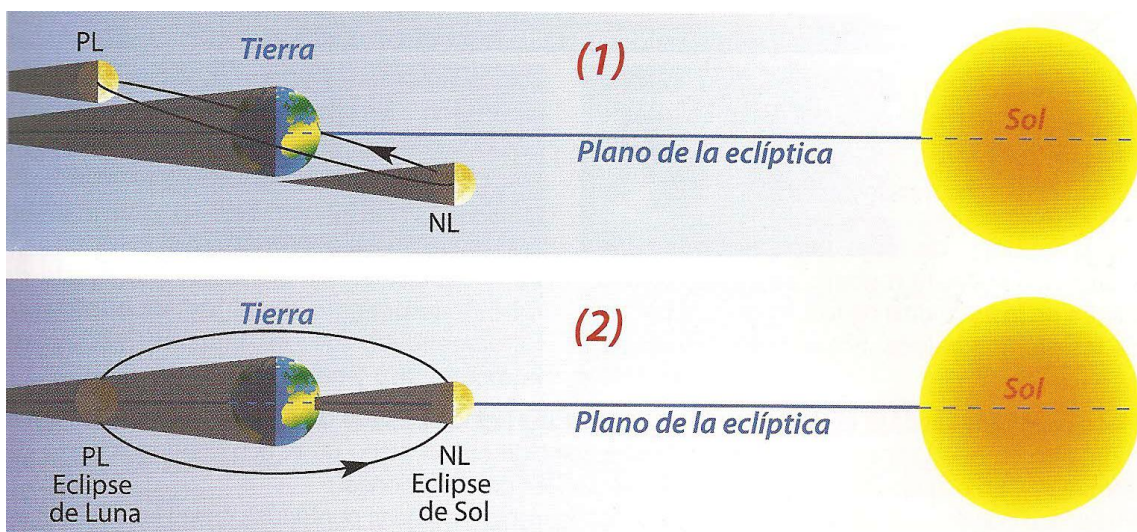
La Luna, cuando se encuentra en el perigeo, es decir, cuando está más cerca de la Tierra, se ve más grande (aunque no se aprecia a simple vista) e, inversamente, cuando se encuentra en el apogeo se ve más pequeña.

6.6. ECLIPSES:



13. Eclipses 1

Se llama eclipse a la ocultación de un planeta por otro. Cuando se producen los nodos lunares, la Luna, la Tierra y el Sol se encuentran en el mismo plano. Si además ese momento coincide con luna nueva o luna llena, los tres astros se encuentran alineados y se produce un eclipse (2). El eclipse de Luna se produce siempre en luna llena y el de Sol en luna nueva.



14. Eclipses 2

En un eclipse, al estar alineados los tres planetas, la fórmula de Newton tiene especial vigencia, pues las fuerzas gravitatorias actúan de lleno sobre la misma recta y plano.

Como curiosidad, podemos decir que en las siguientes fechas del año 2018, se producirán los siguientes eclipses:

De Sol:

15 de Febrero (parcial), con su máximo a las 21.53, visible en el sur del océano Pacífico, Antártida, sur de America del Sur y sur de océano Atlántico.

13 de Julio: (parcial). Visible entre Australia y la Antártida.

11 de Agosto: (parcial) Visible en el este de Canadá, Groenlandia, Artico, norte de Europa, Siberia y norte de China.

De Luna:

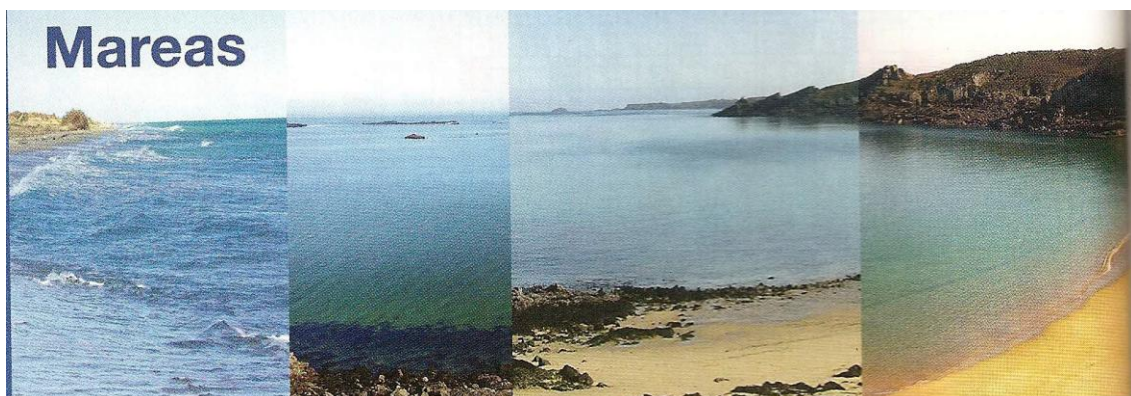
31 de Enero. Total, con su máximo a las 14,31.

27 de Julio: Total con su máximo a las 22.23.

6.7. MAREAS

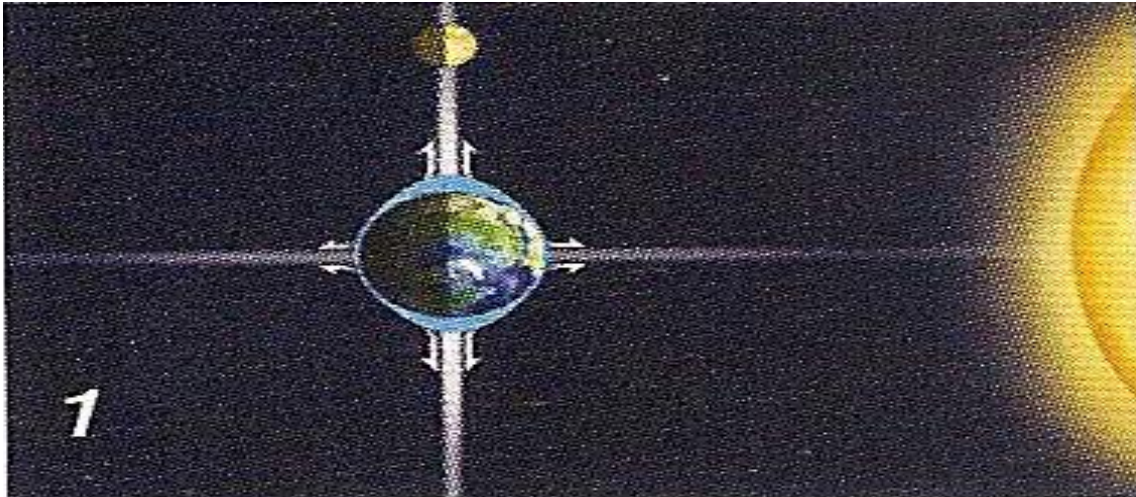
Normalmente se cree que los efectos de las mareas se limitan al desplazamiento de las aguas, cuando en realidad se manifiestan sobre todo el planeta y afectan a todos los seres vivos.

Las mareas se producen por la atracción de los cuerpos celestes y su intensidad varía según la masa y la distancia (como veremos después). La luna y el sol son dos cuerpos que provocan la atracción más significativa de la superficie terrestre (siendo la atracción de la Luna una media de 2,7 veces más fuerte que la del sol. Esta atracción provoca una deformación de la Tierra, observada sobre todo por el movimiento de las aguas oceánicas. En el movimiento de rotación de la Tierra existe además una fuerza centrífuga que equilibra la fuerza de atracción luna; el resultado de estas produce una forma achatada y ovalada

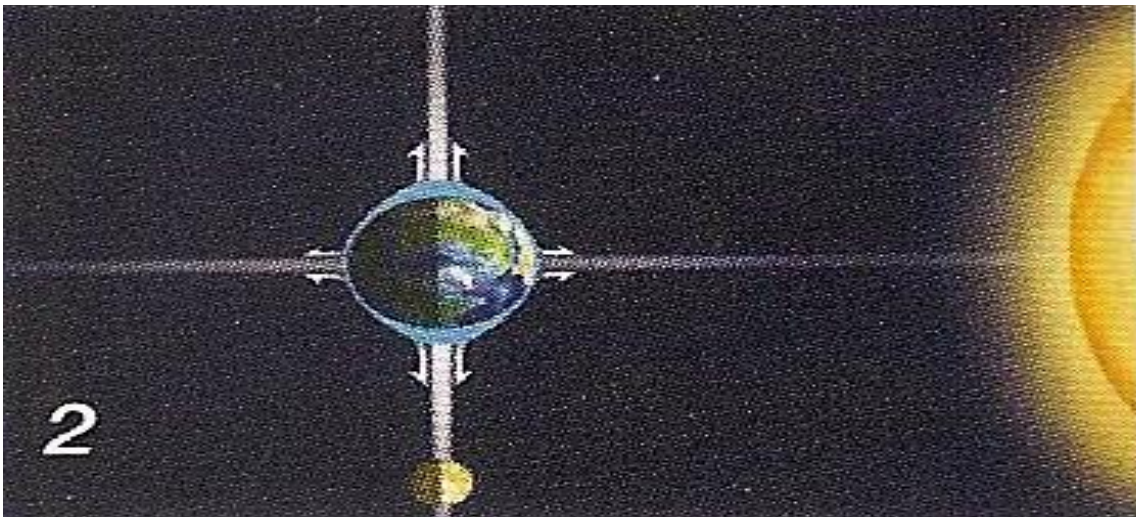


15. La Luna y los océanos

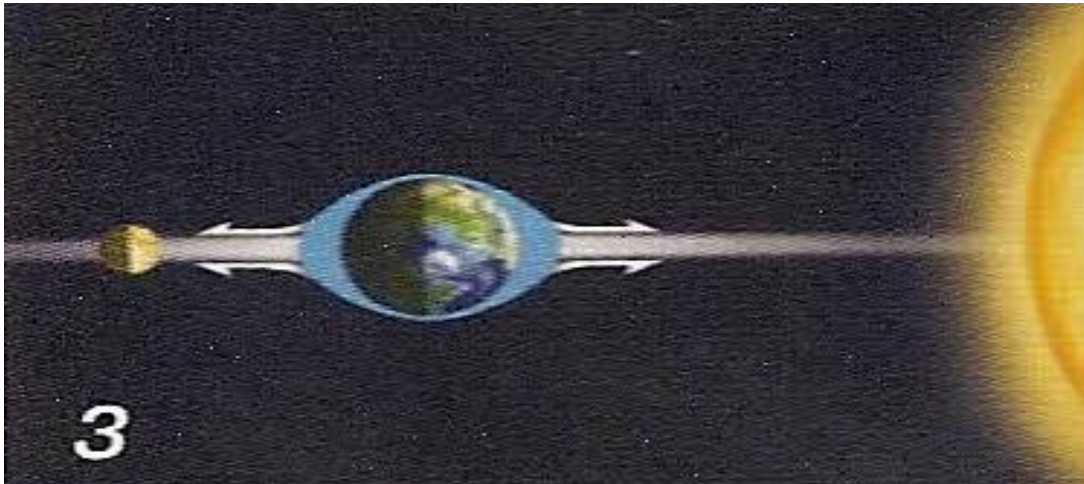
La posición de la Luna respecto a la Tierra determina el estado de las mareas, ya que su fuerza es mayor, y el Sol aumenta o disminuye su intensidad. Durante la luna nueva y la luna llena están los tres alineados, con lo cual se suman las mareas concurrentes y las mareas son mayores (**mareas vivas**), dibujos 3 y 4. Lo contrario sucede cuando la luna está en cuarto creciente o cuarto menguante, momento en el cual las fuerzas de atracción son perpendiculares y el movimiento de la marea es menor (aguas muertas) (imágenes 1 y 2).



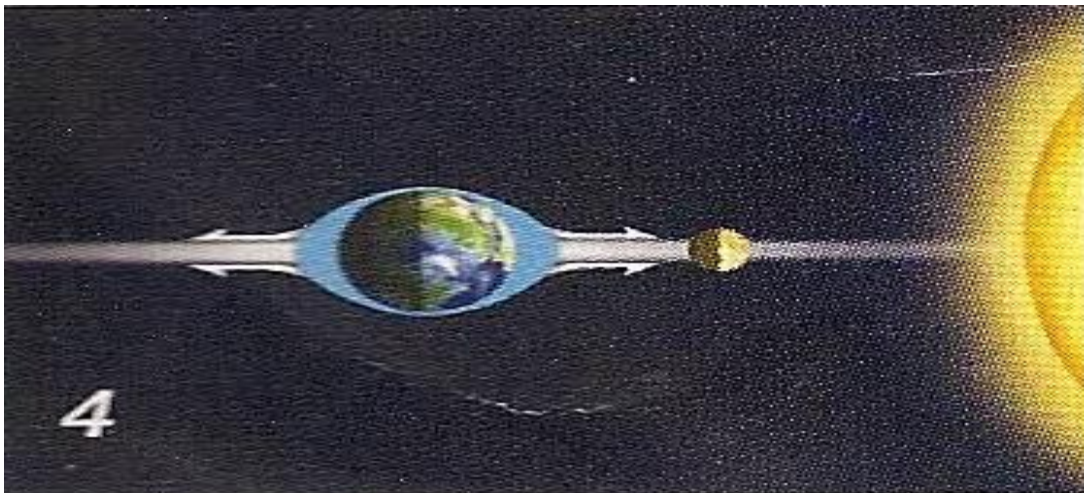
16. Luna perpendicular. Aguas muertas 1



17. Luna perpendicular. Aguas muertas 2



18. Luna, Tierra y Sol alineados. Aguas vivas 3



19. Luna, Tierra y Sol alineados. Aguas vivas 4

El movimiento de las aguas oceánicas puede adelantarse o retrasarse al movimiento lunar, pero generalizando se podría decir que cuando la Luna sale por el horizonte este (orto), la marea es baja (bajamar); cuando la Luna culmina en el cielo cruzando el meridiano local, es decir, cuando está en el punto más alto, entonces la marea es alta (pleamar); cuando la Luna se pone por el horizonte oeste (ocaso), vuelve a ser marea baja; y cuando la Luna pasa por el meridiano opuesto al nuestro, la marea vuelve a ser alta.

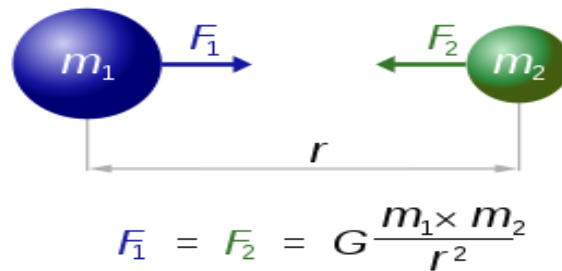
Se tarda una media de 6 h. y 12 min. Para pasar de marea baja a marea alta, entre las cuales la marea es creciente o ascendente (flujo) y lo mismo para pasar de marea alta a marea baja, entre las cuales la marea es descendente o vaciante (reflujo).

La acción de las mareas es más fuerte cuanto más próxima está la luna nueva o la luna llena, debilitándose progresivamente hasta los cuartos creciente o menguante. De igual forma, su fuerza crece al aproximarse a los equinoccios y se debilita al alejarse hacia los solsticios.

Fuentes: Michel Gros. Calendrier Lunaire Difusión.

6.8. CONCLUSIONES:

Resumiendo lo anterior, vemos que la Luna, como todos los planetas, está en continuo movimiento, variando continuamente la distancia entre ésta y la Tierra. Su movimiento ascendente y descendente, con respecto a un punto de la Tierra así como la órbita que la Luna realiza alrededor de nuestro planeta, modifica constantemente la distancia que existe entre ambos planetas. Si aplicáramos en cada momento la citada Ley de Newton,



20. Ley de Newton

al ser las masas constantes y también la Constante de Gravitación Universal, G , la variación se produce en la distancia que separa ambos planetas (r), con lo cual, la fuerza que los atrae continuamente sufre modificaciones produciendo perturbaciones en ambos, y en el caso de la Tierra, en los seres vivos.

Si además, a la atracción que ejercen entre sí la Tierra y la Luna, incluimos la que ejerce el Sol (solamente teniendo en cuenta su masa, dejando el aspecto lumínico para más adelante) llegaremos a la conclusión que a lo largo del mes lunar, se producen perturbaciones cíclicas, cuyas influencias se ven reflejadas en los planetas, y lógicamente en la Tierra (que es la que más fácilmente podemos observar nosotros) y de rebote en la vida que contiene, especialmente las plantas por su alto contenido en agua.

No vamos a mencionar la influencia de los Planetas y Constelaciones cercanos que también producen alteraciones sobre la Tierra, según su posición y distancia a ésta, pues su estudio sobredimensionaría el alcance de este trabajo, aunque a lo largo de los siglos, nuestros antepasados han sido observadores de las mismas.

7. FOTOSÍNTESIS: INFLUENCIA DE LA LUZ LUNAR SOBRE LAS PLANTAS.

7.1. Introducción

La fotosíntesis es el proceso de elaboración de los alimentos por parte de las plantas. Los árboles y las plantas usan la fotosíntesis para alimentarse, crecer y desarrollarse.

Para realizar la fotosíntesis, las plantas necesitan de la **clorofila**, que es una sustancia de color verde que tienen en las hojas. Es la encargada de absorber la luz

adecuada para realizar este proceso. A su vez, la clorofila es responsable del característico color verde de las plantas.



21. *Fotosíntesis*

El proceso completo de la alimentación de las plantas consiste básicamente en:

a) Absorción: Las raíces de las plantas crecen hacia donde hay agua. Las raíces absorben el agua y los minerales de la tierra.

b) Circulación: Con el agua y los minerales absorbidos por las raíces a nivel de "pelos absorbentes" y por el **xilema** hacia las hojas.

c) Fotosíntesis: se realiza en las células de las plantas que tienen **cloroplastos**. Estas células se encuentran en las hojas y tallos verdes. Es en estos orgánulos donde el CO_2 se transforma en materia orgánica que es el alimento para la planta. También, desde el H_2O , se produce el O_2 que es expulsado.

d) Respiración celular: Animales y plantas realizan este proceso metabólico en todas sus células, en el interior de las **mitocondrias**. En dicho proceso, la materia orgánica se transforma en energía y en CO_2 . La energía es necesaria para que el ser vivo pueda llevar a cabo sus funciones, y el CO_2 se expulsa al exterior, en el caso de las plantas por los estomas.

7. 2. ¿Qué es la fotosíntesis?

A diferencia de los animales, que necesitan digerir alimentos ya elaborados, las plantas son capaces de producir sus propios alimentos a través de un proceso químico llamado fotosíntesis. Para realizar la fotosíntesis las plantas disponen de un pigmento de color verde llamado **clorofila** que es el encargado de absorber la luz adecuada para realizar este proceso. Además de las plantas, la fotosíntesis también la realizan las

algas verdes y ciertos tipos de bacterias. Estos seres capaces de producir su propio alimento se conocen como **autótrofos**.

La fotosíntesis es un proceso que transforma la energía de la luz del sol en energía química. Consiste, básicamente, en la **elaboración de azúcares** a partir del CO₂ (dióxido de carbono) minerales y agua con la ayuda de la luz solar.

La fotosíntesis y la respiración en las plantas: los dos procesos de su función de nutrición

1. Agua (H₂O) que llega de las raíces en la savia bruta (que además lleva sales minerales)

2. Energía luminosa del sol que llegará a la clorofila contenida en los cloroplastos de las células de las hojas.

3. Dióxido de carbono (CO₂) que la hoja absorbe del aire por los estomas de las hojas.

4. Moléculas de glucosa o azúcar (C₆H₁₂O₆) que servirán para crear nuevas moléculas (como grasas y proteínas) y serán el alimento y la fuente de energía de la planta y sus células.

5. Oxígeno (O₂) que la hoja expulsa en grandes cantidades a la atmósfera por los estomas.

Estoma de hojas y partes verdes para el intercambio de gases

energía para las células

$$C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 H_2O + 6 CO_2$$

glucosa oxígeno agua dióxido carb.

RESPIRACIÓN Durante día y noche

¿QUÉ ES? Como los animales y el resto de seres vivos, las plantas necesitan respirar para obtener el oxígeno. Con este oxígeno sus células transforman los azúcares en la energía que van a necesitar para poder desarrollar todas sus funciones vitales. Tras el proceso se expulsa dióxido de carbono y agua como desechos.

¿DÓNDE? Tiene lugar tanto en las hojas, a través de los estomas, como en todas las partes de la planta (tallos, raíces, flores...) a través de sus poros.

2. Oxígeno (O₂) que la planta absorbe del aire

3. Moléculas de Dióxido de carbono (CO₂) y agua (H₂O) que la planta expulsa a la atmósfera

1. Moléculas de glucosa o azúcar (C₆H₁₂O₆) que circulan por toda la planta

energía del sol

$$6 H_2O + 6 CO_2 \xrightarrow{\text{energía del sol}} C_6H_{12}O_6 + 6 O_2$$

agua dióxido carb. glucosa oxígeno

Durante el día FOTOSÍNTESIS

¿QUÉ ES? Es el proceso por el que clorofila utiliza la energía de la luz solar para fabricar el alimento de las plantas (glucosa y derivados) a partir de las sustancias absorbidas por estas (agua de las raíces y dióxido de carbono del aire).

¿DÓNDE? Tiene lugar en los cloroplastos de las células de hojas y tallos verdes al reaccionar la luz del sol con una sustancia de color verde llamada clorofila. Esta es la responsable del color verde de las plantas.

Transporte de la savia elaborada con los alimentos producidos en la fotosíntesis

vayos liberianos

Ascenso de la savia bruta con agua + sales minerales

vayos leñosos

Células vegetales con cloroplastos

Absorción de aguas y sales

Recuerda!

- 1 La fotosíntesis produce todo el alimento disponible en el planeta (primero, para las propias plantas y, después para los animales que comen plantas u otros animales).
- 2 Ha creado todo el oxígeno que existe actualmente en la atmósfera tras millones de años de fotosíntesis en el planeta. Sin él, ni animales terrestres ni humanos podríamos existir.
- 3 Puede retirar de la atmósfera gran parte del dióxido de carbono (CO₂) que expulsan a la atmósfera nuestros motores e industrias.
- 4 Y todo ello lo consigue gracias a una energía inagotable y fácil de conseguir: la energía solar

Recuerda!

- 1 En la respiración de las plantas se produce el proceso contrario al de la fotosíntesis, tomando oxígeno del aire y expulsando dióxido de carbono y agua.
- 2 En la respiración las plantas consumen oxígeno, pero en mucha menos cantidad del que producen en la fotosíntesis. De ahí procede el oxígeno que utilizamos los demás seres vivos para respirar.

22. Fotosíntesis y respiración

7.3. Factores que condicionan la fotosíntesis

La fotosíntesis está condicionada por cinco principales factores:

- **La luz:** Es necesaria para que se pueda realizar este proceso. Debe ser una luz adecuada puesto que su eficacia depende de las diferentes longitudes de onda del espectro visible. La más eficaz es la rojo-anaranjada. La luz azul es muy poco eficaz y prácticamente anula la verde, aunque algunas plantas marinas son capaces de aprovecharla.

- **El agua:** Componente imprescindible en la reacción química de la fotosíntesis. Constituye también el medio necesario para que se puedan disolver los elementos químicos del suelo que las plantas deben utilizar para construir sus tejidos.
- **El dióxido de carbono:** Constituye el "material" que, fijado con el agua, las plantas utilizan para sintetizar hidratos de carbono. Penetra en las hojas a través de los **estomas**, aunque, en una proporción muy pequeña, puede proceder del bicarbonato disuelto en el agua del suelo que las plantas absorben mediante sus raíces.
- **Los pigmentos:** Son las sustancias que absorben la luz necesaria para producir la reacción. Entre ellos, el principal es la **clorofila o pigmento verde** que da el color a las plantas. La clorofila se encuentra mezclada con otros pigmentos, aunque al aparecer en una mayor proporción, generalmente impone su color sobre el resto que queda enmascarado.
- **La temperatura:** Es necesaria una temperatura determinada para que pueda producirse la reacción. Se considera que la temperatura ideal para una productividad máxima se encuentra entre los 20 y los 30 °C, sin embargo puede producirse entre los 0 y los 50 °C, de acuerdo a las condiciones en que cada planta se ha ido adaptando a su medio. Es posible incluso con una temperatura de -0,5 °C. Por debajo del punto de congelación no puede darse la fotosíntesis.

7.4 Fases de la fotosíntesis

La fotosíntesis presenta dos fases:

7.4.1 Fase fotoquímica o reacción de Hill

Anteriormente se conocía como **fase luminosa**. Para que se dé esta fase las plantas deben **absorber la luz**. Las plantas absorben la luz a través de sustancias llamadas pigmentos. Entre todos ellos, destaca la clorofila, que es el pigmento de color verde que se encuentra en el interior de los **cloroplastos** de la célula vegetal.

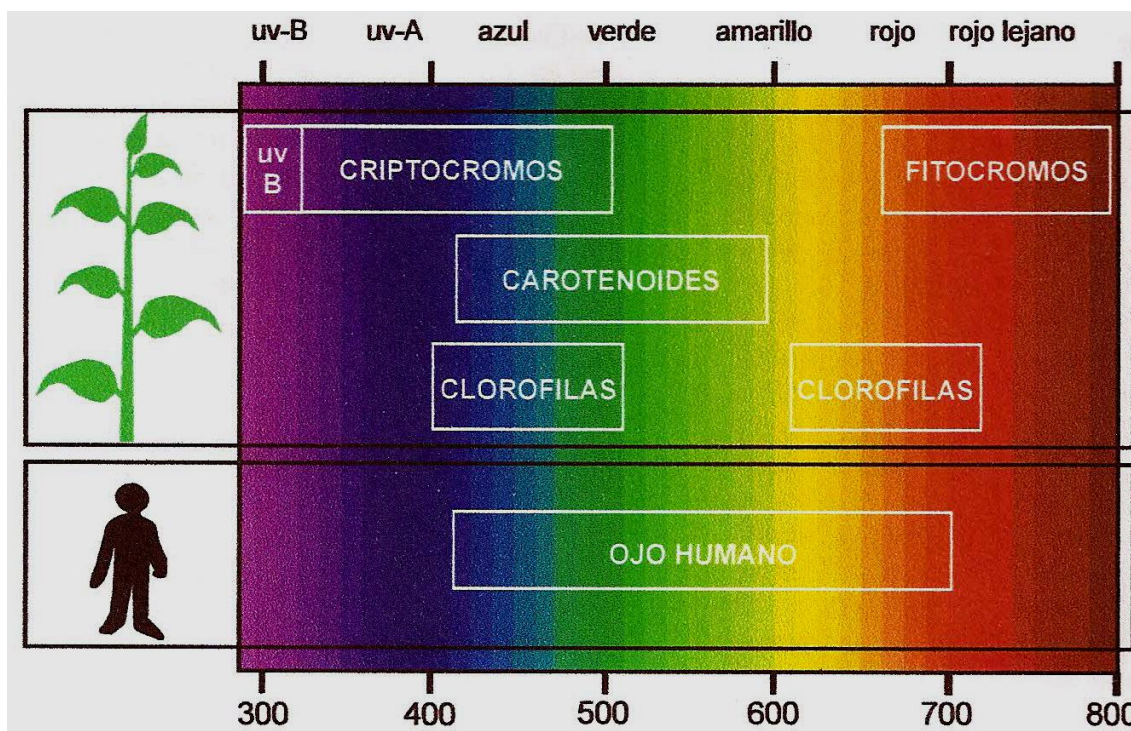
Es la gran proporción de este pigmento el que determina que las plantas presenten principalmente su coloración verde ya que la mayor cantidad de clorofila enmascara la menor proporción del resto de pigmentos. Las plantas las vemos verdes porque la luz verde al no ser absorbida es captada por nuestros ojos. Sin embargo, es la luz roja-anaranjada y la azul la que es utilizada por la mayoría de las plantas para realizar la fotosíntesis. Otras plantas, como ciertas algas marinas rojas, son capaces de absorber la luz verde para realizar la fotosíntesis. Para ello utilizan pigmentos diferentes a la clorofila.

Los pigmentos deben su color a la luz que no son capaces de absorber. Así, por ejemplo, la clorofila absorbe prácticamente todos los colores del espectro visible excepto el verde. Por lo tanto, la capacidad de absorción de la clorofila y de otros pigmentos y la intensidad de la fotosíntesis dependerá de los diferentes tipos de

longitud de onda lumínica. Dado que la clorofila es el pigmento principal, la absorción será la mayor dentro del espectro rojo-anaranjado, inferior en el espectro azul y prácticamente ineficaz en el espectro verde.

Existen dos tipos de clorofila: la clorofila A que tiene un color verde azulado y la clorofila B que presenta un color verde amarillento. La primera es mucho más abundante que la segunda ya que aparece en una proporción tres veces superior. La clorofila A está encargada principalmente de capturar las longitudes de onda violeta y rojo.

Los pigmentos vegetales no se presentan aislados sino que se combinan entre ellos. Así, junto a la clorofila A y B, existen otros pigmentos que reaccionan según las diferentes longitudes de onda de la luz solar, como se observa en la siguiente figura.



23. Longitud de onda

2. LA LUZ SOLAR se compone de diferentes colores, que se corresponden con luces de diferentes longitudes de onda (expresadas en nanómetros). El espectro visible al ojo humano cubre la región de 400 a 700 nm, mientras que las plantas “perciben” además las regiones del ultravioleta (uv) y del rojo lejano. Para ello están dotadas de distintos tipos de proteínas: receptores de luz uv-B (280-320 nm); criptocromos, que absorben mayoritariamente luz uv-A (320-390 nm) y azul (400-500 nm); clorofilas, que absorben luz azul y roja (600-700 nm); carotenoides, que absorben luz verde y amarilla (400-600 nm), y los fitocromos, que absorben luz roja y roja lejana (700-800 nm).

Los Criptocromos, Carotenoides y Fitocromos, junto con la clorofila B, son los responsables de absorber aquellas longitudes de onda que no es capaz de absorber la clorofila A (verde y anaranjado-rojo). De esta manera, una vez absorbida, la transfieren a la clorofila A, para que pueda transformarlas.

7.4.2 Fase de fijación del dióxido de carbono (Ciclo de Calvin)

Corresponde a lo que anteriormente se le conocía como fase oscura. Hoy en día se prefiere omitir este término al haberse aceptado que este proceso necesita también de la luz para poder llevarse a cabo. Este ciclo se produce en los cloroplastos del estroma y convierte el CO₂ que las plantas absorben a través de los estomas en hidratos de carbono. Para que pueda darse este proceso se deberán utilizar los materiales elaborados en la anterior fase.

En la figura anterior vemos que los diferentes pigmentos que poseen las plantas, reaccionan ante la luz solar, según su longitud de onda, produciendo la fotosíntesis. Así, los receptores de luz ultravioleta, corresponde a los criptocromos(320-390 nm), las clorofilas, que absorben la luz azul y roja (600-700 nm), carotenoides, que absorben la luz verde y amarilla (400-600 nm) y los fitocromos que absorben la luz roja y roja lejana (700-800 nm).

También hemos visto la necesidad de la luz para que se produzca la fotosíntesis, pero siempre hemos pensado en la luz solar, pero, ¿cual es la influencia de la luz lunar en el proceso de fotosíntesis? ¿es suficiente la luz de la luna para activar el proceso?.

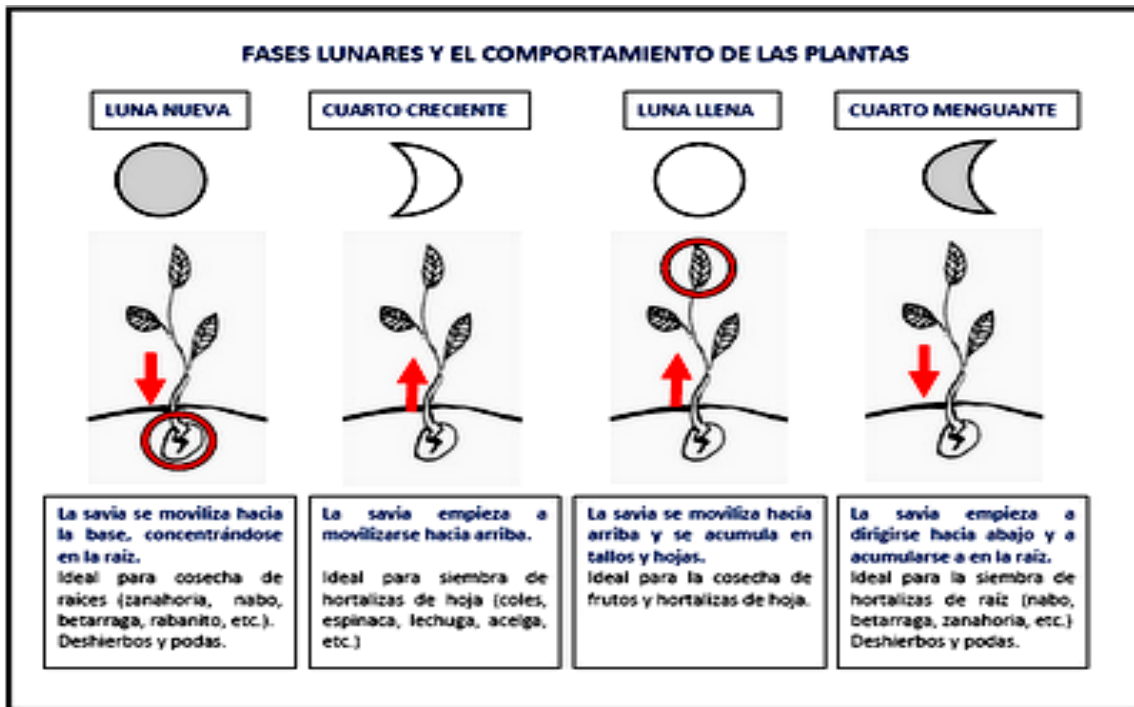
Podríamos pensar que esa luz es suficiente para que la planta consiguiese realizar la fotosíntesis. Sin embargo no es así.

La máxima luz que la Luna es capaz de radiar procedente de la energía Solar es el 7 % de la que recibe nuestro satélite, eso estando en Luna llena. Dicha cantidad es insuficiente para conseguir que la planta active su metabolismo fotosintético y empiece a producir frutos más grandes y más azucarados. Como dice *Urbano Terrón*, dicha luz equivale a una lámpara de 100 W colocada a 12 metros de distancia de una planta. Entonces, si la Luna no tiene efecto sobre la fotosíntesis, ¿qué es lo que hace que los cultivos se vean influenciados por ella?

7.5. El fotoperiodo y la regulación de la savia.

Dicho esto, la luz que es capaz de emitir la Luna a la Tierra es insuficiente para la fotosíntesis, pero no para regular el fotoperiodo. Las plantas son muy sensibles a los estímulos de luz y una luz, por muy escasa y tenue que sea, es capaz de estimular los fitocromos que la planta posee. Para los cultivos es como si la luz del día aún continuase vigente en plena oscuridad (sin realizar la fotosíntesis, como se ha comentado), por lo que el movimiento de savia y la actividad celular continúa como si fuese de día.

Ahora bien, esto no ocurre en todas las plantas. Sólo en aquellas que muestran una gran sensibilidad a la luz como en el cultivo de la lechuga o en el caso del rábano, entre otros. Hay otros cultivos que también tienen menos sensibilidad a la luz y la luz de la Luna también produce efecto sobre ellos, por mínimo que sea, y otros en los que no se produce efecto alguno.



24. Las fases lunares en las plantas

Podemos concluir, afirmando que la luz de la Luna, con una longitud de onda entre 700-800 nm, es capaz de estimular los fitocromos de algunos vegetales, ejerciendo de “carburante” en el fotoperiodo, influyendo en todas las partes de los vegetales (raíces, tallos, flores y frutos).

BIBLIOGRAFIA:

- *Calendrier Lunar 2018*. Michel Gros. Editorial Artús Porta Manresa.
- *Influencia de la Luna en la Agricultura*. José M^a Anglés Farrerons. Ediciones Dilagro.
- *Bien Jardinier avec la Luna. Cultivar en armonía con la Luna*. Pierre París. Susaeta ediciones, S.A.
- *Growing vegetables organically. El Cultivo de Hortalizas*. Jhon Seymour. Editorial Blume.
- *El Non Plus Ultra de El Lunario y Pronóstico Perpetuo*. Gerónimo Cortés Valenciano. Propiedad de Ismael Sanjuán
- *La Fertilidad de la Tierra*. María Thun. Editorial Rudolf Steiner.

WEBGRAFIA:

- *La influencia de la luna en los cultivos*. Huerters&Foodies - Fitorialia. fitorialia.com/huertersandfoodies/?p=4154
- *Influencia de la luna en la agricultura biodinámica*. dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3078/1/mag136.pdf
- *El libro de la luna. influencia dinamica sobre las plantas*. construirtv.com/el-libro-de-la-luna-influencia-dinamica-sobre-las-plantas/
- *Agricultura biodinámica*. http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/tae_7.pdf
- *Influencia de las fases lunares en la dinámica de la savia de las plantas*. <https://imapermacultura.files.wordpress.com/2012/07/libro-de-la-luna.pdf>
- *Fuerza Gravitatoria* | Fisicalab. <https://www.fisicalab.com> › Avanzado › Aplicaciones de las Leyes de Newton
- *Ley de gravitación universal* - https://es.wikipedia.org/wiki/Ley_de_gravitaci3n_universal
- *Fuerza gravitatoria* | *La guía de Física* <https://fisica.laguia2000.com/general/fuerza-gravitatoria>
- *Luz y Desarrollo. Fotomorfogénesis y Control de la Floración*. www.euita.upv.es/varios/biologia/Temas/tema_15.htm.

- *Fitocromos y desarrollo vegetal | Investigación y Ciencia.*
<https://www.investigacionyciencia.es/...y.../fitocromos-y-desarrollo-vegetal-2661>
- *Dichos populares y refranes de la luna*
<http://kuainabaida.blogspot.com.es/2011/05/dichos-populares-y-refranes-de-la-luna.html>
- *Refranes sobre astronomía.-studylib.es*
<http://studylib.es/doc/7009391/refranes-sobre-astronom%C3%ADa>.
- *Refranes del campo*
<http://casamiguel.org/refranes-del-campo/>

ÍNDICE:

1. Introducción	1
2. Antecedentes en el mundo	3
2.1. Aztecas	3
2.2. Mayas	4
2.3. Incas	5
2.4. Calendario chino	8
2.5. Agricultura biodinámica	9
3. Antecedentes en España	10
3.1. Lunario perpetuo 1707	10
3.2. Calendario Zaragozano	12
3.3. Las Cabañuelas	13
4. Refranes y creencias populares	14
4.1. Refranes populares	14
4.2. " relativos al santoral	15
4.3. " relativos a las podas y corte de leña	15
5. Entrevistas personales	15
5.1. Entrevista a D. Carlos Font	16
5.2. " " D. Miguel Novella	17
5.3. " " D. Jean-François Gadeau	19
5.4. " " D. Fco. José Ribelles Lozano	20
6. La gravitación universal y la Luna	21
6.1. Fuerza gravitatoria universal	22
6.2. Revolución sinódica	23
6.3. Fases de la Luna	24
6.4. Revolución lunar periódica	25
6.5. Revolución lunar anomalística	26
6.6. Eclipses	27
6.7. Mareas	28
6.8. Conclusiones	31
7. Fotosíntesis: influencia de la luz lunar en las plantas	31
7.1. Introducción	31
7.2. ¿Qué es la fotosíntesis?	32
7.3. Factores que condicionan la fotosíntesis	33
7.4. Fases de la fotosíntesis	34
7.4.1. Fase fotoquímica o reacción de Hill	34
7.4.2. Fase de fijación del dióxido de carbono (Ciclo de Calvin)	36
7.5. El fotoperiodo y la regulación de la savia	36
Bibliografía	38
Webgrafía	38