

TÍTULO: Diseño y mejora de las clases prácticas y actualización del material docente de la asignatura “Plantas de interés agroalimentario” instalado ya en el Open Course Ware (OCW_UPM).

Coordinador: M^a Ángeles Mendiola Ubillos

Participantes: Pedro Luís Aguado Cortijo, Paz Arraiza Bermudez-Cañete, Juan Pablo del Monte Díaz de Guereñu, Flor Budia Marigil, Pedro del Estal Padillo, Aurelio Villa Pérez, César López Leiva, Pablo Galán Cela, Julio Sebastián González y Matilde Martínez Pérez.

OBJETIVOS

- **1.- Diseño y desarrollo de materiales didácticos innovadores.**
- Diseño de la estrategia y herramientas para la evaluación tanto del alumno como de las prácticas realizadas, incorporación de sistemas web, y elaboración de material docente audiovisual.
- **2.- Incremento, mejora y actualización del material docente ya colgado en la plataforma Open Course Ware de la Universidad Politécnica de Madrid (OCW-UPM).**
- Renovación y actualización del material audiovisual colgado en la OCW-UPM. Este sitio web es de libre acceso a través de la red, y permite la visita continua por parte de los estudiantes, de los profesores y de numerosas personas interesadas en el conocimiento de las plantas, sus usos y aplicaciones.

OBJETIVOS

- **3.- Adquisición de competencias transversales por los alumnos.**
- Los alumnos de esta asignatura, preparan y escriben un trabajo de una especie de interés agroalimentario y lo exponen en público ante todos sus compañeros.
- Este trabajo es de gran importancia para ellos, ya que supone un *40% de la calificación final*, con una autoevaluación por rúbricas, que da lugar a una confrontación enriquecedora de ideas y aportaciones, a partir de sus exposiciones.

ACTUACIONES REALIZADAS

- 1.- Se han creado materiales didácticos innovadores, que consisten en unos cuestionarios que los alumnos deben rellenar al finalizar cada clase práctica o taller, para que adquieran y afiancen más los conocimientos adquiridos.
- Además de las páginas web accesibles a través de la web de la ETSI Agrónomos.
- <http://www1.etsia.upm.es/DEPARTAMENTO S/botanica/pia/index.htm>
- <http://www1.etsia.upm.es/departamentos/botanica/fichasplantas/>

Plantas de Interés Agroalimentario
Apellidos, Nombre:

Taller I: Frutos templados. Frutos secos.

Especie:

Nombre vulgar:

Tipo de fruto:

¿Podríamos encontrar esta especie en España? ¿Dónde? ¿Y en qué otras partes del mundo?

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

Sabor		Intensidad aromática	
Ácido	<input type="checkbox"/>	Suave	<input type="checkbox"/>
Dulce	<input type="checkbox"/>	Fuerte	<input type="checkbox"/>
Amargo	<input type="checkbox"/>	Inapreciable	<input type="checkbox"/>
Salado	<input type="checkbox"/>		

Tacto		Textura	
Suave	<input type="checkbox"/>	Astringente	<input type="checkbox"/>
Rugoso	<input type="checkbox"/>	Ardiente	<input type="checkbox"/>
Áspero	<input type="checkbox"/>	Refrescante	<input type="checkbox"/>
Duro	<input type="checkbox"/>	Carnoso	<input type="checkbox"/>
Blando	<input type="checkbox"/>	Fibroso	<input type="checkbox"/>
Tomentoso	<input type="checkbox"/>	Jugoso	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>

¿Consumes habitualmente este fruto? ¿de qué forma o en qué recetas lo utilizas?



Modelo de cuestionario de 1 de los 5 talleres prácticos realizados.

ACTUACIONES REALIZADAS

- 1.- Se han creado materiales didácticos innovadores.
- Además de las páginas web:
<http://www1.etsia.upm.es/DEPARTAMENTOS/botanica/pia/index.htm>
- <http://www1.etsia.upm.es/departamentos/botanica/fichasplantas/>

Plantas de Interés Agroalimentario
Apellidos, Nombre:

Taller 1: Frutos templados, Frutos secos.

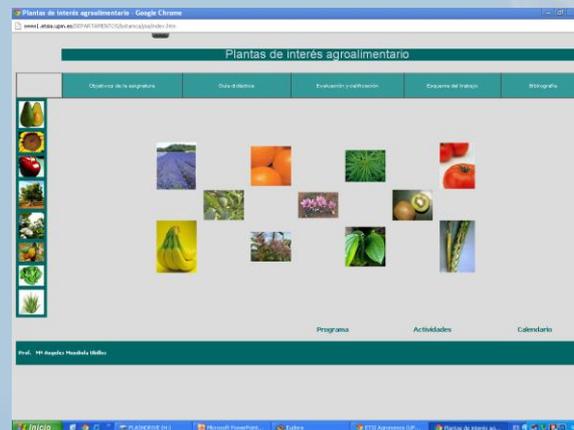
Especie: _____
Nombre vulgar: _____
Tipo de fruto: _____
¿Podríamos encontrar esta especie en España? ¿Dónde? ¿Y en qué otras partes del mundo?

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

Saber		Intensidad aromática	
Ácido	<input type="checkbox"/>	Suave	<input type="checkbox"/>
Dulce	<input type="checkbox"/>	Fuerte	<input type="checkbox"/>
Amargo	<input type="checkbox"/>	Imapreciable	<input type="checkbox"/>
Salado	<input type="checkbox"/>		

Tacto		Textura	
Suave	<input type="checkbox"/>	Astringente	<input type="checkbox"/>
Rugoso	<input type="checkbox"/>	Ardiente	<input type="checkbox"/>
Aspero	<input type="checkbox"/>	Refrescante	<input type="checkbox"/>
Duro	<input type="checkbox"/>	Carnoso	<input type="checkbox"/>
Blando	<input type="checkbox"/>	Fibroso	<input type="checkbox"/>
Tomentoso	<input type="checkbox"/>	Lugoso	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>

¿Consumes habitualmente este fruto? ¿de qué forma o en qué recetas lo utilizas?

Modelo de cuestionario de 1 de los 5 talleres prácticos realizados.

ACTUACIONES REALIZADAS

- 2.- En la actualidad ya hay cuatro asignaturas que están disponibles en la OCW-UPM: Plantas de interés agroalimentario,
- Food plants,
- Uso industrial de plantas aromáticas y medicinales, y
- Industrial utilization of medicinal and aromatic plants.



- <http://ocw.upm.es/botanica/plantas-de-interes-agroalimentario>
- <http://ocw.upm.es/botanica/food-plants>

- Se debe destacar que entre las 10 asignaturas más visitadas de la OCW-UPM (hay más de 140), esta asignatura figura en el **puesto 6/10 en 2012 y en el lugar 7/10 en todos los años.**

- <http://www.upm.es/institucional/UPM/CanalUPM/E-PolitecnicaEducacion/Historico/2a87f2d972c1a310VgnVCM10000009c7648aRCRD>



ACTUACIONES REALIZADAS

- 3.- Los mejores trabajos de los alumnos son seleccionados para presentarse como comunicaciones orales o pósters a los Congresos de Estudiantes Universitarios que se vienen celebrando en la ETSI Agrónomos desde hace 5 años.
- Todos los años han ganado alguno de los premios otorgados en dichos Congresos.

• http://oa.upm.es/13816/1/libro_de_acta_s2012.pdf

EL ARGÁN: UNA PLANTA CON GRAN INTERÉS

Tutores: Mendiola Ubillos, María Angeles; Aguado Cortijo, Pedro Luis
Departamento de Producción Vegetal: Botánica y Protección Vegetal. E.T.S.I. Agrónomos.
Universidad Politécnica de Madrid
Correo electrónico: mendiola@alumnos.upm.es

RESUMEN

El argán, *Argania spinosa* (L.) Skeels, es una especie de porte arbóreo de la familia Sapotaceae y endémica del suroeste de Marruecos. De esta especie se utiliza desde la madera hasta las semillas de sus frutos, de las cuales se extrae un aceite muy apreciado por sus cualidades cosméticas y culinarias con la que se obtienen grandes beneficios. Este es el motivo que ha producido un incremento muy alto en su explotación durante los últimos años, lo que ha llevado a niveles de sobreexplotación que están poniendo en peligro tanto el ecosistema como el sustento de numerosas familias que tradicional y artesanalmente se dedicaban a su aprovechamiento.

ORIGEN, HISTORIA Y DIFUSIÓN

El argán *Argania spinosa* (L.) Skeels es la única especie de la familia Sapotaceae en el Norte de África. Su nombre procede del bereber "arjan" que deriva de "arjan", que significa "estar encastrado". También es conocido como "árbol de la vida", "árbol bendito" o "árbol sagrado". De sus semillas se extrae un aceite, ya conocido desde la época fenicia como fuente de iluminación (Martí Navarro, R. 2008).

CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN

El argán es una especie arbórea de 5 a 7 m de altura. Su tronco corto, retorcido y nudoso presenta ramas con espinas muy largas.

Sus hojas son estrechas, pequeñas, enteras, glabras y de forma oblonga a lanceolada y sus flores hermafroditas, pequeñas, de color amarillo ventoso a blanquecino. El fruto es una baya carnosa de gran variabilidad de color verde-amarillento y de forma ovalada a subglobosa. La nuez de su interior contiene de 1 a 3 semillas.

CULTIVO, DISTRIBUCIÓN Y PRODUCCIÓN

Al ser una especie endémica, el área de cultivo del argán no es muy extensa y se encuentra únicamente en el suroeste de Marruecos, desde la desembocadura del Río Tensift hacia el Río Noun (Figura 1), en ecosistemas áridos y semiáridos. Hay unas 800.000 ha de argán según el Gobierno de Marruecos y se cosechan anualmente 78.000 t de huesos de las que se obtienen entre 3.500 y 4.000 t de aceite. El aceite se extrae por métodos modernos (presado mecánico o mediante disolventes) o mediante un método tradicional.

OBJETIVO DEL ACEITE DE ARGÁN MEDIANTE EL MÉTODO TRADICIONAL

1. Recolección fruta de mayo a agosto: Permitiendo a las cabras subir al árbol y comer sus frutos. Una vez los diábolos se recortan los huesos del estéril.
2. Quedar semillas del hueso, frotar y limpiar con agua.
3. Picar y lavar.
4. Machacar con muela de piedra ("abzaj").

La labor de extracción del aceite se reserva a los mujeres.

ACEITE + TORTA

Se mezcla la masa obtenida con agua y se obtiene una pasta. Se amasa y se prensa.

COMPOSICIÓN DEL ACEITE

FRACCIÓN SAPONIFICABLE (99%)	FRACCIÓN INSAPONIFICABLE (1%)
Ácidos grasos insaturados (80-85%)	Carotenoides y xantofilas (42%)
• Oleico (44%)	Troosterolitos (α-, γ-E, β-, δ-, γ-)-3 (8%) (doble aceite de oliva)
• Linoleico (36%)	Esteroles (28%)
• Linolénico (5%)	Alcoholes triétericos (20%)
Ácidos grasos saturados (18-20%)	Poliénicos (1%)
• Palmítico (16%)	Trazas de metales
• Estéarico (5%)	

USOS Y PROPIEDADES

USO ALIMENTICIO: en cocina, tanto crudo como para freír, mezclado con miel y almendra dando una pasta llamada amezou.

Por su composición es bueno para el colesterol, hepatoprotector, antitumor, antiartrítico, beneficioso frente a las inflamaciones intestinales, alivia dolores reumáticos y articulares y estimula y desarrolla la capacidad cerebral.

USO COSMÉTICO: se usa en tratamientos cosméticos, contra arrugas, esdrías y grietas, puesto que es un regenerador dérmico y estimula la irrigación cutánea. Al ser bactericida y fungicida, se usa típicamente en tratamientos dermatológicos, en enfermedades de la piel, como neurodermatitis, psoriasis, acné, secreciones sebáceas, eczemas y quemaduras.

USO PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL: la torta remanente de la extracción del aceite se destina a alimentar al ganado por su alto aporte energético.

OTROS USOS: la madera es muy apreciada en ebanistería y marquetaría por su dureza y también es fuente de combustible, igual que las cáscaras de los frutos.

BIBLIOGRAFÍA

- López Sáez, JA; Alías Sánchez, F. 2008. Botán. Litológico y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas, Vol. 8, Núm. 3, pp. 325-341.
- Martí Navarro, R. 2008. Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Facultad de Farmacia.
- Union des Coopératives des Femmes pour la production et la commercialisation de l'huile d'argane.
- Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime, Royaume de Maroc.
- Coopérative Argane à Tinfich.
- Argan Oil Cosmetics.
- Argane.

RESULTADOS DEL PROYECTO

- **Comunicaciones a Congresos:**
- 1.- Mendiola Ubillos, M. A., Arraiza, M. P., Aguado Cortijo, P. L., López Álvarez, J. V. y Calderón Guerrero, C. -2012- Results of students surveys in similar courses given in different centers of the Technical University of Madrid. 5th International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI). Madrid, España.
http://www.iated.org/concrete2/view_abstract.php?paper_id=26408
- 2.- Arraiza, M. P., Curioni, A., Arizio, O., Mendiola, M. A., Guillén, S., Sarmiento, M., Farías, G., Arrabal, C., Meloni, D., Calderón, C. y López, J. V. -2012- Development of a b-learning graduate program in medicinal and aromatic plants in Argentina. 4th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN). Barcelona, España.
<http://library.iated.org/view/ARRAIZABERMUDEZCANETE2012DEV>
- 3.- Mendiola, M. A., Aguado, P. L. y Espejo, R. -2012- One project of Educational Innovation applying news Information and Communications Technologies (ICT): CyberAula 2.0. Geophysical Research Abstracts Vol. 14, EGU General Assembly 2012. Viena, Austria.
<http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2012/EGU2012-2801.pdf>

RESULTADOS DEL PROYECTO

- **Comunicaciones a Congreso de estudiantes UPM:**
- 1.- López Fernández, M., Mendiola Ubillos, M. A. y P. Aguado Cortijo. -2012- El argán: una planta con gran interés. V Congreso de Estudiantes universitarios de Ciencia, Tecnología e Ingeniería Agronómica. Madrid, España. ISBN: 978-84-7401-212-5
- [http://oa.upm.es/13816/1/libro de actas2012.pdf](http://oa.upm.es/13816/1/libro_de_actas2012.pdf)
- 2.- Palaín Vargas, A. y M. A. Mendiola Ubillos.- 2012- Cacao: El gran conquistador. V Congreso de Estudiantes universitarios de Ciencia, Tecnología e Ingeniería Agronómica. Madrid, España. ISBN: 978-84-7401-212-5
- [http://oa.upm.es/13816/1/libro de actas2012.pdf](http://oa.upm.es/13816/1/libro_de_actas2012.pdf)
- **Publicaciones:**
- Aguado, P. L. y Mendiola, M. A.-2012- The Implementation of two courses in the Open Course Ware of the Polytechnic University of Madrid, Spain. (OCW-UPM). ***European Journal of Engineering Education***. Manuscript ID: CEEE-2012-0052
- URL: <http://mc.manuscriptcentral.com/ceee>

