

PLANTAS COMO MEDIOS DE ENSEÑANZA EN PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE BOTÁNICA, CARRERA INGENIERÍA EN AGRONOMÍA
PLANTS AS TEACHING RESOURCES IN LABORATORY PRACTICES OF BOTANICAL, ENGINEERING IN AGRONOMY

Autores: Carlos J. Acevedo Rodríguez

José Raúl Cárdenas Martínez

Idania Machado Martínez

Institución: Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba

Correo electrónico: joseraul@sma.unica.cu

RESUMEN

Las muestras vegetales, constituyen medios de enseñanza necesarios en la asignatura Botánica, carrera Ingeniería en Agronomía. En este trabajo se expone una lista de plantas útiles para dicho propósito. El inventario se compone de 91 especies y una variedad, agrupadas en 83 géneros y 37 familias, en las que *Fabaceae* y *Poaceae* son las mejores representadas. Las plantas con mayor frecuencia de uso en los laboratorios son los representantes del género *Citrus*, *Musa paradisiaca*, *Phaseolus vulgaris*, *Saccharum officinarum* y *Zea mays*. Los contenidos: clasificación de flores e inflorescencias, clasificación de frutos, clasificación de semillas y estructuras diseminadoras e identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División *Magnoliophyta*, utilizan un mayor número de muestras. En la lista, existe un predominio de plantas frutales, ornamentales, y pastos y forrajes.

Palabras clave: Especies, Frutales, Muestras vegetales, Ornamentales, Pastos y forrajes, Programa de estudio.

ABSTRACT

The plant samples are necessary teaching resources in the Botany, Engineering in Agronomy. In this work a list of useful plants for that purpose is exposed. The inventory consists of 91 species and one variety, grouped into 83 genera and 37 families, in which *Fabaceae* and *Poaceae* are the best represented. The plants most frequently used in laboratories are the representatives of the genus *Citrus*, *Musa paradisiaca*, *Phaseolus vulgaris*, *Saccharum officinarum* and *Zea mays*. The contents: classification of flowers and inflorescences, classification of fruits, classification of seeds and dispersal structures and identification and classification of representative specimens of the Division *Magnoliophyta*, use a greater number of samples. In the list, there is a predominance of fruit trees, ornamental, and pastures and forages.

classification of seeds and disseminating structures and identification and classification of representative specimens of the *Magnoliophyta* Division, use a greater number of samples. In the list, there is a predominance of fruit, ornamental plants, and pastures and forages.

Key words: Fruit plants, Ornamentals, Pastures and forage, Plant samples, Species, Study program

INTRODUCCIÓN

La Botánica es la ciencia que estudia a las plantas (Font Quer, 2000), dicho término se acuña en el siglo VI (D de C), España, con la obra "*Butanicum herbarum diciturquodibi herbaenotentur*", del Santo Católico Isidoro (Barney *et al.*, 2006). Sin embargo, el conocimiento sistemático de las plantas, es mucho más antiguo, manifestándose en trabajos de Teofrasto, Hipócrates y Aristóteles, así como de autores anónimos de Egipto y Mesopotamia (Rivera *et al.*, 2014).

En Cuba, la primera publicación relacionada con las ciencias vegetales, es de Gonzalo Fernández de Oviedo Valdés, titulada "Historia General y Natural de las Indias", la cual compila observaciones de especies, realizadas por el almirante Cristóbal Colón y sus continuadores (Banasco-Almentero, Hernández-Mujica, J.L. y Álvarez, 2011). Posteriormente, el 30 de mayo de 1817, se creó el Jardín Botánico de La Habana, por la Sociedad Patriótica de Amigos del País, y gracias a la llegada a Cuba de Martín Sessé, quien ofreció sus servicios para formar a un grupo de jóvenes en el campo de la investigación botánica (Blanco *et al.*, 1993). Sin embargo, es Félix Varela Morales quien contribuye significativamente en la enseñanza de esta ciencia natural, con la publicación de cuadernos y la introducción de los métodos de observación y experimentación (Banasco-Almentero, Hernández-Mujica, J.L. y Álvarez *et al.*, 2011).

Las prácticas de laboratorios constituyen un aspecto clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, tanto en la fundamentación teórica que puede aportar a los estudiantes, como en el desarrollo de habilidades y destrezas. En la formación del Ingeniero en Agronomía, la Botánica forma parte de la disciplina Biología, en donde las prácticas de laboratorios ocupan el 43 % del fondo de tiempo total (60 horas clases) (Cárdenas, 2017). Entre las herramientas para el aprendizaje de la asignatura, se encuentran la realización de herbarios, la

utilización de dibujos, esquemas florales y la observación de ejemplares vivos, los cuales ilustran las explicaciones del profesor.

En la actualidad, la enseñanza de la Botánica posee dificultades con la obtención de muestras vivas y conservadas, generalmente relacionadas con la logística. Sobre este aspecto, investigadores y docentes han recurrido al uso de herramientas informáticas, basadas en el procedimiento de “Mapa Conceptual”.

Si bien, el empleo de laboratorios virtuales contribuye al carácter semipresencial y a la autopreparación, su uso excesivo impone una barrera entre el hombre y la naturaleza. En este sentido, Moreno (2007) señala que el primer contacto con la Botánica debería ser la naturaleza, para buscar las plantas y que esta no debe confinarse a palabras, dibujos o fotos. Una solución para el desarrollo de prácticas de laboratorios, estaría enfocada hacia la elaboración de una lista de plantas con fines docentes, la cual generaría un abanico de posibilidades, en cuanto a la obtención de muestras vivas y conservadas. A partir de lo anteriormente expuesto, este trabajo expone un inventario de plantas como medios de enseñanza para el estudio de la asignatura Botánica, en la carrera de Ingeniería en Agronomía. Dicha lista constituirá un referente para profesores y alumnos en la preparación de prácticas de laboratorio y confección de herbarios.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisó y analizó los contenidos abordados en prácticas de laboratorio; y muestras utilizadas (Cárdenas, 2017). Los laboratorios que abordan el estudio sistemático de las familias de angiospermas, se unificaron bajo el título: Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División *Magnoliophyta*. En la selección de los taxones se tuvo en cuenta la importancia agrícola, alta representatividad en agrosistemas y áreas cercanas a la Universidad de Ciego de Ávila, así como la presencia de estructuras microscópicas y macroscópicas conspicuas como: brácteas, bolsas lisígenas, bulbos, pelos, rizomas, tubérculos, entre otros. La identificación de las plantas se realizó sobre la base de la experiencia de los autores y la revisión de la literatura especializada (León, 1946; León y Alain, 1951; Alain, 1953, 1957; 1964; Fuentes, 2003; Sánchez, 2006; Areces-Berazaín y Fryxell, 2007; Beurton, 2008; Rankin y Greuter, 2009; Catasús, 2011). Los nombres científicos de las familias y especies se actualizaron según Greuter y Rankin (2017).

Para ampliar los conocimientos de docentes y estudiantes en cuanto al valor etnobotánico de las plantas seleccionadas, estas se clasificaron en: arvense; cereal, grano y oleaginosa; forestal; frutal; hortaliza; medicinal; ornamental; pasto y forraje; producción de azúcar y derivados; producción de café y tabaco; producción de fibra; y tubérculo y rizoma. En este aspecto, se utilizó la bibliografía consultada para la identificación taxonómica, así como los criterios de Ly (2005), Pinto-Ruiz et al. (2005), Roig (2014) y la *Lista de Variedades Comerciales* publicada en la Resolución N°. 169/2017 de la Gaceta Oficial de La República de Cuba.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El inventario se compone de 91 especies vegetales y una variedad (*Citrus x aurantium* var. *sinensis*), las cuales poseen potencialidades para su uso en las 10 prácticas de laboratorio propuestas por Cárdenas (2017). Los taxones se agrupan en 83 géneros y 37 familias, *Fabaceae* y *Poaceae* las mejores representadas, con 7 y 12 especies respectivamente (Tabla 1). El uso recurrente de leguminosas y gramíneas en prácticas de laboratorio está determinado por la importancia agrícola que poseen, entre las que se encuentran la producción de azúcar, cereales, granos, y pastos y forrajes (Oquendo *et al.*, 2006; Catasús, 2011; Roig, 2014).

Entre las plantas con mayores frecuencias de uso se encuentran los representantes del género *Citrus*, *Musa paradisiaca*, *Phaseolus vulgaris*, *Saccharum officinarum* y *Zea mays* (Tabla 1). Las especies del género *Citrus* empleadas en el estudio de bolsas lisígenas (tejido secretor), mediante un corte tangencial del exocarpo del fruto y/o la observación a través de la luz de una hoja. Sobre este tema, Rudall (2007) clasifica a las bolsas lisígenas como conductos secretores de aceites, resinas y mucílago. La formación de dichas estructuras, se producen a partir de la degradación de la pared celular, que en ocasiones se combina con su separación (Beck, 2005). Por otra parte, los cítricos constituyen un exponente de la familia *Rutaceae* y se refieren como especies de frutales para Cuba (Fuentes, 2003) de ahí su importancia en la enseñanza de la Botánica. En ellos aparecen características macromorfológicas como: la presencia de espinas solitarias e inermes, hojas 1-folioladas con peciolo alado, flores hermafroditas, actinomorfas y fruto en hesperidio (baya carnosa plurilocular, con exocarpo coriáceo) (Beurton, 2008). Estos caracteres

son abordados en prácticas de organografía y sistemática vegetal a partir de material vegetal fresco.

En la especie *Musa paradisiaca* se observa el tejido parénquima aerífero mediante un corte transversal del peciolo. Esta estructura, es típica de plantas acuáticas y palustres, y se caracteriza por poseer un desarrollado de espacios intercelulares, el cual facilita el intercambio gaseoso (Rudall, 2007). En la planta se observan estructuras y órganos como: rizoma, pseudotallo formado por las vainas de las hojas, inflorescencias sobre un gran escapo rodeado por el pseudotallo, presencia de una gran bráctea navicular, flores funcionalmente imperfectas y fruto en baya alargada (García-Beltrán, Granado, y Bécquer, 2017).

Phaseolus vulgaris sugerida para el estudio de la raíz, donde se evidencian nódulos, las cuales se originan mediante la simbiosis rizobio-planta, que permiten la fijación del N₂ (Naya, 2007). Además, constituye un modelo para los estudios de organografía y sistemática vegetal. Entre las características macromorfológicas que posee están: hojas compuestas (3-folioladas), alternas, flores marcadamente zigomorfas, mayormente papilionadas y fruto en legumbre (Aedo, 1996; García-Beltrán, Granado, y Bécquer, 2017). En los caso de *Saccharum officinarum* y *Zea mays* pueden observarse características distintivas de la familia *Poaceae* como: tallos aéreos y/o subterráneos (rizomas), hojas envainadoras con lígula adaxial, inflorescencia en espiga y fruto en cariopsis (Catasús, 2011; García-Beltrán, Granado, y Bécquer, 2017).

En ocasiones se dificulta la obtención de muestras, de especies anuales. En este sentido se hace necesaria la confección de herbarios, donde se aprecian órganos vegetativos y sexuales representativos. Otra opción, es la de usar plantas con características morfológicas similares. Ejemplo de lo anteriormente expuesto es el caso de *Phaseolus vulgaris*, la cual puede sustituirse por *Clitoria ternatea*, especie de leguminosa forrajera (Suárez *et al.*, 2012). En el caso de las gramíneas, pueden utilizar como muestra alternativa a *Panicum maximum*, uno de los pastos y forrajes de mayor valor, muy apetecido por el ganado y altamente productivo (Catasús, 2011).

Los contenidos: clasificación de flores e inflorescencias, clasificación de frutos, clasificación de semillas y estructuras diseminadoras e identificación y clasificación

de ejemplares representativos de la División *Magnoliophyta*, utilizan un mayor número de muestras para la preparación y desarrollo de actividades de laboratorio. En la clasificación de flores e inflorescencias se emplean hasta 25 especies, mientras que para la clasificación de frutos, semillas y estructuras diseminadoras se usan 20 y 21 taxones respectivamente. En la identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División *Magnoliophyta* es necesario un mayor número de muestras (51 especies), pues se requiere de una elevada representatividad de plantas o ramas fértiles para el estudio sistemático de las 21 familias botánicas expuestas en el programa de la asignatura (Cárdenas, 2017).

En la lista existe un predominio de especies frutales (17), ornamentales (20) y pastos y forrajes (18). Aunque el programa de estudio abarca la mayor parte de plantas de interés agrícola, para próximos cursos deben incluirse otras familias productoras de rizomas y tubérculos como *Dioscoreaceae*, con la especie *Dioscorea alata* (Ñame), *Marantaceae* con *Maranta arundinacea* (Sagú) y *Zingiberaceae* con *Zingiber officinale* (Jenjibre). Estas especies han sido referidas como alimenticias, aromáticas y condimenticias (*Z.officinale*), y medicinales (Granados *et al.*, 2012; Zambrano-Blanco, 2015). Por lo que se sugieren para los laboratorios de clasificación de raíces y tallos, así como en el estudio sistemático de la División *Magnoliophyta*.

CONCLUSIONES

Para la preparación y desarrollo de prácticas de laboratorio de la asignatura Botánica, se inventariaron 91 especies de plantas y una variedad; agrupadas en 83 géneros y 37 familias. *Fabaceae* y *Poaceae* poseen una mayor representatividad, determinadas por el valor agropecuario que poseen. Los representantes del género *Citrus*, *Musa paradisiaca*, *Phaseolus vulgaris*, *Saccharum officinarum* y *Zea mays*, constituyen las especies de mayor frecuencia de uso en las diferentes prácticas de laboratorios. Los contenidos: clasificación de flores e inflorescencias, clasificación de frutos, clasificación de semillas y estructuras diseminadoras e Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División *Magnoliophyta*, requieren de un mayor número de muestras. Existe un predominio de especies de frutales, ornamentales, y pastos y forrajes. Sin embargo, en próximas ediciones deben incluirse otras especies productoras de rizomas y tubérculos.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- AEDO, N.: «Morfología de una gramínea y leguminosa típica», en: I. Ruíz, *Praderas para Chile*, pp: 27-39. Ed. Ministerio de Agricultura, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago de Chile, 1996.
- ALAIN, HNO.: «Flora de Cuba III. Dicotiledóneas: *Malpighiaceae-Myrtaceae*», en *Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural, Colegio De La Salle* 13, 1953.
- ALAIN, HNO.: «Flora de Cuba IV. Dicotiledóneas: *Melastomataceae-Plantaginaceae*», en *Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural, Colegio de La Salle* 16, 1957.
- ALAIN, HNO.: «Flora de Cuba V. *Rubiales, Valerianales, Cucurbitales, Campanulares, Asterales*», en *Asociación de Estudiantes de Ciencias Biológicas* 13, 1964.
- ARECES-BERAZÁIN, F. Y FRYXELL, P.: «*Malvaceae*», en: W. Greuter y R. Rankin, *Flora de la República de Cuba*, Serie A, Plantas Vasculares, pp: 4-228, Ed. Verlag KG. Ruggell. Liechtenstein, 2007.
- BANASCO-ALMENTERO, J.: Hernández-Mujica, J.L. y Álvarez-Pérez, C. E.: «Desarrollo histórico de la enseñanza de las Ciencias Naturales en Cuba», en *Varona* 52: 35-41, 2011.
- BARNEY, S. ...ET AL.: *The Etymologies of Isidore of Seville*, Cambridge University Press, Cambridge, 2006.
- BECK, C. R.: *An Introduction to Plant Structure and Development*. Cambridge University Press, Cambridge, 2005.
- BEURTON, C.: «*Rutaceae*», en: W. Greuter, y R. Rankin, *Flora de la República de Cuba*, Serie A. Plantas Vasculares, Fascículo 14(3), pp. 4-134, Ed. A. R. Gantner Verlag KG. Ruggell, Liechtenstein, 2008.
- BLANCO, P. ...ET AL.: «Plantas cubanas y documentos de la Ossa en el Real Jardín Botánico de Madrid», en *Fontqueria* 36:117-146, 1993.
- CÁRDENAS, J.R.: *Programa de asignatura: Botánica, Disciplina: Biología*. Universidad de Ciego de Ávila "Máximo Gómez Báez", Facultad de Ciencias Pedagógicas, 2017.
- CATASÚS, L.: «*Poaceae*» (Parte general y *Panicoideae*), en: W. Greuter, y R. Rankin,

- GRANADOS, C. ...ET AL.: «Propiedades funcionales del almidón de sagú (*Maranta arundinacea*)», en *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* 12(2): 90-96, 2012.
- FONT QUER, P.: *Diccionario de Botánica*, Ed. Península, Barcelona, 2000.
- FUENTES, V. R.: «Apuntes para la flora económica de Cuba VII. Especies Frutales», en *Revista del Jardín Botánico Nacional* 24(1-2): 177-217, 2003.
- GACETA OFICIAL DE LA REPÚBLICA DE CUBA (GOC): «Resolución No. 169/2017». Disponible en: <http://www.gacetaoficial.cu>. Visitado el 19 de enero del 2018.
- GARCÍA-BELTRÁN, J. A.; GRANADO, J. A. Y BÉCQUER, E.: «Las familias de angiospermas de la flora de Cuba: visión diagnóstica desde los sistemas filogenéticos», en *Revista del Jardín Botánico Nacional* 38: 65-117, 2017.
- GREUTER, W. Y RANKIN, R.: *Plantas Vasculares de Cuba. Inventario preliminar*, Ed. Botanischer Garten & Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana, 2017.
- LEÓN, HNO.: «Flora de Cuba I. Gimnospermas, Monocotiledóneas», en *Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural*, Colegio de La Salle 8, 1946.
- LEÓN, HNO. Y ALAIN, HNO.: «Flora de Cuba II. Dicotiledóneas: *Casuarinaceae-Meliaceae*», en *Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural*, Colegio de La Salle 10, 1951.
- LY, J.: «Uso del follaje de árboles tropicales en la alimentación porcina», en *Pastos y Forrajes* 28(1), 2005.
- MORENO, E. J.: «El herbario como recurso para el aprendizaje de la botánica», en *Acta Botánica Venezolana* 30(2), 2007.
- NAYA, L.: *Respuesta Fisiológica, Bioquímica y Molecular de las Leguminosas a Estrés Abióticos*, Ed. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Zaragoza, 2007.
- OQUENDO, G. ... ET AL.: «Prospección y colecta de especies forrajeras en formaciones vegetales del municipio Rafael Freyre, Holguín, Cuba», en *Pastos y Forrajes* 36(2): 159-168, 2013.
- PINTO-RUIZ, R. ... ET AL.: «Árboles y arbustos forrajeros del sur de México», en *Pastos y Forrajes* 28(2), 2005.

- RANKIN, R. Y GREUTER, W.: «*Brassicaceae*», en: W. Greutery R. Rankin, *Flora de la República de Cuba*. Serie A. Plantas Vasculares. Fascículo 15(4), pp. 4- 51, Ed. A. R. Gantner Verlag KG. Ruggell, Liechtenstein, 2009.
- RIVERA, D. ...ET AL.: «What is in a name? The need for accurate scientific nomenclature for Plants», en *Journal of Ethnopharmacology* 152(3): 393-402, 2014.
- ROIG, J. T.: *Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos*, Ed. Científico-Técnico, La Habana, 2014.
- RUDALL, P.: *Anatomy of Flowering Plants. An Introduction to Structure and Development*, Ed. Cambridge University Press, Cambridge, 2007.
- SÁNCHEZ, J. M.: «Las especies del género *Sansevieria* cultivadas en España». Disponible en: <http://www.arbolesornamentales.es/Sansevieria.htm>. Visitado el 17 de enero 2012.
- SUÁREZ, H. ET AL.: «Caracterización morfoagronómica y evaluación del contenido proteínico en dos genotipos de *Clitoria ternatea* L. cultivados en un sistema de espalderas», en *Pastos y Forrajes* 35(4): 365-380, 2012.
- ZAMBRANO-BLANCO, E.: «Diversidad genética del jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe.) a nivel molecular: Avances de la última década», en *Entramado* 11(2), 2015.

Tabla 1. Inventario de plantas propuestas para su uso como medio de enseñanza en Prácticas de laboratorios de la asignatura Botánica, carrera Ingeniería en Agronomía

Especie[Valor etnobotánico]	Nombre vernáculo	Familia	Contenidos abordados en prácticas de laboratorio	Estructuras u órganos estudiados
<i>Agave americana</i> L. [Orn, PFi]	Henequén	<i>Asparagaceae</i>	Observación de tejidos de conducción, sostén y secretor	Fibras de esclereidas procedentes de la hoja
<i>Allium cepa</i> L. [Hor, Med]	Cebolla	<i>Amaryllidaceae</i>	Observación de células vegetales y orgánulos distintivos de este patrón celular	Células procedentes del catáfilo
			Observación de estructura primaria y secundaria de la raíz y el tallo. Clasificación de raíz y tallo	Bulbos
			Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Plantas fértiles
<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr. [Fru]	Piña	<i>Bromeliaceae</i>	Clasificación de frutos	Frutos
			Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Plantas fértiles
<i>Annona cherimola</i> Mill. [Fru]	Chirimoya	<i>Annonaceae</i>	Clasificación de flores e inflorescencias	Flores
			Clasificación de frutos	Frutos
			Identificación y clasificación de ejemplares representativos la División <i>Magnoliophyta</i>	Ramas fértiles
<i>Annona squamosa</i> L.[Fru]	Anón	<i>Annonaceae</i>	Clasificación de flores e inflorescencias	Flores
			Clasificación de frutos	Frutos
			Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Ramas fértiles
<i>Bidens pilosus</i> L. [Arv, Med]	Romerillo	<i>Asteraceae</i>	Clasificación de flores e inflorescencias	Inflorescencias

			Clasificación de semillas y estructuras diseminadoras	Semillas con vilano
<i>Bothriochloa pertusa</i> (L.) A. Camus [PaFo]	Camagüeyana	<i>Poaceae</i>	Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Ramas fértiles
<i>Capsicum annuum</i> L. [Hor]	Ají	<i>Solanaceae</i>	Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Plantas fértiles
<i>Carica papaya</i> L. [Fru]	Fruta bomba	<i>Caricaceae</i>	Clasificación de frutos	Frutos
			Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Ramas fértiles
<i>Citrus xaurantium</i> L. [Fru, Med]	Naranja agria	<i>Rutaceae</i>	Observación de tejidos de conducción, sostén y secretor	Bolsas lisígenas del exocarpo del fruto y/o de las hojas
			Observación de estructura primaria y secundaria de la raíz y el tallo. Clasificación de raíz y tallo	Tallos leñosos
			Clasificación de hojas	Hojas
			Clasificación de flores e inflorescencias	Flores
			Clasificación de frutos	Frutos
			Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Ramas fértiles
<i>Clitoria ternatea</i> L. [PaFo]	Conchita azul	<i>Fabaceae</i>	Clasificación de flores e inflorescencias	Flores
			Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Ramas fértiles
<i>Cocos nucifera</i> L. [Fru, PFi]	Coco	<i>Arecaceae</i>	Clasificación de semillas y estructuras diseminadoras	Frutos

<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott[TR]	Malanga isleña	<i>Araceae</i>	Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Plantas fértiles
<i>Cucurbita moschata</i> (Duch. ex Lam.) Duch. exPoir.[Hor]	Calabaza	<i>Cucurbitaceae</i>	Observación de tejidos embrionario, protección y fundamental	Pelos epidérmicos del tallo y pecíolo
			Clasificación de flores e inflorescencias	Flores masculinas y femeninas
			Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Plantas fértiles
<i>Daucus carota</i> L.[Hor]	Zanahoria	<i>Apiaceae</i>	Observación de estructura primaria y secundaria de la raíz y el tallo. Clasificación de raíz y tallo	Raíces reservantes
<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn.[Arv]	Marabú	<i>Fabaceae</i>	Clasificación de semillas y estructuras diseminadoras	Frutos y semillas
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L. [Or, PaFo]	Marpacífico	<i>Malvaceae</i>	Clasificación de flores e inflorescencias	Flores
			Clasificación de hojas	Hojas
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam. [TR, PaFo]	Boniato	<i>Convolvulaceae</i>	Observación de estructura primaria y secundaria de la raíz y el tallo. Clasificación de raíz y tallo	Raíces reservantes
			Clasificación de flores e inflorescencias	Flores
			Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Plantas fértiles
<i>Mangifera indica</i> L.[Fru, Med]	Mango	<i>Anacardiaceae</i>	Clasificación de frutos	Frutos
			Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Ramas fértiles
<i>Manihot esculenta</i> Crantz[TR]	Yuca	<i>Euphorbiaceae</i>	Observación de estructura primaria y secundaria de la raíz y el tallo. Clasificación de raíz y tallo	Raíces reservantes

			Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Plantas fértiles
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen[Fru]	Níspero	<i>Sapotaceae</i>	Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Ramas fértiles
<i>Momordica charantia</i> L.[Arv, Med]	Cundeamor	<i>Cucurbitaceae</i>	Clasificación de frutos	Frutos
			Clasificación de semillas y estructuras diseminadoras	Frutos y semillas
<i>Musa paradisiaca</i> L.[Fru]	Plátano	<i>Musaceae</i>	Observación de tejidos embrionario, protección y fundamental	Canales aeríferos del pecíolo
			Observación de estructura primaria y secundaria de la raíz y el tallo. Clasificación de raíz y tallo	Sección transversal de raíces y rizomas
			Clasificación de hojas	Hojas
			Clasificación de flores e inflorescencias	Inflorescencias
			Clasificación de frutos	Frutos
			Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Plantas fértiles
<i>Nicotiana tabacum</i> L.[PCT]	Tabaco	<i>Solanaceae</i>	Observación de tejidos embrionario, protección y fundamental	Pelos glandulares de la hoja y el tallo
			Clasificación de flores e inflorescencias	Flores
			Clasificación de semillas y estructuras diseminadoras	Frutos y semillas
<i>Oryza sativa</i> L. [CGO]	Arroz	<i>Poaceae</i>	Observación de estructura primaria y secundaria de la raíz y el tallo. Clasificación de raíz y tallo	Raíces
			Clasificación de frutos	Frutos

			Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Plantas fértiles
<i>Persea americana</i> Mill.[Fru]	Aguacate	<i>Lauraceae</i>	Clasificación de frutos	Frutos
			Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Ramas fértiles
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.[CGO]	Frijol	<i>Fabaceae</i>	Observación de estructura primaria y secundaria de la raíz y el tallo. Clasificación de raíz y tallo	Raíces embrionales y adultas
			Clasificación de hojas	Hojas
			Clasificación de flores e inflorescencias	Flores
			Clasificación de frutos	Frutos
			Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Plantas fértiles
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Stearn[Fru]	Mamey	<i>Sapotaceae</i>	Clasificación de frutos	Frutos
			Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Ramas fértiles
<i>Psidium guajava</i> L. [Fru, Med]	Guayaba	<i>Myrtaceae</i>	Clasificación de frutos	Frutos
			Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Ramas fértiles
<i>Saccharum officinarum</i> L. [PAD, PaFo]	Caña de azúcar	<i>Poaceae</i>	Observación de tejidos embrionario, protección y fundamental	Meristemos intercalar del tallo aéreo
			Observación de estructura primaria y secundaria de la raíz y el tallo. Clasificación de raíz y tallo	Tallos aéreos y rizomas
			Clasificación de hojas	Hojas
			Identificación y clasificación de ejemplares	Plantas fértiles

			representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	
<i>Solanum tuberosum</i> L.[TR]	Papa	<i>Solanaceae</i>	Observación de estructura primaria y secundaria de la raíz y el tallo. Clasificación de raíz y tallo	Tubérculos
			Observación de tejidos embrionario, protección y fundamental	Tubérculos
<i>Talipariti elatum</i> (Sw.) Fryxell [For]	Majagua	<i>Malvaceae</i>	Clasificación de semillas y estructuras diseminadoras	Frutos y semillas
<i>Tradescantia spathacea</i> Sw.[Med]	Cordobán	<i>Commelinaceae</i>	Observación de células vegetales y orgánulos distintivos de este patrón celular	Mesófilo y epidermis de la hoja
			Observación de tejidos embrionario, protección y fundamental	Epidermis de la hoja
<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott [TR]	Malanga	<i>Araceae</i>	Observación de estructura primaria y secundaria de la raíz y el tallo. Clasificación de raíz y tallo	Rizomas
			Clasificación de hojas	Hojas
			Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Plantas fértiles
<i>Zea mays</i> L. [CGO]	Maíz	<i>Poaceae</i>	Observación de estructura primaria y secundaria de la raíz y el tallo. Clasificación de raíz y tallo	Raíces
			Clasificación de hojas	Hojas
			Clasificación de flores e inflorescencias	Inflorescencias
			Clasificación de frutos	Frutos
			Identificación y clasificación de ejemplares representativos de la División <i>Magnoliophyta</i>	Plantas fértiles

Acevedo, C; Cárdenas, J.R. & Machado, I.
Pág. 185-200
Recibido: 14/07/2019
Aceptado: 19/10/2019
Publicado: 09/12/2019

Universidad&Ciencia
Vol. 8, Especial, XLI aniversario de la UNICA, diciembre (2019)
ISSN: 2227-2690 RNPS: 2450
<http://revistas.unica.cu/uciencia>

Leyenda: arvense (Arv); cereal, grano y oleaginosa (CGO), forestal (For), frutal (Fru), hortaliza (Hor), medicinal (Med), ornamental (Orn), pasto y forraje (PaFo), producción de azúcar y derivados (PAD), producción de café y tabaco (PCT), producción de fibra (PFI),y tubérculo y rizoma (TR).