

Universidad Nacional de La Plata

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

**Tecnicatura Universitaria en Cultivos Protegidos y Ambientes
Controlados**



Botánica de Hortícolas y Ornamentales

Guía de estudio

BOTÁNICA DE ESPECIES HORTÍCOLAS Y ORNAMENTALES

INDICE

PROGRAMA DE LA MATERIA	4
------------------------------	---

UNIDAD DIDÁCTICA 1 - MORFOLOGÍA DE LAS PRINCIPALES HORTALIZAS DE VALOR ECONÓMICO

.....	9
-------	---

- DEFINICION.....9
- RELACION CON OTRAS DISCIPLINAS.....10
- LA PLANTA HORTÍCOLA COMO COMPONENTE DE SU AGROECOSISTEMA: RELACIONES FUNCIONALES CON INSECTOS, MICROORGANISMOS Y PLANTAS ESPONTÁNEAS.....10
- CLASIFICACIÓN DE LAS ESPECIES HORTÍCOLAS EN FUNCIÓN DE LA MORFOLOGÍA, DURACIÓN DE CICLO VITAL, DEMANDAS AMBIENTALES Y TIPO BIOLÓGICO (SISTEMA DE RAUNKJAER).....12
- LA CADENA HORTÍCOLA Y LA HORTALIZA COMO PRODUCTO: CONCEPTO DE CALIDAD.....15
- BOTÁNICA SISTEMÁTICA DE HORTALIZAS: PRINCIPALES FAMILIAS Y RELACIONES FILOGENÉTICAS ENTRE HORTALIZAS.....17

UNIDAD DIDÁCTICA 2 -. NOCIONES DE ANATOMÍA VEGETAL. ORGANOGRAFÍA: TALLO, HOJA, RAÍZ, FLOR, FRUTO Y SEMILLA

.....	21
-------	----

- DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES DE LA PLANTA EN ESTADOS VEGETATIVOS (RAÍZ TALLO Y HOJAS) Y REPRODUCTIVOS (FLOR Y FRUTO).21
- ORGANOS VEGETATIVOS22
- RAIZ22
- TALLO.....24
- HOJAS26
- ORGANOS REPRODUCTIVOS27
- FLOR27
- FRUTO.....27

AUTORES

PROF. TITULAR: DRA ING AGR SUSANA MARTÍNEZ

PROF. ADJUNTO: ING AGR WALTER CHALE

JTP: ING AGR ANDRES NICO

JTP: MG SC ING AGR MARIANA DEL PINO

AYUD. DIPL.: ING. AGR GEORGINA GRANITTO

AYUD. DIPL.: ING AGR LILIANA SCELZO

AYUD. DIPL : ING AGR ADRIANA VANINA

AYUD DIPL : ARMANDO CASTRO

ADSCRIPTA: ING AGR JULIETA PEÑALBA

BOTÁNICA DE ESPECIES HORTÍCOLAS Y ORNAMENTALES

PROGRAMA

Unidad didáctica 1. Morfología de las principales hortalizas de valor económico

Definición de Horticultura. Relación con otras disciplinas. La planta hortícola como componente de su agroecosistema: relaciones funcionales con insectos, microorganismos y plantas espontáneas. Clasificación de las especies hortícolas en función de la morfología, duración de ciclo vital, demandas ambientales y tipo biológico (Sistema de Raunkjaer). La cadena hortícola y la hortaliza como producto: concepto de calidad. Botánica sistemática de hortalizas: principales familias y relaciones filogenéticas entre hortalizas.

Bibliografía básica: a

Bell, C.R. 1968. Variación y clasificación de las plantas. Herrero Hermanos Sucesores, México. 142 pp. *Biblioteca central de la Facultad.*

Bold, H.C.; Alexopoulos, C.J. y Delevoryas, T. 1987. Morfología de las plantas y los hongos. Omega, Barcelona. 911 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*

Bulnes Mendoza, I. 2012. Horticultura. Ediciones Al Margen. Buenos Aires. 509 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*

De Robertis, E.D.P. y De Robertis, E.M.F. 1983. Fundamentos de Biología Celular y Molecular. El Ateneo, Buenos Aires. *Biblioteca central de la Facultad.*

Janick, J. 1986. Horticultura Científica e Industrial, Ediciones Acribia. Zaragoza. 551 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*

Montaldi, E.N. 1995. Principios de Fisiología Vegetal. Ediciones Sur. La Plata. *Biblioteca central de la Facultad.*

Valla, J.J. 2004. Botánica. Morfología de las plantas superiores. Hemisferio Sur, Buenos Aires. *Biblioteca central de la Facultad.*

Vidalie, H. 1992. Producción de flores y plantas ornamentales. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 308 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*

Vigliola, M. 2003. Manual de Horticultura. Ediciones Hemisferio Sur. Buenos Aires. 235 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*

Unidad didáctica 2. Nociones de anatomía vegetal. Organografía: tallo, hoja, raíz, flor, fruto y semilla

Descripción de las partes de la planta en estados vegetativos (tallo hojas y raíz) y reproductivos (flor y fruto) Organografía comparada de las diferentes especies hortícolas y ornamentos de interés económico y producción bajo cubierta.

Bibliografía básica:

- Bell, C.R. 1968. Variación y clasificación de las plantas. Herrero Hermanos Sucesores, México. 142 pp. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Bold, H.C.; Alexopoulos, C.J. y Delevoryas, T. 1987. Morfología de las plantas y los hongos. Omega, Barcelona. 911 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*
- Bracegirdle, B. y Miles, P.H. 1975. Atlas de Estructura vegetal. Paraninfo, Madrid. *Biblioteca parcial del curso.*
- Bulnes Mendoza, I. 2012. Horticultura. Ediciones Al Margen. Buenos Aires. 509 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*
- De Robertis, E.D.P. y De Robertis, E.M.F. 1983. Fundamentos de Biología Celular y Molecular. El Ateneo, Buenos Aires. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Dimitri, M.J. y Orfila, E.N. 1985. Tratado de Morfología y Sistemática Vegetal. ACME, Buenos Aires. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Esau, K. 1982. Anatomía de las plantas con semilla. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Fahn, A. 1985. Anatomía Vegetal. Ed. Pirámide, Madrid. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Janick, J. 1986. Horticultura Científica e Industrial, Ediciones Acribia. Zaragoza. 551 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*
- Jensen, W.A. y Salisbury, F.B. 1988. Botánica. Mc-Graw-Hill, eds. 2º ed. (traducción) Mexico. *Biblioteca parcial del curso.*
- Montaldi, E.N. 1995. Principios de Fisiología Vegetal. Ediciones Sur. La Plata. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Valla, J.J. 2004. Botánica. Morfología de las plantas superiores. Hemisferio Sur, Buenos Aires. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Vidalie, H. 1992. Producción de flores y plantas ornamentales. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 308 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*
- Vigliola, M. 2003. Manual de Horticultura. Ediciones Hemisferio Sur. Buenos Aires. 235 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*

Unidad didáctica 3. Nociones de histología vegetal

Definición de tejido aplicado a las hortalizas y ornamentales. Adaptaciones citológicas funcionales. Principales tipos de tejidos vegetales de hortalizas y ornamentales: parénquimas, meristemas, tejidos vasculares, etc.

Bibliografía básica:

- Bell, C.R. 1968. Variación y clasificación de las plantas. Herrero Hermanos Sucesores, México. 142 pp. *Biblioteca central de la Facultad.*

- Bold, H.C.; Alexopoulos, C.J. y Delevoryas, T. 1987. Morfología de las plantas y los hongos. Omega, Barcelona. 911 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*
- Bracegirdle, B. y Miles, P.H. 1975. Atlas de Estructura vegetal. Paraninfo, Madrid. *Biblioteca parcial del curso.*
- Bulnes Mendoza, I. 2012. Horticultura. Ediciones Al Margen. Buenos Aires. 509 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*
- De Robertis, E.D.P. y De Robertis, E.M.F. 1983. Fundamentos de Biología Celular y Molecular. El Ateneo, Buenos Aires. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Dimitri, M.J. y Orfila, E.N. 1985. Tratado de Morfología y Sistemática Vegetal. ACME, Buenos Aires. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Esau, K. 1982. Anatomía de las plantas con semilla. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Fahn, A. 1985. Anatomía Vegetal. Ed. Pirámide, Madrid. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Janick, J. 1986. Horticultura Científica e Industrial, Ediciones Acribia. Zaragoza. 551 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*
- Jensen, W.A. y Salisbury, F.B. 1988. Botánica. Mc-Graw-Hill, eds. 2º ed. (traducción) Mexico. *Biblioteca parcial del curso.*
- Montaldi, E.N. 1995. Principios de Fisiología Vegetal. Ediciones Sur. La Plata. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Valla, J.J. 2004. Botánica. Morfología de las plantas superiores. Hemisferio Sur, Buenos Aires. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Vidalie, H. 1992. Producción de flores y plantas ornamentales. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 308 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*
- Vigliola, M. 2003. Manual de Horticultura. Ediciones Hemisferio Sur. Buenos Aires. 235 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*

Unidad didáctica 4. Clasificación de las especies hortícolas y ornamentales según requerimientos edafoclimáticos

Características que determinan la estacionalidad de los cultivos hortícolas y ornamentales bajo cubierta: interacción entre órgano de consumo y requerimientos ambientales para su desarrollo. Influencia de estos factores sobre la organización y planificación de la producción. Época de siembra y trasplante. Métodos de iniciación.

Bibliografía básica:

- Bell, C.R. 1968. Variación y clasificación de las plantas. Herrero Hermanos Sucesores, México. 142 pp. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Bold, H.C.; Alexopoulos, C.J. y Delevoryas, T. 1987. Morfología de las plantas y los hongos. Omega, Barcelona. 911 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*
- Bracegirdle, B. y Miles, P.H. 1975. Atlas de Estructura vegetal. Paraninfo, Madrid. *Biblioteca parcial del curso.*
- Bulnes Mendoza, I. 2012. Horticultura. Ediciones Al Margen. Buenos Aires. 509 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*

- De Robertis, E.D.P. y De Robertis, E.M.F. 1983. Fundamentos de Biología Celular y Molecular. El Ateneo, Buenos Aires. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Dimitri, M.J. y Orfila, E.N. 1985. Tratado de Morfología y Sistemática Vegetal. ACME, Buenos Aires. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Esau, K. 1982. Anatomía de las plantas con semilla. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Fahn, A. 1985. Anatomía Vegetal. Ed. Pirámide, Madrid. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Janick, J. 1986. Horticultura Científica e Industrial, Ediciones Acribia. Zaragoza. 551 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*
- Jensen, W.A. y Salisbury, F.B. 1988. Botánica. Mc-Graw-Hill, eds. 2º ed. (traducción) Mexico. *Biblioteca parcial del curso.*
- Montaldi, E.N. 1995. Principios de Fisiología Vegetal. Ediciones Sur. La Plata. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Valla, J.J. 2004. Botánica. Morfología de las plantas superiores. Hemisferio Sur, Buenos Aires. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Vidalie, H. 1992. Producción de flores y plantas ornamentales. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 308 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*
- Vigliola, M. 2003. Manual de Horticultura. Ediciones Hemisferio Sur. Buenos Aires. 235 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*

Unidad didáctica 5. Clasificación del material vegetal según su base genética

El material vegetal en la horticultura, su clasificación según la base genética. Variedades de polinización abierta, variedades sintéticas, cultivares, híbridos y clones. Aspectos anatómicos y fisiológicos vinculados a la reproducción: biología floral, sexualidad vegetal, autogamia y alogamia. Aspectos básicos del mejoramiento vegetal. Tecnología de producción y acondicionamiento de la semilla botánica y propágulos de multiplicación agámica.

Bibliografía básica:

- Bell, C.R. 1968. Variación y clasificación de las plantas. Herrero Hermanos Sucesores, México. 142 pp. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Bold, H.C.; Alexopoulos, C.J. y Delevoryas, T. 1987. Morfología de las plantas y los hongos. Omega, Barcelona. 911 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*
- Bracegirdle, B. y Miles, P.H. 1975. Atlas de Estructura vegetal. Paraninfo, Madrid. *Biblioteca parcial del curso.*
- Bulnes Mendoza, I. 2012. Horticultura. Ediciones Al Margen. Buenos Aires. 509 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*
- De Robertis, E.D.P. y De Robertis, E.M.F. 1983. Fundamentos de Biología Celular y Molecular. El Ateneo, Buenos Aires. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Dimitri, M.J. y Orfila, E.N. 1985. Tratado de Morfología y Sistemática Vegetal. ACME, Buenos Aires. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Esau, K. 1982. Anatomía de las plantas con semilla. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Fahn, A. 1985. Anatomía Vegetal. Ed. Pirámide, Madrid. *Biblioteca central de la Facultad.*

- Font Quer, P. 1965. Diccionario de Botánica. Ed. Labor, España. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Gadner.E. 1971. Principios de Genética. Ediciones Limusa-Wiley. México. 444 pp. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Janick, J.1986. Horticultura Científica e Industrial, Ediciones Acribia. Zaragoza. 551 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*
- Jensen, W.A. y Salisbury, F.B. 1988. Botánica. Mc-Graw-Hill, eds. 2º ed. (traducción) Mexico. *Biblioteca parcial del curso.*
- Montaldi, E.N. 1995. Principios de Fisiología Vegetal. Ediciones Sur. La Plata. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Valla, J.J. 2004. Botánica. Morfología de las plantas superiores. Hemisferio Sur, Buenos Aires. *Biblioteca central de la Facultad.*
- Vidalie, H. 1992. Producción de flores y plantas ornamentales. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 308 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*
- Vigliola, M. 2003. Manual de Horticultura. Ediciones Hemisferio Sur. Buenos Aires. 235 pp. *Biblioteca parcial del curso, 1 ejemplar.*

UNIDAD DIDÁCTICA 1 - MORFOLOGÍA DE LAS PRINCIPALES HORTALIZAS DE VALOR ECONÓMICO

DEFINICION:

Los orígenes de la horticultura se hallan íntimamente asociados con la historia de la humanidad. Sin embargo, la acepción horticultura es un término más moderno que aparece por primera vez en escritos del siglo XVII. Deriva de la palabra latina, *hortus*, *huerto* y de *colere*, *cultivar*. El concepto del cultivo de los huertos ha sido diferente del que corresponde al cultivo de las tierras -de labor – que es la agricultura, concepto medioeval, indicativo de las prácticas agrícolas durante aquella época. La horticultura es aquella parte de la agricultura vegetal que se refiere a los llamados “cultivos agrícolas del huerto”. Abarca un sinnúmero de especies vegetales ya que en ella están incluidas las plantas productoras de frutos (Fruticultura), las hortalizas o verduras (Olericultura), otras de carácter ornamental ya sea de vivero o de almácigo y plantas para corte de sus flores (Floricultura) y las aromáticas condimentarias y medicinales. En ciertos países de habla castellana, tales como España, se emplean el término “horticultura herbácea”, para caracterizar a la horticultura propiamente dicha, vale decir la que reconoce como contenido o *corpus* el cultivo de las hortalizas o verduras. En este sentido otros países de habla latina “olericultura” es sinónimo de Horticultura, entendida ésta en su sentido estricto o restringido. Cabe decir, en efecto, que el concepto de horticultura reconoce un ámbito variable de aplicación en función del usuario y del contexto en que se la emplee. En general las sociedades científicas nacionales o internacionales emplean el término en un sentido amplio que incluye tanto la horticultura herbácea u horticultura propiamente dicha, como a fruticultura, la floricultura, la arboricultura ornamental, etc. Este es el criterio con que, por ejemplo, emplean el término la International Society of Horticultural Science o las publicaciones periódicas internacionales más prestigiosas de la materia, tales como Hortscience, Hort Technology o Journal of Horticultural Science. La Asociación Argentina de Horticultura reconoce en sus congresos y sus revistas oficiales (Horticultura Argentina y Avances en Horticultura) cuatro “capítulos” o áreas de conocimiento, que son “Horticultura”, “Fruticultura”, “Floricultura” y “Plantas aromáticas, Medicinales y Condimentarias”.

A modo de resumen y como cierre de esta cuestión podemos definir entonces a la horticultura propiamente dicha como la disciplina que estudia a las hortalizas o “verduras”. Se denomina así a toda aquella planta herbácea de la que se consumen porciones ya sean cocidas o crudas o que pueden sufrir procesos previos de industrialización (papas fritas, chips congelados, arvejas enlatadas, puré de tomate, dulces, conservas, etc). Son ejemplo de hortalizas: espinaca (hoja comestible), espárrago (tallo comestible), remolacha (raíz comestible), coliflor (inflorescencia comestible), berenjena (fruto comestible) la arveja (semilla comestible). Esto explica por qué productos que para el hablante lego o en el ámbito del habla popular son consideradas “frutas” se incluyen, desde el punto de vista técnico o agronómico, como materia de estudio de la horticultura, tal el caso de la frutilla, el melón o la sandía, por ejemplo. También se podría definir a la Horticultura como el conjunto de conocimientos agronómicos aplicados a la producción de hortalizas. En este sentido podríamos decir que es el estudio y manejo de la empresa para la producción de hortalizas dentro del marco social que la rodea, teniendo en cuenta el ciclo vegetativo de las especies, la organización, infraestructura, factor social, la cosecha, la comercialización, la industrialización, etc.

Otro significado, es considerarla como una actividad productiva vinculada a sectores sociales marginados, en los cuales constituye una actividad generadora de alimentos, como lo son las huertas comunitarias ubicadas generalmente en las cercanías de los centros más poblados y que suministran hortalizas a los comedores comunitarios, escuelas, asilos, etc.

En cuanto a la definición de Ornamentales debemos definir primero que es la Floricultura; “Arte y oficio de cultivar flores y plantas ornamentales en invernaderos o al aire libre” o “El cultivo comercial de especies ornamentales por su flor, hoja o fruto y entonces podemos decir que una planta ornamental es **“Cualquier planta cultivada principalmente por su follaje y utilizada en la decoración de interiores, pudiendo o no tener flores”**.”

RELACION CON OTRAS DISCIPLINAS:

Como toda cultura se relaciona con botánica, sistemática, clima, manejo del suelo, genética, riego y fertilización, manejo de plagas y enfermedades, comercialización y marketing

LA PLANTA HORTÍCOLA COMO COMPONENTE DE SU AGROECOSISTEMA: RELACIONES FUNCIONALES CON INSECTOS, MICROORGANISMOS Y PLANTAS ESPONTÁNEAS

El agroecosistema o ecosistema agrícola puede caracterizarse como un ecosistema sometido por el hombre a continuas modificaciones de sus **componentes**. En ese sentido, la planta hortícola forma parte del mismo.

Los horticultores trabajan en la propagación de las plantas, la mejora de las cosechas y los abonos de las plantaciones herbáceas, en consecuencia, mejoran el rendimiento, su calidad, su valor nutricional, y su resistencia a los cambios ambientales. El avance científico sobre la producción hortícola ha generado en su evolución cambios en lo que producimos buscando, por otra parte, que la misma se realice de manera sostenible. Las características de los agroecosistemas sostenibles se basan en preservar o mantener los recursos naturales y por ende esto involucra la relación de la producción con el manejo de plagas y enfermedades a través de mecanismos ecológicos internos de regulación, recordando que un agroecosistema debe tener los componentes de los cultivos : 1.Poblaciones de plantas, cultivos y malezas 2 Poblaciones de animales, herbívoros y carnívoros naturales. En esta relación de búsqueda de producir de manera que no afecte al equilibrio del agroecosistema alterado por el hombre, el objetivo debe ser alcanzar la máxima rentabilidad productiva respetando el medio ambiente y la biodiversidad, es por ello que no podemos olvidar que un agroecosistema agrícola, está formado tanto por elementos bióticos (plagas, y enfermedades) como por abióticos (altas y bajas temperaturas, escasez hídrica, exceso o escasez de luz, etc).

Los componentes bióticos correspondientes a organismos que, de acuerdo a las clasificaciones taxonómicas más primitivas, se incluyen en el “reino vegetal” integran el componente sistémico que se conoce con el nombre de “flora”. En este sentido, tal como se mencionó para el caso de las especies animales, cabría clasificar en macro, meso y micoflora. La macroflora está integrada casi exclusivamente por las llamadas “plantas superiores”, “plantas vasculares” o fanerógamas. En este conjunto se incluyen las plantas cultivadas introducidas deliberadamente por el horticultor para su cosecha; las plantas espontáneas derivadas del ambiente natural, ya sea que las mismas sean nativas o exóticas; las plantas “guachas” o “voluntarias”, o sea aquellas que perteneciendo a las

especies cultivadas no han sido implantadas de forma programada sino que derivan de campañas anteriores a través de la liberación accidental de semilla u otros propágulos y las plantas auxiliares, o sea, aquellas que si bien no rinden productos de cosecha son implantadas por el horticultor ya que contribuyen al buen desempeño de las plantas cultivadas, al acondicionamiento del producto para su venta, etc. (cañas para tutorado, formio o juncos para ataduras, cortinas rompevientos, etc.). Las plantas espontáneas presentan diverso interés funcional. Por un lado se les suele atribuir un carácter negativo, ya que pueden comportarse como “malezas”, que compiten con las plantas cultivadas por distintos recursos reduciendo su rendimiento o bien perjudican la labor del productor en cualquier otro sentido. Sin embargo ofrecen otros aportes agrosistémicos a menudo infravalorados, como son ser refugio y fuente nutricional para la mesofauna benéfica de polinizadores, predadores y parasitoides. Los componentes de la meso y microflora corresponden a taxones diferentes del de las llamadas “plantas superiores” que incluyen hongos, algas y bacterias. Estos organismos son habitantes habituales del suelo y de las superficies vegetales (planos) si bien en ocasiones emplean el también el aire como vehículo para sus formas de propagación.

Los organismos animales que forman parte constituyente del agroecosistema hortícola se reconocen bajo el apelativo de “fauna” y, de acuerdo con el volumen de su biomasa, se los clasifica en macro, meso y microfauna. Los insectos, ácaros, moluscos, miriápodos, crustáceos y otros componentes de la micro y mesofauna desempeñan en el agroecosistema hortícola diferentes funciones. Cabe decir que se los reconoce en primera medida por su rol de herbivoría, vale decir, una relación funcional de comensalismo o parasitismo sobre las plantas cultivadas que redundan en un detrimento del rendimiento o la calidad de los productos a cosechar. El daño o perjuicio sobre las plantas cultivadas puede derivar simplemente del daño mecánico por consumo de órganos necesarios para completar las necesidades fisiológicas de la planta (usualmente hojas, tallos y/o raíces), de la derivación de agua, minerales o nutrientes orgánicos o de su participación como vectores de patógenos microbianos. Otro papel fundamental que desempeñan los insectos es el de contribuir a la fecundación de las flores, que permite la culminación del desarrollo en el estado final de fruto. Contribuyen a esta función diversas especies de los órdenes Lepidóptera, Himenóptera y Coleóptera que, o bien transportan el polen desde los estambres de ciertas flores a los pistilos de de otras, o bien contribuyen mediante estímulos mecánicos al desprendimiento del polen y su asentamiento sobre el gineceo de la misma flor, en el caso de aquellas que se autofecundan. Este rol es fundamental para asegurar un rendimiento adecuado de determinadas hortalizas que se consumen por su fruto, fundamentalmente solanáceas, cucurbitáceas y rosáceas. Normalmente estas demandas de la planta son cubiertas por miembros de la entomofauna espontánea del sistema, pero en ocasiones se hace necesario recurrir a mecanismos de polinización o fecundación “asistidos”, vale decir aquellos que recurren a la introducción artificial antrópica de colonias de polinizadores provenientes de otros ambientes, fundamentalmente abejas o abejorros. En otro sentido muchos miembros de la meso y microfauna ejercen relaciones funcionales que resultan perjudiciales para los parásitos de las plantas y, en tal sentido, resultan en contribuyentes positivos para el rendimiento del sistema. Nos referimos a diversos organismos (habitualmente insectos, pero también en ocasiones ácaros y nematodos) que parasitan o predan insectos, ácaros o nematodos plaga, reduciendo su población, mitigando las variaciones estacionales de la misma y rebajando por consiguiente su impacto sobre los cultivos. Determinados miembros de la meso y microfauna cumplen un rol significativo en el ciclo de la materia orgánica. En efecto ciertas especies de anélidos, ácaros, tardígrados y colémbolos viven saprofiticamente sobre restos muertos de materia orgánica animal o vegetal, completan de esa forma sus necesidades vitales de consumo y

liberan al sistema a través de sus deyecciones materiales digeridos de composición más sencilla que a la larga acabarán mineralizándose y liberando nutrientes que pueden ser aprovechados por las plantas. Cabe mencionar, por último, como representantes sistémicos de la macrofauna algunas especies de animales superiores, cordados o vertebrados que ejercen acciones de comensalismo sobre las plantas hortícolas. Probablemente su impacto en este tipo de cultivos sea muy inferior al que pueden tener sobre cultivos semiextensivos de granos u oleaginosas, pero aún así en ciertas ocasiones determinadas especies de aves y pequeños mamíferos roedores o lagomorfos pueden tener un papel importante en la reducción del stand de plantas.

Las plantas superiores, componentes de la macroflora, se sitúan en los estadios superiores de la cadena trófica. En efecto son, junto con las algas, los únicos organismos capaces de transformar la energía lumínica del sol en energía química latente y de convertir el dióxido de carbono en moléculas complejas que constituyen la base de toda la química orgánica que permite a todos los seres vivos completar sus funciones vitales. Es por eso que a estos organismos se les conoce como “autótrofos”, ya que conforman todas las sustancias que requieren para su nutrición en forma autónoma a partir de la fotosíntesis. Existe un número muy reducido de plantas superiores que carecen de clorofila y viven a expensas de los hidratos de carbono que absorben de otras plantas a las que parasitan. Son, por ello, las llamadas fanerógamas parásitas que incluyen un número reducido de representantes de poca importancia económica en nuestro país, como la cuscuta y el jopo. La práctica totalidad de la meso y la microflora, así como todos los animales, reviste el carácter de “heterótrofos”, es decir que sintetizan los compuestos orgánicos que requieren para su existencia a partir de sustancias que, en forma inmediata o mediata, provienen de las que han sido producidas por los vegetales autótrofos. El carácter heterótrofo, a su vez, puede manifestarse en forma de diferentes relaciones alimentarias. Las hay de carácter neutro (neutralismo), como lo son aquellas en las que ambos organismos atraviesan el evento sin mayor o menor perjuicio (0/0). Por otro lado existen aquellas llamadas de “antagonismo”, en las cuales una especie se beneficia y otra es perjudicada (-/0); las de comensalismo que es una interacción beneficiosa para una especie es beneficiada y neutral para la otra (+/0) y las de mutualismo, donde ambos individuos se benefician y mejoran su aptitud biológica (+/+). Las condiciones de fitopatología determinadas en plantas fanerógamas por acción de hongos y bacterias constituyen ejemplos de competencia con efecto negativo sobre plantas cultivadas o no; mientras que existen, por otra parte, múltiples ejemplos de mutualismo (micorrizas, fijación de nitrógeno por nitrógeno) o comensalismo (rizobacterias promotoras del crecimiento) de las que los cultivos resultan beneficiados. Muchos organismos heterótrofos, por otra parte, desempeñan una función ecológica que no implica interacción trófica con otros organismos vivos, que es la de saprofitismo. Este rol, que es aquel en el que sustenta básicamente el correcto cumplimiento del ciclo de la materia orgánica, es, en efecto ejercido básicamente por determinadas especies de hongos y bacterias y, en menor medida, por algunos organismos animales.

CLASIFICACIÓN DE LAS ESPECIES HORTÍCOLAS EN FUNCIÓN DE LA MORFOLOGÍA, DURACIÓN DE CICLO VITAL, DEMANDAS AMBIENTALES Y TIPO BIOLÓGICO (SISTEMA DE RAUNKJAER)

Desde tiempo remoto siempre fue una preocupación para el hombre clasificar y proporcionar nombres adecuados al conjunto de las especies vegetales y el medio ambiente propicio para su crecimiento y desarrollo. La primera clasificación fue en dos categorías: útiles y perjudiciales, en líneas generales y globalmente podemos decir que se mantienen, pero en la evolución, las plantas hortícolas y ornamentales se clasifican en cuanto a sus formas vegetales, duración de su ciclo etc,

y con un rigor científico, puede basarse en su crecimiento y de orden fisiológico dando origen a otra : suculentas (herbáceas) y leñosas .

Algunas especies suculentas cuyos tallos llevan tejidos de sostén, constituyen las hierbas, una planta cuyo tallo requiere la ayuda de un soporte y la llamamos trepadoras, rastrearas o decumbentes, si carece de contexto leñoso es una enredadera, en cambio si es leñosa se dice que es una liana, aunque también puede ser una enredadera . Las especies con carácter leñoso con un tejido de sostén desarrollado pueden ser arbustos o árboles. Los árboles son más altos que los arbustos, a veces esa diferenciación puede quedar enmascarada por factores ambientales o por adaptación hortícola. Si consideramos el inicio y fin de su ciclo por características morfológicas relacionadas a la hoja podemos clasificarlas, en caducifolias (caída de hojas en el invierno de los árboles) y sino perennifolias. El carácter caduco este dado en regiones templadas, y las perennifolias de regiones tropicales

Para la horticultura la más importante de las clasificaciones es la de anuales, bienales y perennes. Las primeras son aquellas que completan su ciclo biológico en una sola temporada (espinaca, lechuga y petunia), las especies perennes subtropicales como el tomate, berenjena, pimiento, se cultiva en una región templada su comportamiento es anual, dada por la temperatura y las bienales como la zanahoria, remolacha, apio, que se cosecha en antes de completar su ciclo ya sea por sus órganos de reservas como la de sus pencas o tallos y finalmente las perennes , estas no mueren necesariamente luego del proceso de floración, si bien en esta clasificación se encuentran los arboles y arbustos que son aquellos que se utilizan para el paisajismo en horticultura y ornamentales, encontramos por ejemplo al espárrago y otras especies de bulbo que se caracterizan por la muerte de su parte área en las regiones templadas, pero sus raíces se mantienen vivas para originar nuevos brotes al iniciar la primavera

Otra forma de clasificar es en cuanto a la tolerancia a las temperaturas, y entonces denominamos a las plantas como blandas (sensibles) y duras (tolerantes), en relación al comportamiento frente a las bajas temperaturas. Si es en relación al requerimiento térmico decimos por ejemplo las arvejas son de temporada fría y el tomate de temporada estival

El sistema de Raunkiaer relacionó las formas de vida de las plantas con los dos factores ambientales más importantes en definir su estructura a una escala espacial que permitiera dividir el globo en regiones: la temperatura y las precipitaciones, cuyos gráficos a lo largo del año en cada localidad él llamó hidrotermas. Esta clasificación agrupa las especies de fanerógamas en conjuntos que comparten entre sí estrategias similares para la supervivencia durante las etapas desfavorables, ya sea que las mismas respondan a ciclos anuales estacionales o a ciclos de periodicidad diferentes. Estas estrategias evidentemente responden al mecanismo de adaptación y selección natural evolutiva que cada especie desarrolló en su ámbito de origen. Sin embargo, cuando se trata de plantas “domesticadas”, vale decir aquellas que a consecuencia de resultar útiles al hombre son preservadas de manera artificial fuera de su área original, conservan las características adaptativas como “relictos” de su historial evolutivo. .

La condición cíclica estacional “desfavorable” que desata los mecanismos adaptativos considerados por Raunkjaer adopta tres formas que son “estación fría”, “estación seca” o estación que combina ambas condiciones. En otras circunstancias la condición desfavorable no responde a las oscilaciones diacrónicas periódicas, sino a la necesidad de adaptarse a ambientes especialmente desfavorables, tales como áreas palustres, regiones montañosas ventosas o especialmente frías, etc. La adaptación

a estaciones desfavorables frías abunda en plantas originales de zonas de latitudes situadas entre los 30 y los 50° de latitud, fundamentalmente del hemisferio norte, donde las estaciones están bien definidas y los inviernos resultan, en general, rigurosos. La estación seca como época desfavorable, impuso en general mecanismos adaptativos sobre plantas cultivadas originarias de áreas desérticas situadas entre los 25 y los 30° de latitud. La adaptación a las condiciones de la estación desfavorable puede darse a través de mecanismos de “escape”, que determinan una detención o una fuerte reducción de la actividad metabólica durante su transcurso. Esto se conoce con el nombre genérico de “latencia” o “reposo”, que se manifiesta en fenómenos bien conocidos como son el descanso invernal de los árboles caducifolios y en otros menos intuitivos, como son la latencia de las yemas de renovación presentes en tallos, bulbos, tubérculos y otros órganos de reserva. La adaptación se completa con la protección de estas yemas de renuevo durante la época desfavorable, no sólo mediante estructuras de cobertura física, como brácteas, pérulas, etc., sino también mediante su ubicación con respecto al plano. Esta es la base de la clasificación de Raunkjaer. Las plantas **fanerófitas** presentan sus yemas por encima del suelo, en la zona de la planta que presenta geotropismo negativo (crecimiento orientado hacia arriba). Las **caméfitas** presentan las yemas de renuevo cercanas al suelo y geotropismo negativo o lateral; por lo tanto se trata de plantas que en su época desfavorable presentan aspecto achaparrado o decumbente. Las **hemcriptófitas** presentan las yemas de renuevo en la superficie del suelo y generalmente se trata de plantas en roseta, o sea plantas que presentan un tallo achatado o disco caulinar. Las **criptófitas**, en cambio, son plantas que presentan las yemas de renovación en órganos subterráneos, como bulbos, rizomas, tubérculos o raíces tuberosas. Por último encontramos a las **terófitas**, que atraviesan la estación desfavorable en forma de semilla, o lo que es equivalente, sólo vegetan en la época favorable. Las plantas hortícolas anuales sensibles a las heladas sin órgano subterráneo de supervivencia, que sólo vegetan en primavera y verano son un claro ejemplo de plantas terófitas y entre ellas encontraremos, por ejemplo, a las cucurbitáceas y solanáceas hortícolas, con excepción de la papa. Las criptófitas, que crecen en ambientes no lacustres o lacustres se conocen como geófitas. Entre ellas encontramos múltiples ejemplos e plantas cultivadas como hortalizas o como ornamentales que o bien funcionan como perennes, entran en reposo en verano y rebrotan a finales del mismo a partir de yemas caulinares subterráneas cuando las lluvias se vuelven favorables –el caso del alcaucil-, o bien entran en reposo en el invierno y rebrotan en primavera a partir de yemas situadas en sus rizomas –el caso del espárrago- o bien presentan bulbos, cormos, tubérculos, rizomas o raíces tuberosas con latencia, que sólo brotan después de haber atravesado un período de dormición predeterminado y, además, contar con condiciones ambientales favorables para ello. Esta condición se aprovecha para emplear estos órganos subterráneos, o parte de los mismos, como órganos de propagación, tal como ocurre con la papa, cebolla, ajo, batata, mandioca y con múltiples ornamentales florícolas, como gladiolo, liliun, tulipán, amarylis, cala, alstroemeria, etc.



Fig. 1: esquema de la clasificación de Raunkjiaer. 1. Fanerófito. 2-3. Caméfita. 4. Hemicriptófito. 5-9. Criptófito. (5-6. Geófito).

El término forma de vida denota la apariencia general de una planta y consideran tres hábitos: árbol, arbusto y hierba. Estos tres términos son el antecedente más antiguo de clasificación y fue propuesto por Teofrasto (300 a. C.)

Forma vital o Biotipo es una forma de desarrollo que manifiesta adaptaciones ecológicas acusadas. El modo de clasificación de formas vitales más usado se fundamenta en las características de las partes aéreas de las plantas y en la duración de la vida de las mismas.

LA CADENA HORTÍCOLA Y LA HORTALIZA COMO PRODUCTO: CONCEPTO DE CALIDAD.

En el ámbito de la horticultura y la floricultura se conoce con el nombre de producto al artículo final derivado del proceso de cultivo y ofrecido a la venta, ya sea como insumo intermedio de instancias posteriores en la cadena agrícola o agroindustrial o bien como género destinado al consumo.

En este sentido cabe clasificar al producto hortícola y florícola en tres categorías:

Productos de consumo final: se entiende como tal todo artículo derivado al mercado para ser adquirido por los consumidores en el estado en que se presenta de forma natural, con transformaciones mínimas que solo tienen por objeto atender a las necesidades logísticas de almacenamiento, conservación y transporte. En todos los casos se trata de productos vivos, que mantienen con mayor o menor actividad los procesos fisiológicos inherentes a esa condición y conservan la integridad de sus células, tejidos, membranas y sistemas enzimáticos. Incluimos en este grupo, en el caso de la horticultura, a todas las verduras frescas no transformadas. Los

productos de consumo final de la floricultura presentan una naturaleza más compleja que los productos hortícolas, ya que en ciertos casos incluyen elementos suplementarios a la porción vegetal. El producto de la obtención de flores de corte es la “vara”, que incluye la flor propiamente dicha, el tallo que la sostiene y normalmente algunas hojas insertas en el mismo. El producto “plantín estacional” incluye el plantín propiamente dicho, el sustrato que constituye su cepellón o pan de tierra y un contenedor flexible descartable (habitualmente maceta de polietileno “soplado”). El producto “planta ornamental” incluye la planta propiamente dicha, el sustrato que le otorga sustento y un contenedor rígido, más o menos permanente y con cierto atractivo visual. Un caso particular es el de los productos de propagación que se destinan al consumo final (v. g., semillas de hortalizas o flores para jardines particulares o huertas familiares, bulbos de plantas florales para aficionados, etc.).

Productos insumo de otros productores hortoflorícolas: se incluyen en este grupo artículos producidos por determinados actores de la cadena hortoflorícola destinados a ser empleados como insumo de otros productores de la misma cadena. En general se trata de material de propagación, ya sea de naturaleza sexual o agámica. Se incluyen en este grupo la semilla hortícola de cualquier clase, el material agámico de propagación (v.g. papa semilla, bulbos, etc.), los plantines utilizados en la iniciación de cualquier cultivo hortícola o florícola, etc.

Productos insumo de agroindustrias: entran en esta categoría las hortalizas que el productor entrega a la industria para su transformación. Esta producción normalmente no queda librada a las pujas de un mercado que reúne a la demanda y la oferta si no que se efectúa siguiendo las pautas de un acuerdo previo o “contrato” que se establece entre el productor y la industria y donde quedan determinados, entre otros, el material vegetal, cantidades a entregar, estándares de calidad, bonificaciones, penalizaciones, etc.

Productos finales de las agroindustrias: se incluyen aquí todas las hortalizas transformadas por algún tipo de proceso industrial. Normalmente se trata de procesos que inactivan los complejos enzimáticos de los tejidos y detienen la marcha de los procesos fisiológicos normales, con lo que estos productos no presentan la condición de “producto vivo” descrita para la primera categoría. Habitualmente, por otro lado, el proceso agroindustrial dota a la hortaliza de condiciones de conservación destinadas a que las mismas pierdan su carácter de perecederas.

Al producto hortícola se le reconocen una serie de “atributos”, vale decir, cualidades o parámetros pasibles de ser medidos de acuerdo a estándares objetivos o subjetivos que hagan posible una valoración del producto.

Los atributos de carácter físico-químico definen condiciones vinculadas a lo que normalmente se denomina “calidad”, entendiendo como tal la capacidad del producto de otorgar satisfacción al consumidor. Esta satisfacción normalmente se vincula a condiciones organolépticas como presencia externa, olor, sabor, textura o consistencia, pero también incluyen aspectos vinculados a la conservación, la reducción del descarte, etc. Los atributos físicos vinculados a la calidad son múltiples y varían a menudo de acuerdo al artículo que se considere.

Entre ellos pueden mencionarse color, forma, tamaño, densidad, concentración de diferentes sustancias, ausencia de defectos, etc. A menudo las agroindustrias requieren la valoración de atributos de calidad propios que tienen como propósito mejorar el rendimiento del proceso (v.g.

contenido de materia seca, adecuación de las formas de la hortaliza a los requerimientos de la maquinaria, etc.).

La definición de los atributos, sus parámetros y la conformación de escalas permite la “tipificación”, vale decir el encuadramiento del producto en categorías de calidad preestablecidas. La tipificación otorga múltiples ventajas en la logística y la comercialización, tales como la posibilidad de compra-venta o establecimiento de precios sin presencia física de la mercadería.

Existen, por otra parte, una serie de características vinculadas a la valoración del producto que resultan de difícil o imposible cuantificación mediante parámetros físico-químicos. A menudo se incluyen éstas características dentro del conjunto de atributos calificados como “intangibles”. La constatación de estos atributos a menudo requiere la certificación del proceso de producción desde el comienzo hasta el final por parte de organismos de reconocida imparcialidad.

Estos atributos normalmente responden a la satisfacción de consumidores concientizados y responsables que demandan del producto no solo la adecuación a estándares de calidad organoléptica, sino también la garantía de que durante su elaboración se promovieron valores tales como el bienestar de los trabajadores, la justa retribución de sus tareas, la reducción del impacto ambiental a la mínima expresión, la promoción del desarrollo local en una región particular o la conservación de procesos tradicionales de producción o saberes ancestrales. A fin de que el consumidor que así lo desee pueda reconocer en un producto la presencia de este atributo intangible se otorgan “sellos de calidad”, vale decir, etiquetas que certifican la adecuación del proceso a las normas exigidas.

BOTÁNICA SISTEMÁTICA DE HORTALIZAS: PRINCIPALES FAMILIAS Y RELACIONES FILOGENÉTICAS ENTRE HORTALIZAS.

La botánica sistemática agrupa a las especies vegetales de acuerdo a su proximidad filogenética, es decir, en cuanto a su “parentesco” en términos evolutivos. Esto significa que especies que pertenecen a la misma familia reconocen un antecesor común más próximo en el tiempo que aquellas situadas en familias diferentes. En términos prácticos las especies pertenecientes a una misma familia presentan no sólo una mayor similitud en su genotipo, vale decir en la conformación de su germoplasma, sino también en su fenotipo, que se manifiesta en la presencia de características morfológicas y bioquímicas similares. La sistemática aplicada a la agronomía y, en particular, a la horticultura, permite ejercer una cierta “economía del conocimiento”, ya que cultivos pertenecientes a una misma familia no sólo comparten características anatómicas e histológicas, sino que a menudo, por ejemplo, resultan sensibles a las mismas plagas y enfermedades, toleran los mismos herbicidas y cumplen un rol aproximadamente similar en las rotaciones. La nomenclatura moderna determina que, para asignar un nombre a las familias botánicas, se agrega el sufijo –aceae al nombre del llamado “género tipo”, vale decir, un género que se considera representativo de todos los demás pertenecientes a la familia. Sin embargo algunas familias de gran importancia botánica presentan un nombre antiguo correspondiente a sistemas anteriores de nomenclatura que a menudo son más populares y también se consideran válidos en su empleo.

Realizamos a continuación una reseña de las principales familias botánicas con representantes dentro de las plantas hortícolas:

Solanáceas: el “género tipo” es *Solanum*, que incluye tres especies de gran importancia económica: *S. lycopersicon*, el tomate, *S. tuberosum*, la papa, y *S. melongena*, la berenjena. El pimiento, *Capsicum annum*, también se encuentra dentro de esta familia. Como planta ornamental de interés se destaca el género *Petunia*. Se trata procedentes de regiones templadas a tropicales; casi en su totalidad originarias de América, preferente termófilas y sensibles a heladas poco severas. Su morfología floral presenta rasgos distintivos comunes, como son la presencia de una corola rotácea, pentámera y gamopétala y fruto baya muy excepcionalmente cápsula. El conocimiento de las especies silvestres de la familia, sobre todo aquellas del género *Solanum*, resulta importante como fuente de caracteres de interés para el mejoramiento y potenciales portainjertos para las formas cultivadas.

Asteráceas: el “genero tipo” es *Aster*, que no presenta especies de gran importancia económica, con la única excepción de algunas florales ornamentales de relativo interés. Sin embargo, aún se las suele conocer y referir bajo el nombre de Compuestas. Se trata de plantas que presentan como carácter distintivo su biología floral, ya que todas presentan la inflorescencia llamada capítulo. El fruto típico es la llamada “cipsela”, similar al aquenio, pero proveniente de flores de gineceo ífero que a menudo suele venir acompañada de un apéndice piloso llamado “vilano” que hace que las semillas puedan esparcirse por el viento. Se trata en general de plantas herbáceas originarias de áreas templadas a templado frías. Durante su estado vegetativo se presentan en estado de roseta, vale decir, con un disco caulinar o tallo achatado con entrenudos muy cortos. Estos entrenudos se alargan al llegar el estado reproductivo para formar el tallo floral que sostiene en su ápice un capítulo principal y numerosos capítulos laterales secundarios. La familia comprende géneros hortícolas pertenecientes a la vieja subfamilia liguloideas, que se caracterizan por la presencia de látex, carácter poco habitual entre las plantas cultivadas. En esta subfamilia encontramos, en efecto, a la achicoria, la escarola, la endivia y, como representante principal, a la lechuga, que justamente debe a la presencia de látex su nombres científico (*Lactuca*) y vulgar. Como representantes hortícolas de la otra subfamilia de la clasificación antigua, las tubuloideas encontramos al cardo y al alcaucil. Asimismo esta subfamilia presenta múltiples géneros vistosos por sus capítulos que presentan cierto valor ornamental, entre las que destaca el crisantemo.

Brassicáceas: el “género tipo” es *Brassica*, al cual pertenecen la gran mayoría de las especies y variedades hortícolas comestibles bien por sus hojas, sus yemas o sus pellas, como las coles, el repollo, coliflor, broccoli, nabo, kale y akusay. Dentro de las pocas especies hortícolas de la familia pertenecientes a otros géneros encontramos al rabanito, berro, y rúcula. El carácter morfológico que las distingue es su corola dialipétala, tetrámera y actinomorfa que, por analogía, da origen al nombre clásico y más familiar de la familia: “crucíferas”. Otra característica morfológica distintiva es la presencia del fruto silicua, que contiene semillas muy esféricas y pequeñas. En general se trata de plantas anuales en roseta durante su etapa vegetativa y floración primaveral. Como rasgo fitoquímico especial se destaca el contenido de heterósidos llamados glucosinolatos que, por una parte, aportan a estas plantas su característico gusto entre picante y amargo y, por otra parte, les conceden valor nutracéutico por su carácter antioxidante, a la vez que protegen a la planta de insectos depredadores. Estos glucosinolatos, por otra parte, liberan al descomponerse sustancias volátiles con propiedades biocidas, que constituyen el fundamento de la práctica fitosanitaria conocida como “biofumigación”.

Apiáceas: el “género tipo” es *Apium*, el apio. El nombre clásico y más familiar de la familia (“Umbelíferas”) alude al rasgo distintivo de la presencia de inflorescencia en umbela (forma de

paraguas). Incluye hortalizas comestibles por las hojas como apio, perejil e hinojo aunque, sin dudas, la especie más importante es la zanahoria. Presentan en cantidades variables según el tejido de que se trate compuestos aromáticos que otorgan cualidades únicas de sabor. Esto determina que la familia no sólo sea importante por su aporte a la horticultura, sino también por su participación como plantas aromáticas y condimenticias. Se trata de plantas procedentes de ambientes templados, moderadamente resistentes a heladas y floración primaveral.

Amarantáceas: el “género tipo” es *Amaranthus*, que no presenta representantes hortícolas, pero sí plantas de interés económico bien como malezas o como pseudocereales. Los representantes hortícolas de la familia ofrecen generalmente como órgano comestible sus hojas, que presentan una consistencia ligeramente crasa o carnosa y se suelen consumir hervidas. Aquí cabe mencionar a la acelga y la espinaca. La otra hortaliza de importancia dentro de la familia es la remolacha, que ofrece como órganos comestibles tanto su raíz como sus hojas. Una característica interesante de la familia es que lo que habitualmente es considerado como “semilla”, en realidad no lo es tal, sino que se trata de un “fruto semilla” denominado utrículo o glomérulo. Este fruto-semilla, a pesar de su pequeño tamaño, contiene más de un embrión y a la siembra da origen a más de una planta e impone la necesidad de efectuar una labor de raleo. Actualmente existen en el mercado variedades que, por mejoramiento genético, contienen un solo embrión viable en su glomérulo y evitan de ese modo la tarea adicional de aclareo (variedades monospermas o uniseminales).

Cucurbitáceas: el “género tipo” es *Cucurbita*, que incluye especies de origen americano consumidas como hortalizas de fruto, ya sea en estado maduro o inmaduro. Otras especies de importancia incluyen el melón, el pepino y la sandía. Se trata de una familia que incluye especies de origen templado cálido a tropical, con altas exigencias térmicas sobre todo para la germinación y el crecimiento y gran sensibilidad a heladas. Las plantas presentan flores de gran tamaño que pueden presentarse con las tres sexualidades posibles (hermafroditas, femeninas y masculinas) dando lugar a especies diclino monoicas, androicas o ginoicas. El fruto típico es el pepo, que es típicamente carnoso, con exocarpo grueso y duro, multisechado y de gineceo ínfero.

Fabáceas: el “género tipo” es *Faba*. Su nombre clásico es el de “leguminosas” y alude a la legumbre, su fruto típico. Es una familia muy numerosa, con una amplia diversidad de morfologías y adaptaciones ecológicas. La totalidad de las plantas hortícolas de la familia corresponden a la familia papilionoideas, que se caracteriza por la presencia de flores zigomorfas con prefloración imbricada ascendente o carinal. Es la única familia hortícola en la cual el órgano fundamental de consumo es la semilla, que puede cosecharse en estado fresco o en estado seco, en cuyo caso constituyen las llamadas “legumbres”. En casos excepcionales las estructuras externas del pericarpo, o el fruto propiamente dicho también resulta comestible en estado inmaduro, tal el caso del poroto chaucha. Las legumbres que se consumen frescas o inmaduras, tales como el haba, la arveja de enrame y el poroto chaucha, se cultivan tradicionalmente en cinturones verdes; mientras que las legumbres que se cosechan con bajo estado de humedad (poroto, garbanzo, arveja enana, lenteja, etc.) son propias de zonas hortícolas especializadas bajo sistemas extensivos muy similares agrónomicamente al cultivo de leguminosas de grano, tales como la soja.

Alliáceas: el “género tipo”, y el único con interés hortícola en la familia, es *Allium*. A diferencia de todas las mencionadas previamente esta familia pertenece a las monocotiledóneas y posee todas las características de esta clase. Se trata de plantas comestibles por sus bulbos o por las láminas de sus hojas, y dentro de las mismas se incluyen el ajo, cebolla, puerro, echalote, etc. Las hortalizas de

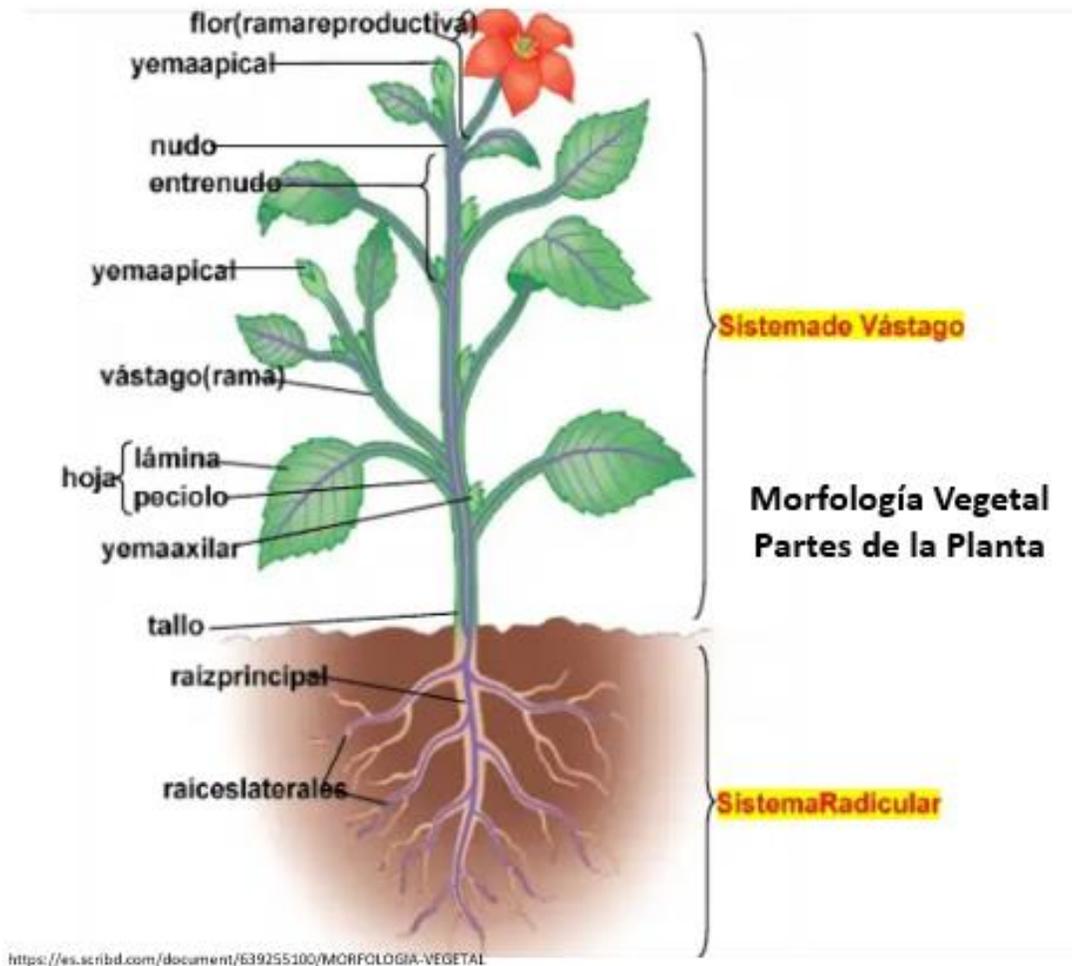
consumo por sus hojas y pseudotallos se cultivan típicamente en los cinturones verdes, mientras que las de bulbo suelen producirse en condiciones extensivas o semiextensivas en regiones hortícolas especializadas.

Existe otra serie de familias botánicas que presentan especies de interés hortícolas, pero con una representación numérica menor, a menudo limitada a una única especie, por la cual no se abordan en este apartado y serán descritas posteriormente. Nos referimos a las Poáceas, Convolvuláceas, Zingiberáceas, Euforbiáceas, Rosáceas, etc.

UNIDAD DIDÁCTICA 2 -. NOCIONES DE ANATOMÍA VEGETAL. ORGANOGRAFÍA: TALLO, HOJA, RAÍZ, FLOR, FRUTO Y SEMILLA

DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES DE LA PLANTA EN ESTADOS VEGETATIVOS (RAÍZ TALLO Y HOJAS) Y REPRODUCTIVOS (FLOR Y FRUTO).

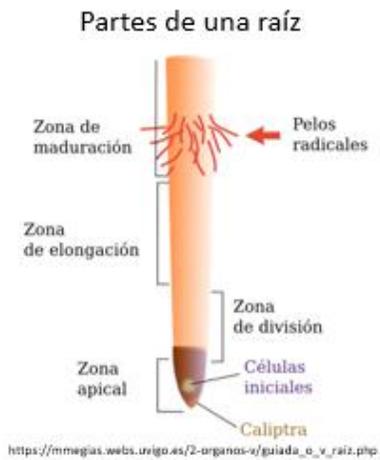
Las fanerógamas o plantas con flores, comprenden la totalidad de las plantas hortícolas de interés agronómico. No obstante, existen una serie de semejanzas como ocurre con la raíz aérea de la orquídea y la engrosada del boniato o batata, que, aunque aparentan ser diferentes coinciden en el funcionamiento y la morfología. En general podemos clasificar en raíz y vástago, la primera es subterránea y el vástago aéreo que contiene el tallo y las hojas, estas surgen de los nudos o yemas, y la flor se considera como un tallo modificado con funciones reproductoras



ORGANOS VEGETATIVOS

RAIZ

La raíz aunque no aparezca es la formación más importante de la planta, tanto en el aspecto funcional como en la totalidad de su volumen. La raíz inicial de la plántula es la encargada de originar el sistema radical de la futura planta, mediante la formación de raíces primarias.



Cuando la raíz primaria se transforma en raíz principal se dice que constituye un sistema **axonomorfo** como ocurre en la zanahoria, remolacha, nabo, etc.



Agrow en LinkedIn: #agriculturasustentable #eficienciahidrica ...



Sin embargo en muchas plantas cuando es todavía joven, cesa de crecer la raíz primaria, y entonces el sistema genera nuevas raíces a expensas del desarrollo adventicio que procede del tallo, generando raíces fibrosas típicas de las gramíneas .



Para generar un sistema fasciculado, se debe destruir la raíz axonomorfa, en los viveros o los multiplicadores de plántulas, forman sistemas radicales fasciculados para tener una mayor absorción y soporta mejor el trasplante. Dentro de las raíces encontramos las modificadas y en ciertas especies llegan a presentarse engrosadas y con consistencia carnosa, como la zanahoria, la batata, el nabo que son comestibles y tanto la batata como la dahlia forman yemas productoras de vástagos adventicios haciendo que sean importantes para la propagación de la especie



TALLO

El vástago o tallo puede ser considerado como un eje central provisto de apéndices – El tallo conecta y sostiene a las hojas responsables de la síntesis de los alimentos con los nutrientes recorridos por las raíces, podemos considerarlo como un órgano de almacenamiento y en muchos vegetales su estructura se halla profundamente modificada para adaptarse a esta función. Los tallos verdes más jóvenes tienen igualmente un papel más pequeño en la producción de los alimentos. Las diferentes formas van desde un tallo erguido como por ejemplo en una palmera hasta aquellas tendidas trepadoras (arveja, chaucha, tomate)

El desarrollo erguido de las plantas que tienen un punto activo de crecimiento y un tallo erguido, se considera normal, existen otras formas como por ejemplo el típico desarrollo arbustivo o en mata, que proviene de la ausencia del tronco principal o guía central, se caracteriza el crecimiento por numerosos tallos erguidos o semierguidos, y ninguno llega a dominar entre las restantes, se diferencian más bien por la forma que por el tamaño. De igual manera los tallos delgados y flexibles que no pueden sostenerse por sí mismo en posición erguida, se los conoce como enredaderas, sus tallos se arrastran por el terreno y requieren de un soporte, a veces pueden ser herbáceas como la batata o leñosa como la vid.

En el tallo existen zonas maduras y activas en el cual tiene lugar el crecimiento y la diferenciación. El tallo embrionario es considerado una yema. Todas las yemas no se desarrollan activamente, muchas presentan una dormición, y a pesar de ello constituyen elementos potenciales para su desarrollo.

Las yemas pueden dar origen a las hojas, flores o bien ambas. La posición de las mismas están relacionadas a la posición que tendrán las futuras hojas, cuando son opuestas y a la misma se dice verticiladas, en diferentes niveles, siguiendo una línea más o menos en espiral, son alternadas, y a la disposición que van tomando se dice que tiene una determinada filotaxis ($\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{2}{5}$; $\frac{3}{8}$), donde el numerador indica el número de vueltas que es preciso dar para que partiendo de una hoja, se encuentre otra inmediatamente encima desde la que se partió, que es la misma generatriz

u ortóstica, mientras que el denominador indica el número de yemas u hojas que se necesita pasar, esto tiene importancia frente a la clasificación taxonómica .

Los tallos pueden sufrir modificaciones dando así formas y funciones diferentes dando origen a los tallos especializados. Pueden variar su estructura cilíndrica y ello permite clasificarlos en: formas aéreas (coronas, estolones, espinas) y en formas subterráneas (bulbos, cebollas, rizomas, tubérculos). En los tallos modificados presentan grandes cantidades de sustancias almacenadas, la que tiene gran importancia en la propagación y en las papas tienen importancia alimenticia.

Tallos aéreos

TREPADORES O ENREDADERAS

Es el caso de los tallos de las batatas, arvejas o porotos. Son tallos que crecen enroscándose o sujetándose por medio de estructuras como zarcillos a objetos que les sirvan de soporte.

RASTREROS O POSTRADOS

Estos tallos crecen tumbados en el suelo pudiendo o no generar raíces en los nudos cuando éstos tocan el suelo. Tal es el caso de los estolones de las frutillas. En este cultivo, la corona es aquella parte del tallo que se encuentra a nivel del suelo (Frutilla), las flores y hojas que se originan de una corona pueden originar nuevos tallos, y desde yemas ubicadas allí dar origen a nuevas plantas o como en el caso de los espárragos transformarse en órgano de reserva, otros órganos aparecen, bulbillos, esquejes permitiendo la propagación de la especie. El crecimiento de tallos horizontales llamados estolones que a partir de una yema pueden enraizar y dar origen a una nueva planta, indica el cambio del estado vegetativo al reproductivo típico de la frutilla

Espinas, típicas de las plantas leñosas, son formaciones, estáticas y permanente, indica juvenilidad, cuando pasan los años y fructifican se transforman en tallos en estado normal

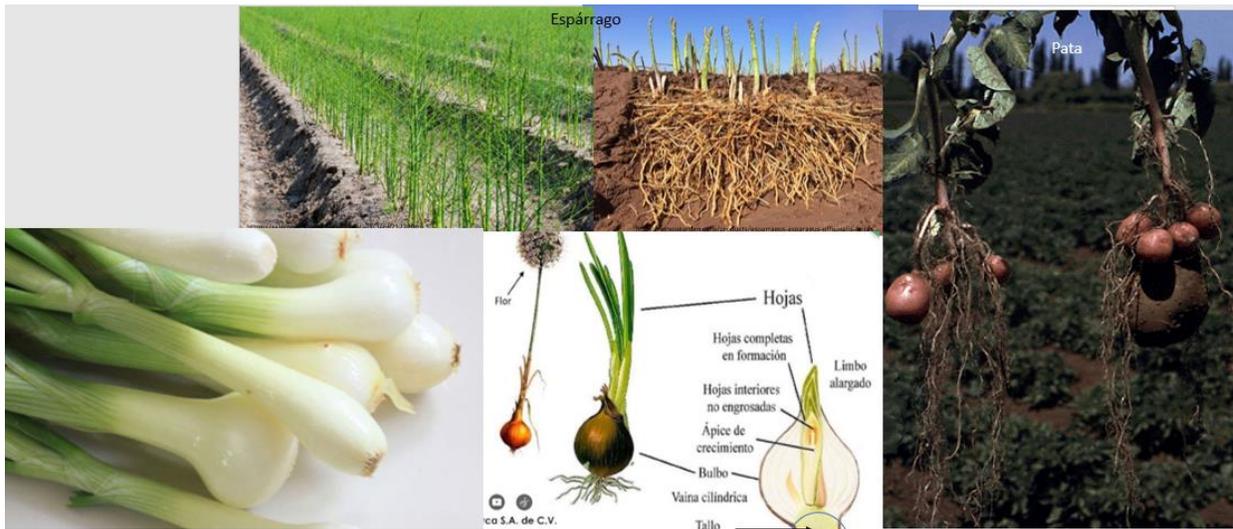


Tallos subterráneos:

Bulbos: Son modificaciones en el tallo que genera una compresión y consta de un tallo corto, aplastado rodeado por estructuras foliares, carnosas llamadas catáfilas (cebolla) pueden llevar yemas caulinares o florales. Las catáfilas llevan sustancias de reserva y pueden tomar numerosas capas concéntricas que rodean a una zona de crecimiento, como en la cebolla o el tulipán (bulbos tunicados), en otros casos pueden constituir una agrupación más o menos unidas a una pequeña porción del tallo como en la azucena (bulbos escamosos). Corrientemente los bulbos son subterráneos, aunque en ocasiones pueden formarse en los tallos aéreos (bulbillos) como en la azucena o asociados a las partes florales como en la cebolla. Los bulbos pueden ser con tallos cortos, carnosos y subterráneos, comprimidos o rudimentarios que nunca llevan hojas carnosas como en los gladiolos y azafranés

Rizoma: son tallos horizontales subterráneos como los del cultivo de espárrago, carnosos como en el Iris o delgados y alargados como en el césped (gramíneas) y la mayoría de las malezas. Muchas veces acumulan sustancias de reserva. Son estructuras perennes que permanecen vivas en estado latente durante los períodos no favorables. En primavera algunas yemas dan origen a tallos aéreos mientras otras pueden ramificar el rizoma.

Tubérculos: Son porciones de tallo subterráneo, carnosos y muy engrosados con sustancias de reserva. La papa es el mejor ejemplo.



HOJAS

Son órganos encargados de realizar la función de fotosíntesis, es un apéndice del tallo dispuesta de tal forma que exhibe su máxima superficie para absorber la energía lumínica. Sus partes son el limbo y el peciolo que la une al tallo, pueden poseer estípulas, que sirven para la diferenciación taxonómica. Las hojas presentan variaciones desde el tipo laminar hasta las que se encuentran transformadas en estructuras carnosas semejantes a un tallo como en la Sansevieria, otra modificación los zarcillos de las arvejas o las propiedades de las mismas como comestibles.

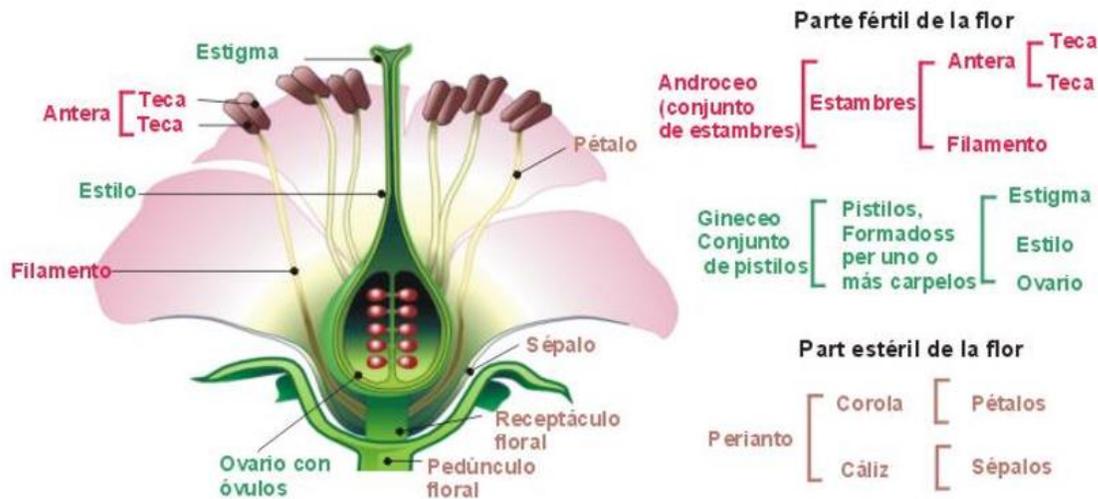
(lechugas y repollos, espinacas o gran importancia ornamental en las plantas de follaje utilizadas en el paisajismo por la elevada combinación de los pigmentos que contienen (rojos, amarillos)

FASE REPRODUCTIVA

FLOR

La flor se presenta con una gran diversidad en lo que concierne a su estructura, composición y tamaño, se compone de sépalos constituyendo el cáliz, son de pequeño tamaño verdes semejantes a la hoja, los pétalos conforman la corola, la más vistosa de la flor, estambres son formaciones provistas de un filamento, que contiene en la parte superior las anteras, portadoras de los granos de polen, cuando este madura se desprende a través de la pared hendida de la antera, contiene un Pistilo o gineceo y dentro el ovario portador de los óvulos, se continúa con porción más o menos alargada para formar el estigma, cuando el polen madura cae sobre el estigma y penetra hasta al ovario para fecundar el ovulo y dar origen a la semilla, ese ovario maduro con o sin semilla constituye el fruto, cuando la flor contiene los dos sexos se dice que es una flor completa, pero puede ocurrir de tener flores pistiladas y flores estaminadas es decir de sexo separado, son las plantas dioicas como el espárrago, la espinaca, pueden presentarse flores completas y pistiladas sobre la misma planta se dice andromonoicas como el melón.

MORFOLOGÍA DE LA FLOR DE LAS ANGIOSPERMAS



<https://www.asia2005.com/html/cn1460/15angiospermas/15angiospermas2es.htm>

FRUTO

La definición botánica establece que el fruto es el ovario maduro, puede quedar incluido el receptáculo como restos marchitos de los sépalos, pétalos, etc., este concepto de fruto incluye la semilla. Según el número de carpelos u ovarios incorporados a la estructura los frutos pueden ser

simples, agregados o múltiples

Frutos simples: un solo ovario, puede ser carnoso (parénquimas viva succulenta) o seco (células muertas con paredes lignificadas o suberificadas)

Cuando es carnoso el fruto es una baya ejemplo el tomate pimiento, en el caso del melón si bien es una baya se considera una pepónide por el exocarpo endurecido.

Los frutos secos dehiscentes abarcan las legumbres, los folículos (espuela de caballero), silicuas (crucíferas) y los indehiscentes cariopse (maíz) esquizocárpicos (zanahoria)

Frutos agregados, derivan de una flor que contiene muchos pistilos situados sobre un receptáculo común cada uno de los frutitos pueden ser drupas como la zarzamora o aquenios como la frutilla. En estas la parte comestible es el receptáculo y finalmente el fruto múltiple que procede de muchos separados a partir de densas agrupaciones de flores, un ejemplo la piña americana o ananá el higo y la mora, las semillas de remolacha son un ejemplo de fruto múltiple.

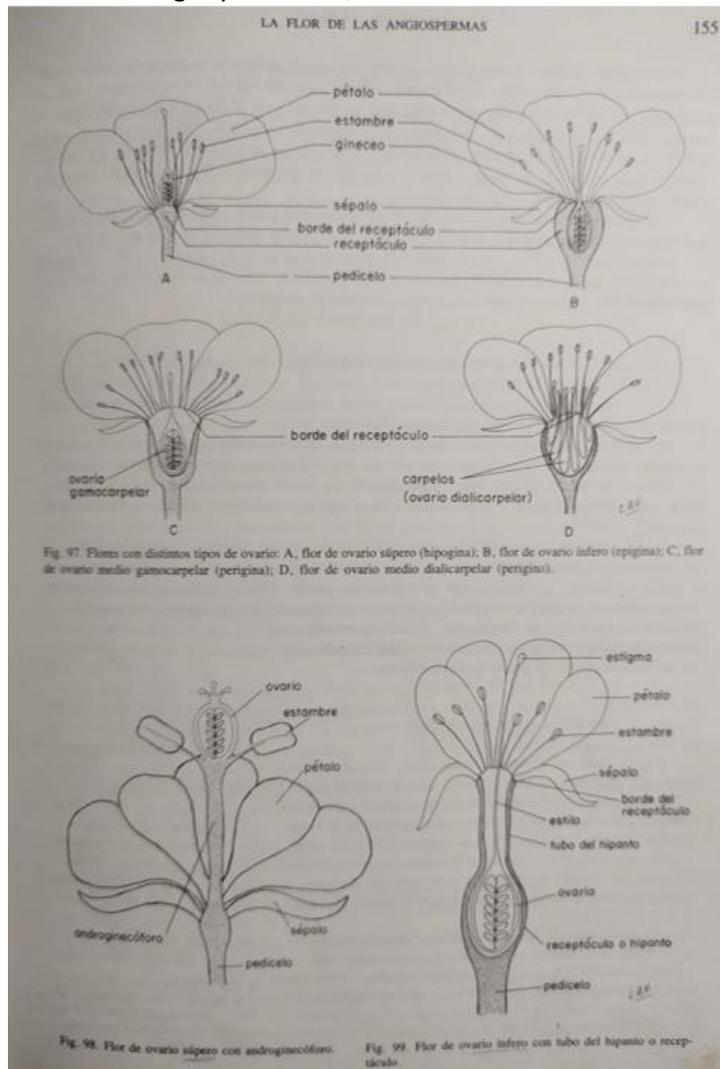


Fig. 97. Flores con distintos tipos de ovario: A, flor de ovario súpero (hipogina); B, flor de ovario ínfero (epigina); C, flor de ovario medio gamocarpelar (perigina); D, flor de ovario medio dialicarpelar (perigina).

Fig. 98. Flor de ovario súpero con androgincéfalo.

Fig. 99. Flor de ovario ínfero con tubo del hipanto o receptáculo.

TRATADO DE MORFOLOGÍA Y SISTEMÁTICA VEGETAL
Milan J. Dimitri y Edgardo N. Orfila

FRUTOS SECOS



<https://es.slideshare.net/videshow/tpos-de-frutos-37466714/3746671446>

FRUTOS CARNOSOS

