

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES-TÁCHIRA. "DR. PEDRO RINCÓN GUTIERREZ". DPTO.
DE COMUNICACIÓN SOCIAL. CÁTEDRA: ECOLOGÍA Y COMUNICACIÓN.
PROGRAMA: AMBIENTE – SALUD – SOCIEDAD.

Aplicación de la botánica en la medicina

Integrantes: ALUMNOS:

Acevedo Agny
Chacón María Elena
Di Mare María Fabiola
Martínez Luis Antonio
Orejuela Merlyn Hernán

San Cristóbal, 28 de junio de 2006

La Botánica

La **Botánica**, del griego β?t??? (hierba), es la ciencia que se ocupa de los vegetales. El concepto de vegetal, que estaba claro en tiempos de Aristóteles, ha quedado desdibujado por el desarrollo del conocimiento, de manera que a su vez se define por ser el objeto de estudio de la Botánica. En la práctica los botánicos estudian las plantas, las algas y los hongos. En el campo de la Botánica hay que distinguir entre una Botánica pura, cuyo objeto es ampliar el conocimiento de la Naturaleza, y una Botánica aplicada, cuyas investigaciones están al servicio de la tecnología agraria, forestal, farmacéutica.

Un sinónimo poco utilizado de Botánica es **Fitología**, de las raíces griegas f?t?? (planta) y ????? (tratado, ciencia), que sería el término homólogo de Zoología (el estudio de los animales).

La botánica cubre un amplio rango de contenidos, que incluyen aspectos específicos, propios de los vegetales, de las disciplinas biológicas que se ocupan de la composición química (Fitoquímica), la organización celular (Citología Vegetal) y tisular (Histología Vegetal), del metabolismo y el funcionamiento orgánico (Fisiología Vegetal), del crecimiento y el desarrollo, de la morfología (Fitografía), de la reproducción, de la herencia (Genética Vegetal), de las enfermedades (Fitopatología), de las adaptaciones al ambiente (Ecología), la distribución geográfica (Fitogeografía o Geobotánica), los fósiles (Paleobotánica) y la evolución.

Alcance e importancia de la botánica

Como para otras formas de vida, la vida de los organismos vegetales puede ser estudiada desde diferentes perspectivas, desde la molecular, a la genética pasando por el estudio específico de la ultraestructura organular y celular y la anatomía tisular, la organografía (anatomía macroscópica), la Geobotánica y la Ecología Vegetal. En cada uno de estos niveles el botánico puede detenerse en la clasificación, la estructura anatómica, o la función (fisiología).

Históricamente, la botánica cubre todos los organismos que no eran considerados animales. Entre éstos están los hongos (estudiados por la Micología), las bacterias (estudiados en paralelo por la microbiología), y las algas (estudiados por la Ficología).

¿Cuál es el significado de la ciencia botánica? Los distintos grupos de vegetales participan de manera fundamental en los ciclos de la biosfera. Plantas y algas son los principales productores primarios, responsables de la captación de energía solar de la que depende toda la vida terrestre, y también, como subproducto, del oxígeno que inunda la atmósfera y justifica que casi todos los organismos saquen ventaja del metabolismo aerobio.

Alimentar al mundo

Virtualmente *todo* lo que comemos viene de las plantas, ya sea directamente de comida básicas u otras fruta y vegetales, o indirectamente a través de ganado, alimentados por plantas paja. En otras palabras, plantas son la base de toda la cadena alimentarias, o lo que ecologistas llaman el primer nivel trófico. Entendiendo cómo las plantas producen lo que comemos es también importante para ser capaces de *alimentar al mundo* y proveer seguridad alimentaria para futuras generaciones, por ejemplo a través de producción de plantas. No todas las plantas son beneficiosas a los humanos, la maleza es considerada dañina para la agricultura y la botánica provee ciencia básica para mitigar su impacto. La Etnobotánica es el estudio de estas y otras relaciones entre plantas y personas.

Utilidad medica y para materiales

Muchas de nuestras medicinas y drogas de entretenimiento, como el cannabis, la cafeína, y nicotina vienen directamente del reino vegetal. Aspirina, que originalmente vino de la corteza de un sauce, es un ejemplo. Puede ser que haya muchas curas novel por enfermedades provistas por plantas, aún sin descubrir. Estimulantes populares como café, chocolate, tabaco, y té también vienen de plantas. Muchas de las bebidas alcohólicas vienen de la fermentación de plantas como lúpulo y uvas.

Las plantas también nos proveen de muchos materiales, como el algodón, madera, papel, lino, aceite vegetal, algunos tipos de cuerdas, y plástico. La producción de seda no sería posible sin el cultivo de la plantas de moreras. La caña de azúcar y otras plantas han sido recientemente colocadas como fuente para usos de bioenergéticos, que son una alternativa importante al combustible fósil.

Entendimiento de cambios ambientales

Las plantas también pueden ayudar al entendimiento de los cambios del medio ambiente de muchas formas.

- Entendimiento de la destrucción del hábitat y especies en extinción depende de un catalogo completo y exacto de plantas, de la sistemática y taxonomía.
- Respuesta de las plantas a radiación ultravioleta puede monitorear problemas como los agujeros en la capa de ozono.
- El análisis de polen depositado por plantas en miles de millones de años atrás puede ayudar a los científicos a reconstruir los climas del pasado y pronosticar el futuro, una parte esencial de investigaciones sobre cambios climáticos.
- Recopilar y analizar el tiempo, ciclo de vida es importante para la penología usado para la investigación de cambios climáticos. Líquenes, sensibles a las condiciones atmosféricas, tienen un uso extensivo como indicadores de contaminación.

En muchas maneras diferentes, plantas pueden actuar un poco como ‘canarios’ como dando “senales tempranas de aviso” alertándonos de los importantes cambios en nuestro ambiente. En adición a estas razones practicas y científicas, las plantas son sumamente

valoradas en la recreación para millones de personas que disfrutaban el uso de las plantas todos los días en la jardinería, la horticultura y las artes culinarias.

Orígenes

Por su proximidad a la muy práctica intención de obtener alimento el estudio de las plantas es uno de los que han dejado rastros más antiguos. Los primeros escritos de que se tiene noticia fueron registros de plantas alimenticias o medicinales, por ejemplo, el *Libro de jardinería* de Marduk-Apal-Iddina II (siglo VIII adC), rival de Sargón de Asiria y gobernante de Babilonia, que trata de las plantas comestibles, forrajeras, condimenticias, medicinales u ornamentales que se cultivaban por entonces en Mesopotamia.

Un primer interés científico, o más bien filosófico, lo encontramos en Empédocles de Agrigento (490-430 adC), el representante más conocido de la escuela pitagórica. Explicó que las plantas no sólo tienen alma, sino también alguna forma de sentido común porque, por mucho que lo estorbemos, insisten en su intención y crecen hacia la luz. Empédocles también señaló que el cuerpo de una planta no forma un todo integrado, como el de un animal, sino que parece como si cada parte viviera y creciera por su cuenta. Ahora expresaríamos la misma idea en términos de desarrollo abierto o indeterminado.

Aristóteles (384-322 adC) escribió extensamente sobre animales, pero no sobre plantas. Teofrasto (372-287 adC), poco más joven, fue su discípulo y heredero de él la dirección del Liceo, además de su biblioteca. Teofrasto dejó dos obras importantes que se suelen señalar como origen de la ciencia botánica: *Historia de las plantas* y *Sobre las causas (el crecimiento) de las plantas*. La obra de Teofrasto es la más importante sobre el tema de toda la Antigüedad y la Edad Media.

Los romanos abordaban todo con un sentido más práctico, menos emparentado con la ciencia pura que con la ingeniería o la ciencia aplicada. Ese carácter práctico lo encontramos en la obra de Plinio el Viejo (23-79), *Naturalis Historia* (Historia Natural), donde la atención prestada a las plantas es por otra parte muy limitada. La misma orientación práctica anima la obra de Dioscórides (s. I), médico griego al servicio del ejército imperial romano, cuya obra *De materia medica* está dedicada, como su título indica, a las fuentes de los medicamentos. No tiene nada que ver con la obra de Teofrasto, que es una verdadera enciclopedia botánica.

La Botánica Moderna

Una considerable cantidad de nuevos conocimientos en la actualidad han sido generados por el estudio de las plantas modelo como *Arabidopsis thaliana*. Esta mala hierba fue una de las primeras plantas en ver su genoma secuenciado. Otros más importantes comercialmente como alimentos básicos como el arroz, trigo, maíz, cebada, centeno, y la soya están teniendo también sus secuencias del genoma. Algunas de estas son un reto puesto que tienen en sus secuencias más de dos juegos de cromosomas haploides, una condición conocida como poliploidia, común en el reino vegetal. Un alga verde *Chlamydomonas reinhardtii* es otro modelo de organismo importante que ha sido extensivamente estudiado y provee importantes conocimientos a la biología celular.

La Medicina

Medicina (del latín medicina mederi que significa curar, cuidar, medicar) es la ciencia que tiene por objeto el estudio de las enfermedades, su causa, tratamiento, y prevención.

Orígenes

El nacimiento de la medicina tiene cabida cuando el hombre conscientemente se propone curar enfermedades. En el origen de cualquier civilización, se busca por la interpelación no del enfermo, sino de la "fuerza", "ser misterioso" o elemento vital que lo "ha invadido". En los rituales se emplean empíricamente tóxicos, plantas, entre otros, cuya acción lisa y llanamente sirve para reforzar la autoridad de aquél. En este estado mágico la medicina posee una función eminentemente social: restablecer la pureza de la comunidad mediante el castigo o la curación de la enfermedad.

Durante la antigüedad en Egipto, la medicina era patrimonio de las castas sacerdotales y revestía el carácter de práctica médico religiosa. En Mesopotamia, la enfermedad se interpretaba como intervención de malos espíritus. Los Vedas, de la India, relatan superficiales descripciones de numerosas enfermedades epidémicas junto a los sortilegios para curar a los enfermos y la practica de la cirugía plástica y curativa. En China hacia el año 3000 AC ya había un gran desarrollo de elementos empíricos, como la acupuntura.

En la Grecia Antigua, destacan los textos hipocráticos, en los que se abordan enfermedades desde perspectivas naturalistas. Prácticamente ya no se admitían las intervenciones de fuerzas divinas en la producción de enfermedades. Grandes legados a dejara la medicina Hipócrates y la Escuela Alejandrina.

La Roma Antigua por su parte desarrollo las escuelas y figuras médicas de origen griego sintetizando y superando algunos trabajos helenicos.

La herencia griega es conservada durante la Edad Media y transmitida principalmente por traducciones hechas por árabes y persas, que completaron muchas observaciones griegas y crearon Escuelas de Medicina y hospitales que sentarán las bases de los modernos estudios universitarios.

El Renacimiento fue un período caracterizado por el conflicto entre la autoridad de los antiguos y la observación directa en contacto con la realidad, manifestándose en primera instancia en la anatomía. Destaca la figura de Vesalio y su aporte a la anatomía.

A partir de la segunda mitad del siglo XVII y a través del siglo XVIII, la información existente se va precisando, ordenando y completando. El microscopio marca un hito fundamental en la biología. Surgen nuevos planteamientos, como la generación

espontánea, la preformación y epigénesis. Comienza a constituirse una primera etapa positivista. Surgen concepciones dispares como la mecanicista o yatomecánica y la vitalista o yatroquímica en la fisiología.

El siglo XIX representa históricamente el siglo de la clínica y la fisiología, en el contexto de la revolución industrial. Se desarrollan al máximo los métodos de exploración clínica. La noción de la evolución, la definitiva fundamentación de la teoría celular, el conocimiento de la naturaleza y la fecundación, influyen en la biología en general, logrando un gran desarrollo también la fisiología. El laboratorio en la investigación médica adquiere una prominente importancia durante la segunda mitad de este siglo, con el rigor científico y la amplitud lograda por la microbiología.

En el transcurso del siglo XX se profundiza el desarrollo de las técnicas de exploración, diagnóstico y tratamiento, como los rayos Röntgen, radioterapia, y aplicación de distintos radioisótopos. Importantes adelantos se lograron también en el campo de la electrónica, con la invención de la electrocardiografía y la electroencefalografía. Nuevas disciplinas se van desarrollando, como la genética, la endocrinología, la bioquímica.

Importancia de las plantas medicinales

Las plantas nos resultan extremadamente útiles. Por una parte nos aportan el oxígeno necesario para poder respirar. Pero además nos aportan nutrientes para que podamos alimentarnos. El uso de las plantas como alimento ha supuesto una búsqueda desde los inicios de la humanidad de aquellas especies que resultaban comestibles de aquellas que no lo eran.

En esta búsqueda el hombre ha experimentado en su propio cuerpo y ha comprobado como lo que pretendía que fuese un alimento se convertía en un mortal veneno. A lo largo de la historia las civilizaciones se han movido en alrededor de las plantas, constituyendo los seres vivos que más han influido en la humanidad. La conservación de las semillas en barro cocido permitió liberarse de la recolección de plantas silvestres y el invento de la agricultura con la consecuente desaparición progresiva de las culturas nómadas. La búsqueda de especies permitió el descubrimiento del continente americano y la aparición del colonialismo.

Igualmente, la búsqueda de especies medicinales, narcóticas o con propiedades afrodisíacas ha movido al hombre a buscar en los lugares más recónditos. La importancia de las plantas medicinales se hace más patente en la actualidad en los países en vías de desarrollo. En Pakistán se estima que un 80 % de las personas dependen de estas para curarse, un 40 % en la China. En países tecnológicamente avanzados como los Estados Unidos se estima que un 60 % de la población utilizan habitualmente plantas medicinales para combatir ciertas dolencias. En Japón hay más demanda de plantas medicinales que de medicinas oficiales.

La medicina moderna, a través de los análisis clínicos, ha conseguido precisar la validez de aquellas plantas que la tradición había utilizado a base del método de ensayo y error. Muchas resultaron ser validas; otras demostraron ser inocuas; otras potencialmente peligrosas. Han sido precisamente los análisis bioquímicos los que han podido determinar cuales son los componentes principales de las plantas medicinales. - los llamados principios activos.

La capacidad de la moderna industria química de producir estos principios sin la ayuda de las plantas no supone negar la importancia que estas tienen y sugerirán teniendo en el futuro. Entre los principales argumentos de defensa de las plantas medicinales tenemos los siguientes:

Un banco de futuras medicinas por descubrir: Existen aproximadamente medio millón de plantas con flores, la mayoría de los cuales no ha sido investigada y cuyos principios podrían ser decisivos en la curación de enfermedades actuales o venideras.

Medicina sinérgica: Se ha comprobado como en muchos casos la aplicación de un componente aislado no ha tenido el efecto deseado, bien porque no tiene el mismo poder curativo que cuando se toma en conjunto con el resto de componentes, bien porque ha resultado ser tóxico. Los componentes de las plantas tienen un efecto sinérgico, es decir interactúan todos a la vez, de manera que unos pueden complementar o potenciar a otros o neutralizar sus posibles efectos negativos. Se ha comprobado como el licopeno, un flavonoide, presente en los tomates tiene una gran capacidad para prevenir o detener el avance del cáncer.

Estudios realizados en ratones han demostrado como la ingestión de polvo de tomate reducía los niveles de cáncer en una proporción mayor que la administración de licopeno puro. Apoyo de la medicina oficial. El tratamiento de enfermedades muy complejas puede requerir en algunos casos el apoyo de las propiedades medicinales de las plantas o de los derivados que ellas nos proporcionan. La importancia del taxol un derivado obtenido del tejo del Pacífico (*Taxus brevifolia*) en la curación del cáncer y especialmente en lo que se refiere al cáncer de seno ha sido aprobada por la misma F D A americana.

Medicina preventiva: Finalmente, no debemos olvidar el carácter preventivo que las plantas tienen con respecto a la aparición de enfermedades. En este sentido las plantas superan a los remedios químicos que se aplican fundamentalmente cuando ya ha aparecido la enfermedad. Se ha comprobado como la ingestión de alimentos naturales puede prevenir muchas patologías. Se admite que la ingestión de vegetales con propiedades antioxidantes, especialmente aquellos que pertenecen al grupo de las brasicáceas, como coles, rábanos, o ciertas liliáceas, como el ajo o la cebolla tienen la capacidad de contrarrestar la aparición de ciertas enfermedades degenerativas como el cáncer u otras enfermedades del aparato circulatorio.

Plantas venenosas

Desde la antigüedad hemos utilizado las plantas como fuente de alimentación. De ellas obtenemos frutos, hojas, raíces y tallos que nos proporcionan una fuente ingente de

nutrientes. Sin embargo, fruto de la adaptación al medio o como resultado de sus procesos metabólicos, los vegetales han ido desarrollando unos componentes que resultan tóxicos. Desde tiempos prehistóricos el hombre ha tenido que ir experimentando en su propio cuerpo las propiedades de las plantas. A veces se ha cobrado la recompensa al descubrir la comestibilidad de una especie; otras veces ha tenido que pagar con su propia vida su falta de experiencia. Conocer que plantas eran comestibles y que plantas eran venenosas fue en tiempos prehistóricos una necesidad básica para la especie humana.

Además de una cuestión de supervivencia, el hombre siempre ha sentido una gran atracción hacia las plantas venenosas o tóxicas, no solo por lo que representan de prohibido sino porque, de su conocimiento, podría extraer aquellos principios para usarlos en beneficio propio.

Así, de algunas obtuvo potentes venenos que utilizó para eliminar a sus enemigos. Por ejemplo, fabricó flechas utilizando la madera del tejo (*Taxus baccata*) con las que producía heridas mortales en sus contrincantes. Con la cicuta (*Conium maculatum*) se elaboraba una tisana mortal, muy utilizada por los clásicos, tal como nos cuenta Sócrates que experimentó en sus propias carnes los síntomas del envenenamiento tal como el mismo dejó escrito. Más hacia nuestros días se han seguido utilizando estas drogas vegetales con una finalidad perversa, baste recordar que con el jugo de las semillas del ricino (*Ricinus communis*), rico en ricinina, una de las drogas más potentes del reino vegetal, se impregnaba el extremo afilado de un paraguas para propinar heridas mortales a los enemigos políticos.

De igual manera se han venido utilizando venenos vegetales para eliminar especies animales que podrían convertirse en plagas peligrosas. La estricnina, alcaloide que se obtiene de especies del género *Strychnos* y especialmente de la nuez vómica (*Strychnos nux-vomica*), se utiliza en la composición de muchos raticidas y forma parte del bocado letal que se viene hoy en día utilizando de una manera maligna y desafortunada para eliminar algunas especies que compiten con las piezas cinegéticas de los cazadores.

Muchas son las zorras que han muerto al ingerir estos fragmentos envenenados, pero muchos también los perros de los propios cazadores y muchos los daños que habrá producido esta mala costumbre en las vísceras humanas al ingerir carne animal que, de una manera u otra, ha entrado en contacto con el veneno a través de las cadenas tróficas. Un veneno no tiene porque matar para ser considerado como tal. Hay ciertas drogas que alteran el estado de la conciencia. El hombre las ha venido utilizando habitualmente bien en busca de un mundo diferente del real, para buscar sensaciones placenteras nuevas.

Estas mismas sustancias por su naturaleza adictiva crean unas dependencias que obligan a ingerir cantidades cada vez mayores, lo que repercute en el estado de salud del consumidor, motivo principal, entre otros menos médicos, han sido consideradas como venenos. Dentro de este grupo de drogas tendríamos algunas tan conocidas como el opio que se extrae de la adormidera (*Papaver Somniferum*) o la heroína, extraída por síntesis a partir de la morfina, un derivado del opio.

Otras veces las drogas se han utilizado para crear una unión entre el usuario y la magia o divinidad, una manera de romper con la realidad y establecer una unión con otra realidad más mística. En la Edad Media la ingestión de belladona (*Atropa bella-dona*) proporcionaba el "viaje" hacia un mundo misterioso de espíritus o brujas. En pleno siglo XXI la mezcalina del peyote (*Lophophora williamsii*) permite a los devotos de Iglesia Americana Nativa, romper con la materia y la racionalidad para elevar la conciencia a un estado de unión con la divinidad. Desde otro punto de vista, también se contempla como una manera de conseguir la curación de las enfermedades, como la medicina que puede reunir al hombre con el espíritu maligno que produjo la enfermedad.

La confluencia de estas dos ideas - religión y medicina mágica - ha llevado a la rápida expansión de este culto, que cuenta con más de 400.000 miembros. La inmersión del individuo en este mundo de alucinaciones, sueños y fantasías no ha sido siempre un acto voluntario. A veces se han utilizado los poderes alucinógenos de ciertas sustancias para forzosamente manipular, dominar o extraer los pensamientos de otras personas. La escopolamina, un alcaloide obtenido de una planta de la familia de las solanáceas, el beleño (*hyoscyamus niger*) puede cambiar la conducta de alguien sin su consentimiento, o llevarlo a un mundo de fantasías y vuelos mágicos. Por eso esta droga formaba parte del mundo mágico medieval, pero también ha formado parte del mundo de la criminalidad y la tortura política. Las plantas venenosas no solo han interesado e interesan como productoras de componentes mortales, mágicos, narcóticos, y misteriosos.

Estos mismos elementos, utilizados prudente y sabiamente, se convierten en drogas con propiedades medicinales. Tanto en la más tradicional guía fitoterapéutica como en la más ilustrada y controlada farmacopea aparecen multitud de remedios que tienen como base en muchas de sus fórmulas el uso de las plantas, la mayoría de ellas, utilizadas en dosis adecuadas poseen propiedades curativas, pero en cantidades más grandes se convierten en potentes venenos.

El reciente interés renovado por el uso y cultivo de plantas medicinales obliga a tener un cuidado especial en el uso de las plantas. Conocer hasta que puntos algunos de ellas pueden resultar peligrosas o mortales es la intención del apartado siguiente.

Principales componentes de las plantas venenosas

Muchos son los componentes venenosos de las plantas. Entre todos se mencionan los siguientes:

Alcaloides: Los alcaloides son compuestos que contienen nitrógeno de gusto amargo. Existen aproximadamente unos 5000. No son exclusivos de los vegetales y se han encontrado también dentro del reino animal. Uno de los más potentes del mundo, especialmente el de la especie *Phyllobates terribilis* capaz de matar a 10 hombres con 1 miligramo de la misma. Curiosamente este alcaloide también aparece en las plumas de los pájaros del género *Pitohui* de Nueva Guinea y que produce una paralización en el miembro que lo toca.

En general los alcaloides suelen abundar en las siguientes partes de los vegetales:

- **Las hojas:** Son muchas las plantas que presentan estos compuestos en mayor proporción en la hojas, como el tabaco (*Nicotiana tabacum*) o el té (*Camellia sinensis*)
- **Las semillas:** Algunas plantas contienen alcaloides en las semillas, como la estricnina de la nuez vómica o la cafeína que aparece en el café (*Coffea arabica*)
- **Las raíces:** A veces los alcaloides se encuentran en mayor proporción en las raíces, como la pitolacina que aparece en la hierba carmín (*Phytolacca americana*), la raíz venenosa del acónito (*Aconitum napellus*) o la atropina que aparece principalmente en la raíz de la belladona (*Atropa Belladona*)
- **Los frutos:** Ejemplos de plantas con alcaloides en los frutos los encontramos en la cicuta (*Conium maculatum*), o en las bayas de la belladona (*Atropa Belladona*)

Narcóticos: alcaloides que provocan narcosis, es decir que inducen a un estado de somnolencia. Se utilizan medicinalmente como analgésicos, aunque crean dependencia por lo que su uso legal viene regulado médicamente. Dentro de esta categoría tendríamos fundamentalmente los opiáceos, como el opio que se extrae del látex de la adormidera (*Papaver somniferum*). A partir de él se produce la morfina, el principal analgésico. La codeína y la heroína se obtienen a partir de esta última.

Estimulantes: producen un estado de euforia y bienestar. Entre estos tendríamos alcaloides tan conocidos como la cocaína que se extrae de las hojas de la coca (*Erythroxylon coca*), muy utilizado por las poblaciones andinas como euforizante, para combatir el mal de altura y permitir un rendimiento superior en el trabajo, a parte de muchas otras propiedades medicinales que le atribuyen sus usuarios. Un uso prolongado y abundante produce excitación, impide el sueño e irrita la mucosa gástrica.

Glucósidos: Los glucósidos son derivados de azúcares que se hidrolizan fácilmente cuando entran en contacto con una encima. Entre estos mencionaríamos los siguientes: Glucósidos cianogenéticos: Son aquellos que al hidrolizarse producen ácido cianhídrico. Este producto en el cuerpo resulta extremadamente venenoso ya que impide la respiración celular. Si se ingiere en pequeñas cantidades, queda transformado en azufre por la acción de la encima rodanasa. Tomado en cantidades moderadas conlleva vómitos, dificultad respiratoria, debilidad en los miembros, visión borrosa.

Cuando se ingiere en cantidades mayores produce convulsiones, pérdida de conciencia y parada cardiorrespiratoria.

Taninos: Los taninos son compuestos polifenólicos muy astringentes y de gusto amargo. Se dividen en hidrolizables y condensados. Estos compuestos han sido desarrollados por las plantas como una manera de defenderse de las agresiones externas de los depredadores, de ahí que presenten gustos muy amargos y astringentes. Cuando se

ingieren en cantidades superiores a 100 mg diarios producen problemas de salud que se manifiestan en el aparato digestivo (diarreas, dolor de estómago, presencia de orina en la sangre, dolor de cabeza, falta de apetito)

Oxalatos: Resultan tóxicos para los riñones, al formar cristales de ácido oxálico que no se disuelven y pueden precipitarse en muchas partes del cuerpo, incluso en el cerebro. Pueden producir lesiones en los riñones, en las arterias, y en el estómago.

Fotocoumarinas: Son compuestos que ejercen una función fototóxica. Externamente producen lesiones en la piel cuando estos compuestos reaccionan con la luz solar. Este tipo de reacciones se manifiesta en forma de dermatitis, lesiones cutáneas, manchas solares, entre otras afecciones. Cuando se ingieren producen lesiones internas en el hígado.

Aceites esenciales: Pueden afectar externamente a la piel produciendo dermatitis, afectan también al sistema nervioso central, al hígado y son extremadamente peligrosos cuando se utilizan en mujeres embarazadas porque pueden producir abortos.