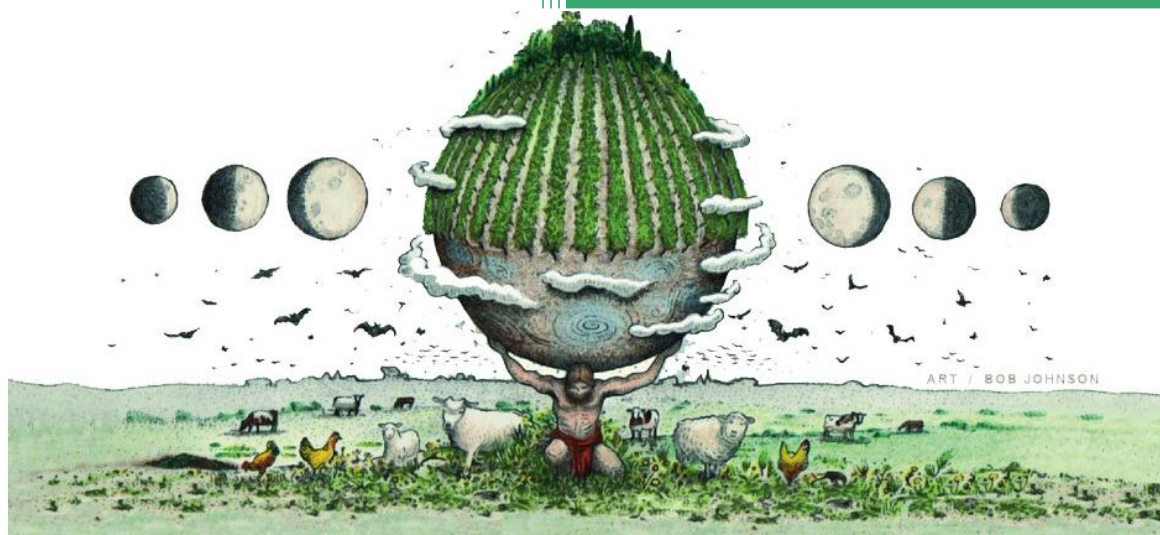


Especialidad en Floricultura
Unidad de Aprendizaje: Agroecología



Guion Explicativo del Diaporama:
Agricultura Biodinámica

Dra. Graciela Noemí Grenón Cascales

abril de 2017

ÍNDICE

	Pág.
Programa de la Unidad de Aprendizaje: Agroecología	3
Contenido del Diaporama: Agricultura Biodinámica	9
Guion Explicativo del Diaporama: Agricultura Biodinámica	42
Referencias bibliográficas	56



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Ciencias Agrícolas
Subdirección Académica

A QUIEN CORRESPONDA:

Por este medio se hace constar que los Profesores que se mencionan a continuación, participaron en la **elaboración** del Programa de estudio de la Unidad de Aprendizaje "**Agroecología**", correspondiente al plan de estudios de la Especialidad en Floricultura; dicho material fue aprobado por los Honorables Consejos de Gobierno y Académico en la sesión extraordinaria celebrada el día 11 de octubre de 2017.

Nombre del profesor(a)

Dra. Graciela Noemí Grenón Cascales

Dr. Anacleto González Castellanos

Dr. César Vences Contreras

Se extiende la presente constancia, a los trece días del mes de octubre del año dos mil diecisiete.

PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO

"2017, Año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos"

DR. EN C. OMAR FRANCO MORA
SECRETARIO DE LOS HH. CONSEJOS
DE GOBIERNO Y ACADÉMICO



OBJETIVOS Y CONTENIDOS GENERALES DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Agroecología

Clave:	Periodo Lectivo:	HT: 1	HP: 2	TH: 4	Créditos:
---------------	-------------------------	--------------	--------------	--------------	------------------

Especialidad en Floricultura

Unidades de Aprendizaje Antecedentes:	Unidades de Aprendizaje Simultáneas: Nutrición y Desarrollo Vegetal	Unidades de Aprendizaje Consecuentes: Fitosanidad de ornamentales.
--	---	--

Fecha de Elaboración: Febrero de 2017

Participantes en la Elaboración:

Dra Graciela Noemí Grenón Cascales
Dr César Vences Contreras
Dr. Anacleto González Castellanos

Propósito General:

El propósito de la unidad de aprendizaje de Agroecología es el de emplear métodos, técnicas y productos inocuos para la obtención de productos florícolas de calidad sin deterioro del medio ambiente y preservando la salud de la población que labora en el área.

Contenido Temático:

Unidad de Competencia I

Conceptos Básicos.

Ecología Agricultura

Agroecología

Sostenibilidad.

Agricultura Sustentable.

Unidad de Competencia II

Agricultura Tradicional: Revolución Verde.

El agroecosistema.

Historia de la Floricultura en México y el estado de México.

Biodiversidad

Conservación de la biodiversidad natural y de cultivos

Impactos ambientales

Unidad de Competencia III

Abonos Orgánicos: Estiércol tipo Usos

Compostaaeróbica y anaeróbica

Bocashi

Lombrihumus

Lixiviados

Ventajas y desventajas de su empleo

Unidad de Competencia IV

- Agriculturas alternativas Tipos. Permacultura
- Agricultura Biodinámica
- Agricultura de la No Intervención
- Agricultura Orgánica
- Agricultura Biológica
- Agricultura Radiónica

Actividades a Desarrollar

Prácticas de campo

Seminarios

Procedimiento de Evaluación:

Reportes escritos de las prácticas de campo realizadas 40%

Presentación oral de seminarios 40%

Examen 20%

Bibliografía:

Altieri, M.A. 1994. Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable. Agricultura técnica 54, núm. 4:371 – 86

Altieri, M. A. 1995. AGROECOLOGY: THE SCIENCE OF SUSTAINABLE AGRICULTURE. Westview Press, Boulder, Co. Revised and expended edition.

Altieri, M. C.Nichols. 2000. AGROECOLOGÍA TEORÍA Y PRÁCTICA PARA UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE 1ª Edición, Serie textos básicos para una educación ambiental. PNUMA.

Bandala, A. I. 2015 Tesis de Licenciatura Evaluación de diferentes dosis de aplicación de lixiviado de humus de lombriz adicionando mucílago de nopal como adherente en el cultivo de lavándula angustifolia var. Lady dol.

Barrera, D. 1998 Tesis Análisis y perspectivas del mercado del nopal en México. Facultad de Ciencias Agrícolas UAEM Toluca México

Brooks, L.Y. 2004 Desechos sólidos orgánicos, se aprovechan en la tecnología de la lombricultura. Guantánamo. Cuba.

Bourguet D., Genissel A., Raymond M.J. 2000 Economía y Entomología

Capistrán, F.; Aranda, E.; Romero, J.C. 2001 Manual de reciclaje compostaje y lombricompostaje Instituto de Ecología Jalapa Veracruz México.

Castaños, C.M. 2009 Manual Agroecológico para productores y extensionistas rurales Texcoco, Estado de México. Universidad Autónoma Chapingo.

Cedillo L.T. 2000 Elaboración de Composta, Sistema de agronegocios de Traspatio. (Ficha Técnica). Texcoco, México. Colegio de Posgraduados. UACH. Céspedes, C. L.; Calderón, J. S.; Lina, L. and Aranda, E. 2000 Growth effects on fall armyworm *Spodoptera frugiperda* of some limonoids isolated from *Cedrela* spp. (Meliaceae). *J. Agric. Food Chem.*, 48.

Cox, W.G. & M.D. Atkins. 1979. *Agricultural Ecology*. W.H. Freeman and Sons, San Francisco. USA.

Del Val A. 2009 Tratamiento de los residuos sólidos urbanos, consideraciones básicas Primer catálogo en español de buenas prácticas. Construcción de la ciudad sostenible.

Enkerlin, E. Cano, G. Garza, R. Vogel, E. (1998) *CIENCIA AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE*. International Thompson. Thompson Editores.

F.I.E.CH. 1995. Federación Indígena Ecológica de Chiapas. Fundamentos Básicos de la Agricultura Orgánica "Para capacitación campesina". México.

Flores, M. C. A. 2009 Evaluación de diferentes proporciones de bocashi adicionado al suelo en el cultivo de *Beta vulgaris* L var Cicla Tesis de Licenciatura Facultad de Ciencias Agrícolas UAEM Toluca México.

Gallegos, V. C.; Méndez, G.S. 2000 LA TUNA criterios y técnicas para su producción comercial Texcoco Estado de México Zacatecas Futura S. A.

Gleissman, S. 2002 Agroecología procesos agroecológicos en agricultura sostenible CATIE

González, C. A.; Grenón, C.G.N. Pérez, H. A. Flores, M. C.A. 2009. Evaluación de diferentes proporciones de bocashi adicionado al suelo en el cultivo de acelga *Agricultura Sostenible* Vol. 7

Granados, S.D.; R.G.F. López. 1996. *Agroecología*. Editor: Rolando Rosas Galicia, Universidad Autónoma de Chapingo. México.

Grenón C.G.N.; 2013 *Compostas aeróbicas (Apuntes Agroecología)* Facultad de Ciencias Agrícolas México.

Grenón C.G.N.; González C.A.; González N.A.; Hernández A.J. 2015. Evaluación de tres compostas diferentes para evaluar la cinética de reproducción de *Eisenia andrei* y del lombrihumus obtenido para su empleo como sustrato. En *Memorias de la 60 Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el mejoramiento de Cultivos y Animales*. Nicaragua.

Hernández, R. O.; Ojeda, B. D.; López, D. J. Arras, V. A. 2010 Abonos orgánicos y su efecto en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo Vol. 4, 1 Tecnociencia Chihuahua.

Lampkin N. 2001 Agricultura ecológica Ediciones Mundi Prensa


Masera, O. y S. López – Ridaura 2000. Sustentabilidad y Sistemas Campesinos. Cinco experiencias de evaluación en el México rural. Mundi-Prensa, México, S.A. de C.V. México.

Mullet del Pozo, Y Díaz A, M. E.; Vilchis L, E.E. 2009 Determinación de algunas propiedades físico-mecánicas, químicas y biológicas del humus de lombriz. Revista Ciencias técnicas Agropecuarias, 17(1).

Pérez Moreno, J. Y R. Ferrera - Cerrato 1996 NUEVOS HORIZONTES EN AGRICULTURA AGROECOLOGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas

Rosado 1995. Agroecosistema: el término, concepto y su definición bajo el enfoque agroecológico y sistémico. Agroecología y Desarrollo Sustentable. 2do. Congreso Internacional de Agroecología. Universidad Autónoma de Chapingo.

Vilches, D.G. (2003). Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia. Universidad de Valencia.



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias Agrícolas
Especialidad en Floricultura

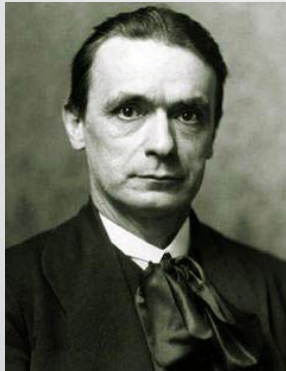
Diaporama: **Agricultura Biodinámica**

Unidad de Aprendizaje: Agroecología

Dra. Graciela Noemí Grenón Cascales

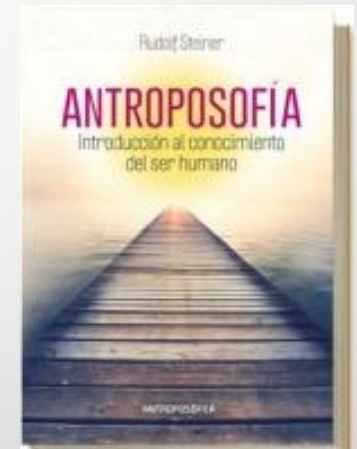
Abril de 2017

Origen de la agricultura biodinámica



Rudolf Steiner

1922 - 1924

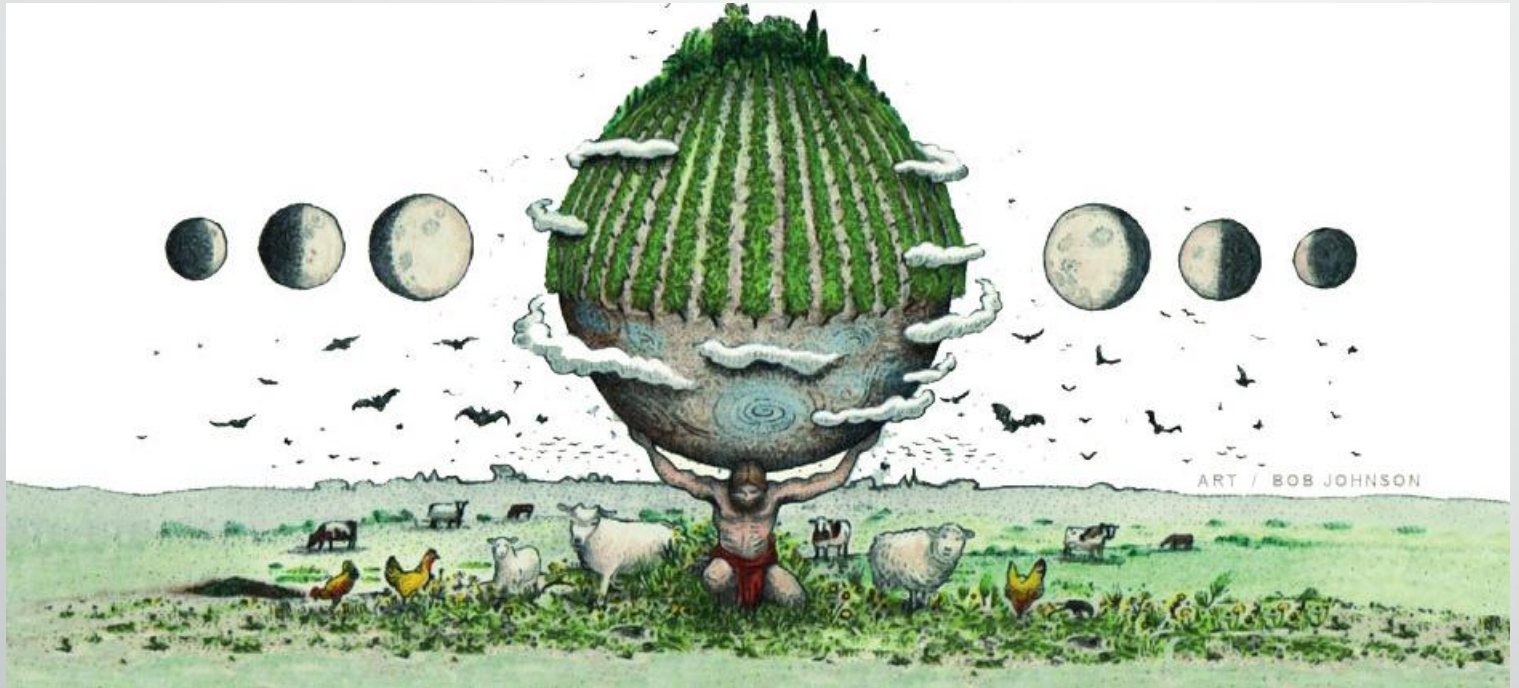


Origen de la agricultura biodinámica

- Este movimiento mundial es el más antiguo y antecede a la agricultura orgánica por veinte años.
- La agricultura, jardinería y horticultura biodinámica hace más que evitar los químicos al trabajar activamente con las fuerzas dadoras de salud de la naturaleza.



Agricultura Biodinámica



Se trabaja de acuerdo con las energías que crean
y mantienen la vida

Suelo - Planta - Hombre - Cosmos

La agricultura biodinámica en la actualidad

- Estados Unidos de América, es el país donde más se practica este tipo de agricultura, la Asociación de Jardinería y Agricultura Biodinámica fundada en 1938 tiene gran peso.
- En Australia, las experimentaciones biodinámicas comenzaron en los años treinta, y continúan hasta la actualidad.

La finca Dottenfelderhof





- Marca de certificación cuyo objetivo es identificar los productos agrícolas o ganaderos producidos conforme a los principios de la agricultura biodinámica.
- La normativa Demeter en agricultura es más estricta respecto a los insumos que se pueden emplear, características de la explotación, rotaciones, y exige además la aplicación de los preparados biodinámicos.

Proceso de certificación

1

- Realizar la solicitud de inscripción. Una vez tramitada, se le citará para realizar la auditoría.

2

- El primer año de la certificación se emitirá un certificado con la calificación "en conversión a Demeter". A partir del segundo año, puede ser con calificación "Demeter" en función del resultado de la auditoría.

3

- Para mantener la certificación, se realizará una auditoría anual.

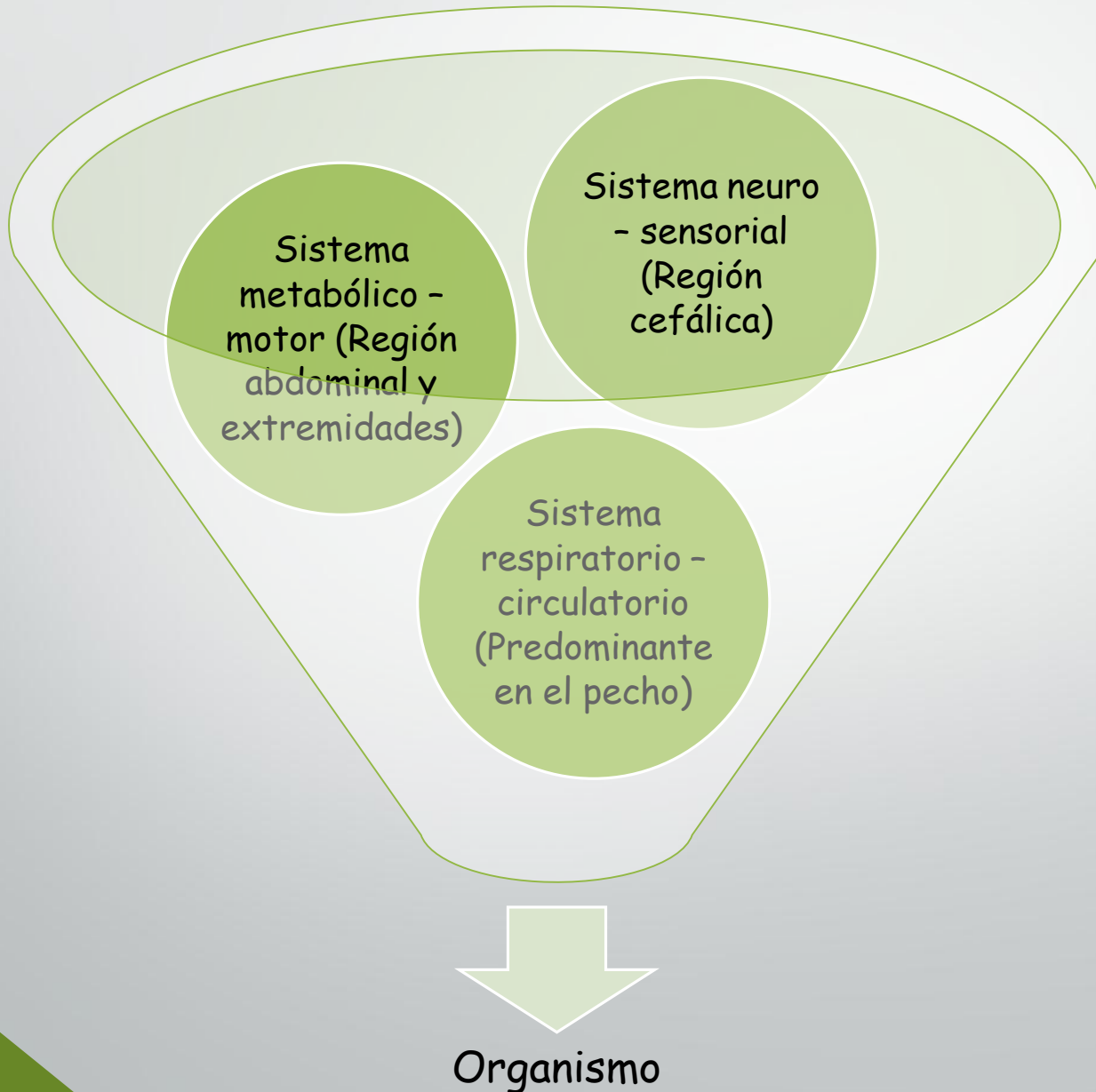
La individualidad de la granja

"Una granja realiza su razón de ser y su esencia, en el mejor sentido de la palabra, cuando se la pueda considerar una especie de individualidad en sí, una individualidad realmente acabada en sí misma. Cada granja debería acercarse a esta situación..."



Rudolf Steiner

Procesos funcionales fundamentales de la granja



Procesos funcionales fundamentales del organismo



Vida sobre
el suelo

- Función metabólica - motora

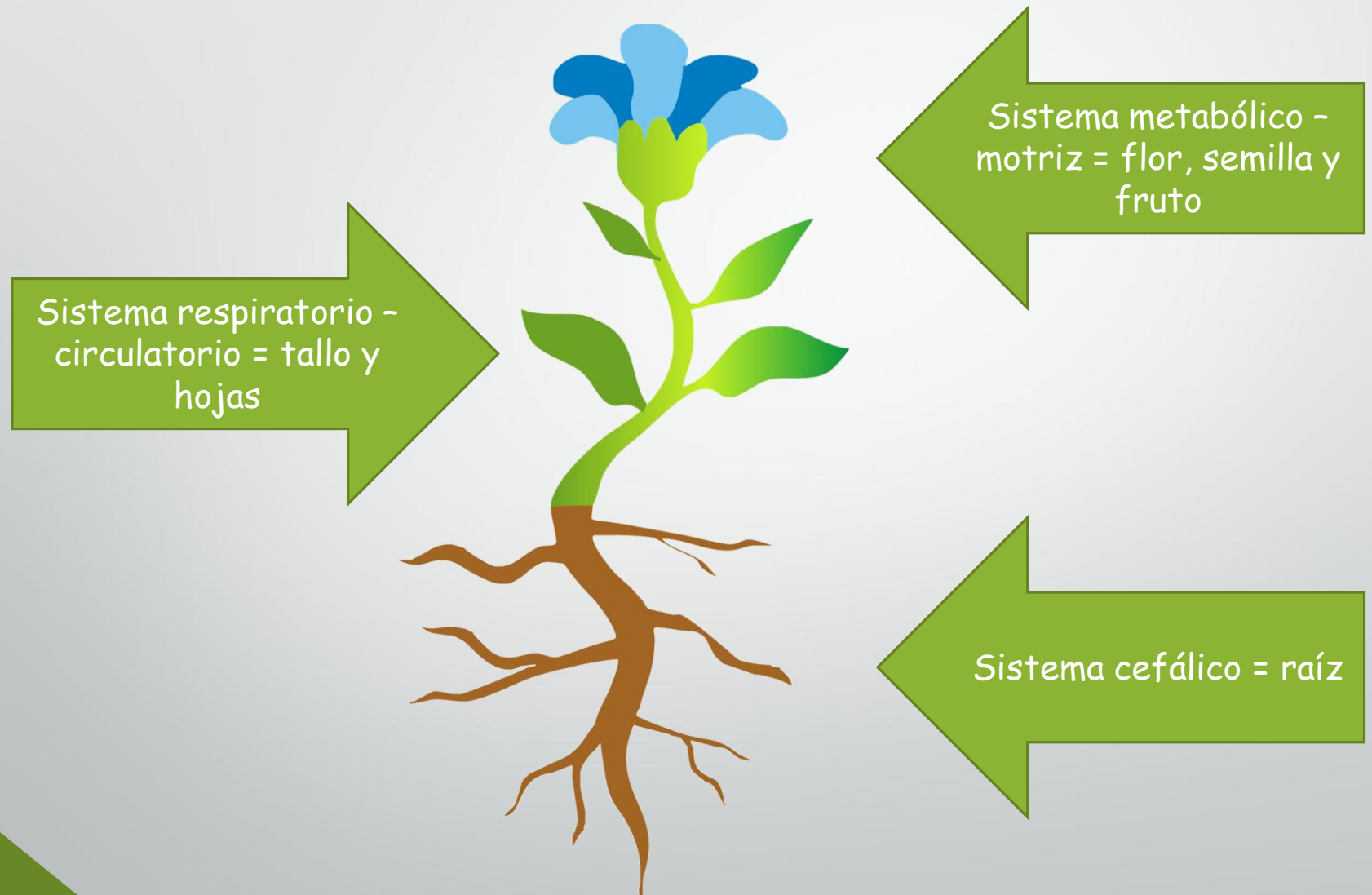
Capa arable
del suelo

- Función respiratoria -
circulatoria

Subsuelo

- Función cefálica

Relación planta - hombre



Producción vegetal

- Tierra viva
- Elección de especies y variedades apropiadas
- Rotación de cultivos



Preparados biodinámicos



9 tipos de preparados para ayudar a la fertilización (2 para la preparación de los campos y 7 para hacer compost).

A la fecha han comprobado tener efectos en la estructura del suelo y en los microorganismos, mejorando la fertilidad e incrementando su biodiversidad.

Preparados biodinámicos

No.	Nombre	Material	Órgano animal	Cantidad / año
Preparados de campo				
500	Estiércol en cuerno	Estiércol de vaca	Cuerno de vaca	4 cuernos por 1 ha
501	Sílice en cuerno	Cuarzo molido	Cuerno de vaca	1 cuerno por 25 ha
Preparados del compost				
502	Milenrama	Flores	Vejiga de ciervo macho	1 vejiga / 250 ha
503	Manzanilla	Flores	Intestino de vaca	30 cm / 100 ha
504	Ortiga	Planta entera	Ninguno	
505	Corteza de roble	Corteza	Cráneo de vaca	1 cráneo / 300 ha
506	Diente de león	Flores	Pertioneo vacuno	30 x 30 cm / 100 ha
507	Valeriana	Extracto de flores	Ninguno	

Beneficios de los preparados biodinámicos

No.	Función en planta	Función en suelo
500	Enraizamiento, desarrollo foliar, reverdecimiento, prevención de daños por calor o sequía	Promueve la actividad biológica (moo's y lombrices), mejora la estructura y permeabilidad
501	Enraizamiento, desarrollo foliar, conservación de frutos y preservan a la planta contra la intemperie	Efectivo en la lucha contra las babosas
502		Uso para preparar compost
503		Uso para preparar compost
504		Uso para preparar compost
505		Uso para preparar compost
506		Uso para preparar compost
507	Protege del frío	Uso para preparar compost

Estiércoles

- La cantidad total de nitrógeno no podrá exceder de 1,4 unidades de abono / ha.
- La utilización de abonos ecológicos comerciales está limitada.
- La importación a la granja de nitrógeno a través de abonos ecológicos comerciales no excederá de 0,5 unidades de abono / ha.



Estiércoles

- Están estrictamente prohibidos los abonos nitrogenados sintéticos, los fosfatos hidrosolubles, las sales potásicas puras y aquellas con más del 3% de cloro.
- No se permite estiércoles de cría intensivas.
- El pH se ha de mantener en niveles óptimos.

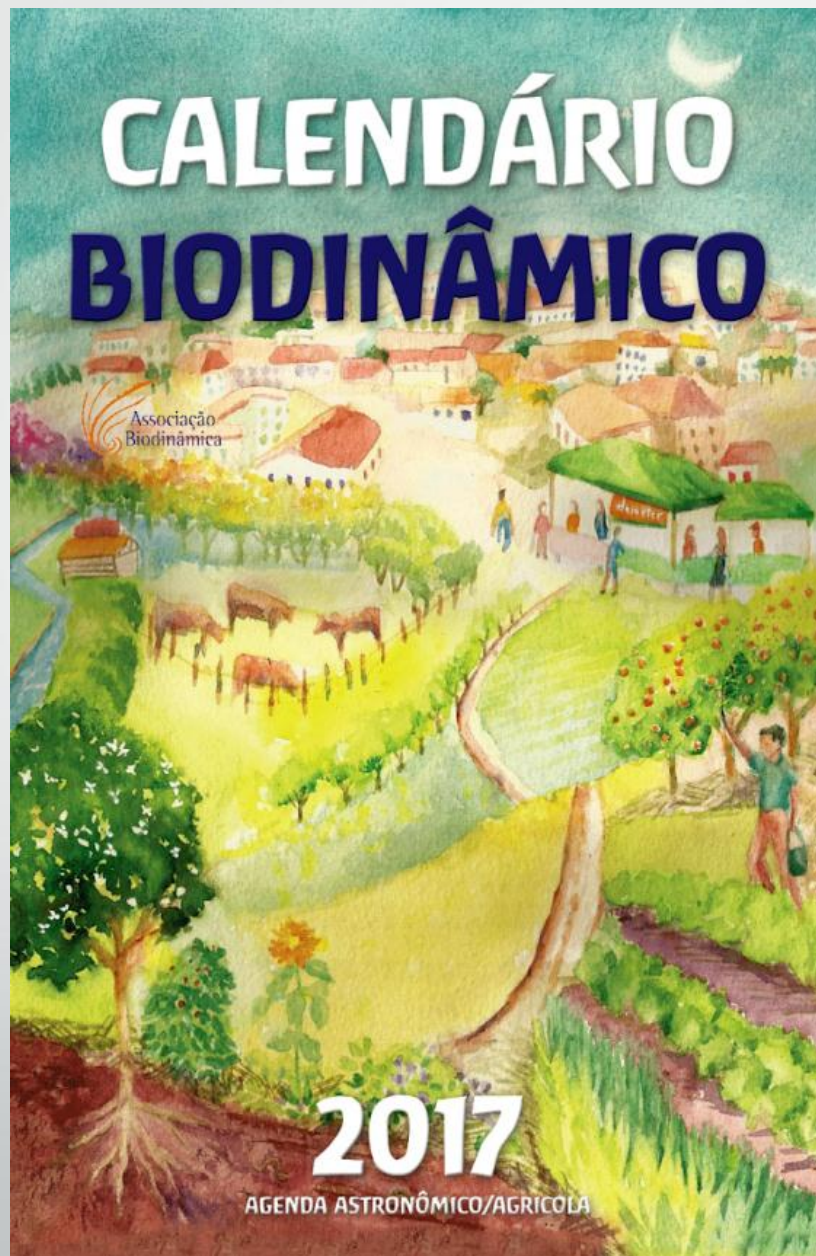


CALENDÁRIO BIODINÂMICO

Associação
Biodinâmica

2017

AGENDA ASTRONÔMICO/AGRICOLA



Las fases lunares y su relación con la agricultura

- Las fases de la luna influyen en la producción de los cultivos, estimulando la rápida germinación o retrasándola.
- Se manifiesta a través del ascenso o descenso de la savia.



Luna nueva



El flujo de la savia desciende y se concentra en la raíz

Cuarto Creciente



El flujo de la savia comienza a ascender y se concentra en tallos y ramas

Luna Llena



El flujo de la savia asciende y se concentra en la copa o sea en las ramas, hojas, frutas y flores

Cuarto Menguante



El flujo de la savia comienza a descender y se concentra en tallos y ramas

¿Qué hacer en cada fase?

Abono

Luna creciente a luna llena: Plantas con raíz superficial

Cuarto menguante a luna nueva: Plantas con raíz profunda

Reproducción

Cuarto creciente y la luna llena: Por esquejes e injertos / Germinar semillas

Riego

Cuarto creciente y la luna llena: Plantas con más frutos y flores

¿Qué hacer en cada fase?

Poda

Luna menguante: Evitar que la planta o árbol pierda savia

Luna nueva y cuarto creciente: Favorecer el brote

Luna nueva: Árboles con más follaje

Luna llena o cuarto menguante: Reducir desarrollo follaje y favorecer fructificación

Malas hierbas

Luna llena y cuarto menguante:
Quitarlas

Siembra

Cuarto creciente:
Plantas o árboles de fruto

Cuarto menguante:
Plantas o árboles flores o semillas

Cosecha hojas, semillas y flores

Luna llena y cuarto menguante:
Secar

Luna nueva y cuarto creciente:
Usar en el momento

La alineación de las constelaciones del zodiaco con la luna

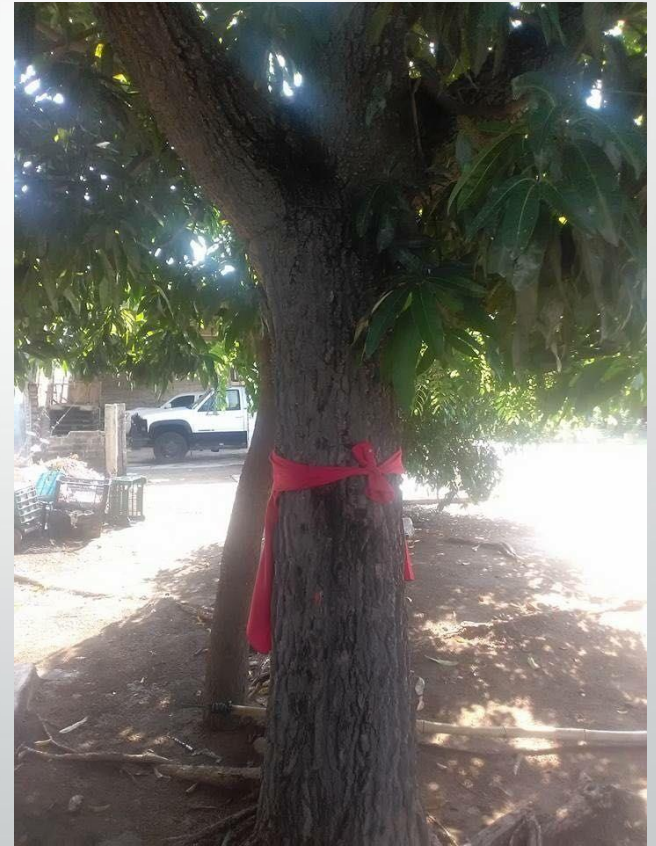
	Cuando la luna pasa delante de la constelación	Elemento activo	Parte de la planta que se estimula
Luna descendente	Géminis Cáncer Leo Virgo Libra Escorpión	Aire Agua Fuego Tierra Aire Agua	Flor Hoja Fruto Raíz Flor Hoja
Luna ascendente	Sagitario Capricornio Acuario Piscis Aries Tauro	Fuego Tierra Aire Agua Fuego Tierra	Fruto Raíz Flor Hoja Fruto Raíz

Clasificación de las plantas para sembrar y cosechar

Plantas-raíces	Los días raíces favorecen	Plantas-hojas	Los días hojas favorecen
Rábano Remolacha Zanahoria Cebolla Ajo Apio Colinabo	Rendimiento Conservación	Lechuga Espinacas Col Perejil Cilantro Plantas condimentarias	Siembra Cuidado de plantas Desfavorables: Cosecha de hortalizas almacenar
Plantas-flores	Los días flores favorecen	Plantas-frutos	Los días fruto favorecen
Melíferas Aromáticas Ornamentales	Siembra Cuidados de plantas Cosecha de plantas medicinales y condimentarias	Cereales Guisantes Soja Lentejas Calabaza Pepino	Calidad Conservación

Efectos de un eclipse solar en la agricultura

- Caída del fruto o flores
- Putrefacción del fruto
- No exista floración
- Poca maduración o desarrollo del fruto
- Escaso desarrollo vegetativo



La agricultura biodinámica en México

Finca La Carrodilla

- Primer bodega en tener certificación orgánica.
- Utilizan preparados vegetales y minerales como aditivos de fertilización y el uso del calendario astronómico rige las épocas de siembra, cura y cosecha de la uva.



La agricultura biodinámica en México

Finca La Carrodilla

- Además se siembran tomates, alcachofas, fresa y hierbas aromáticas.
- La granja cuenta con caballos, vacas, gallinas y el borrego-móvil que utilizan como método para limpiar los viñedos.



La agricultura biodinámica en México

Finca La Carrodilla

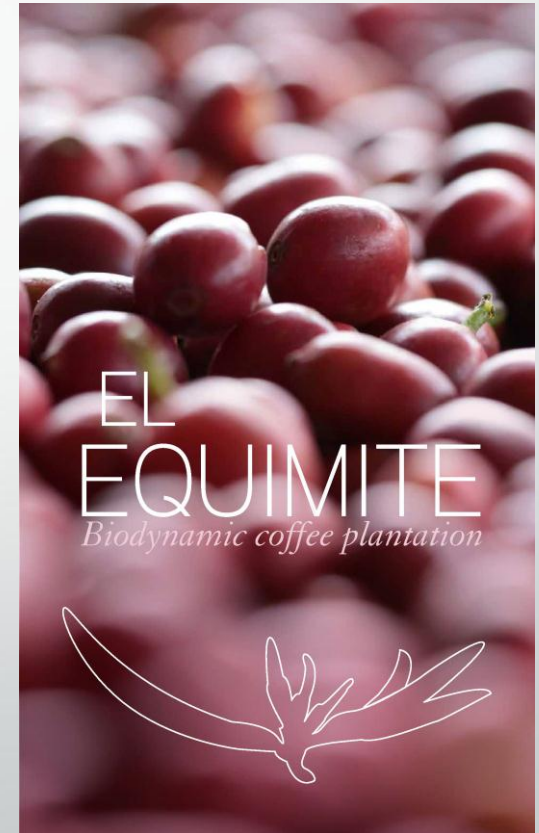
- Además se siembran tomates, alcachofas, fresa y hierbas aromáticas.
- La granja cuenta con caballos, vacas, gallinas y el borrego-móvil que utilizan como método para limpiar los viñedos.



La agricultura biodinámica en México

Cafetal El Equimite

- Producción de café de especialidad, alimentos y plantas medicinales.
- Certificación orgánica por Sagarpa y NOP (USDA), así como Demeter.
- Cuentan con una planta de producción de insumos orgánicos y biodinámicos donde se producen compostas mineralizadas, fermentos, extractos y demás insumos orgánicos.



La agricultura biodinámica en México

Cafetal El Equimite

- 2 ha de tierra, dedicadas a la producción de alimentos, huertos, cultivos especializados de frutas y verduras, productos animales y plantas medicinales.
- La producción está programada, tenemos un calendario para poder ofrecer diversidad, calidad y constancia.



Bibliografía

(s/a) (2013, 26 de marzo). Principios de la agricultura biodinámica. Revista Espores. La veu del Botànic. Recuperado de <http://espores.org/es/agricultura/les-plantes-lhome-i-el-cosmos-principis-de-lagricultura-biodinamica.html>

Agrocolor (2017) Demeter. Recuperado el 8 de agosto de 2017 de <http://www.agrocolor.es/certificacion/demeter/>

Canovas, A., Hilgers, M., Jiménez, R., Mendizábal, M., & Sánchez, F. (1993). Tratado de agricultura ecológica. Almería. Editorial Instituto de Estudios Almerienses de la Diputación de Almería, 190.

Colmenares, R. (2004). Fundamentos científicos, filosóficos y bases técnicas de la agricultura biodinámica. In Conocimientos, técnicas y productos para la agricultura y la ganadería ecológica (pp. 77-83). Juana Labrador Moreno.

Bibliografía

Corrales, W. (2017) Viticultura Biodinámica en México. Recuperado el 20 de agosto de 2017 de <https://www.wendyvino.com/single-post/2017/07/06/%25C2%25A1Viticultura-Biodin%25C3%25A1mica-en-M%25C3%25A9xico>

De Silguy, C. 1999. La agricultura biológica: técnicas eficaces y no contaminantes. Zaragoza Editorial Acribia, 129.

Tourismus Region Wetterau (2015). Dottenfelderhof. Recuperado el 8 de agosto de 2017 de <http://tourismus.wetterau.de/genuss/direktvermarkter/nach-orten-sortiert/direktvermarkter/dottenfelderhof/>

GUIÓN EXPLICATIVO DEL DIAPORAMA:

AGRICULTURA BIODINÁMICA

Esta presentación se emplea en la unidad de aprendizaje de Agroecología, que se imparte en la Especialidad en Floricultura, con dos horas de teoría y dos horas de práctica y no tiene requisitos.

Con esta presentación se pretende que los estudiantes conozcan las nuevas tendencias de agricultura ecológica.

A continuación, se desglosa el contenido de cada diapositiva:

Diapositiva 1. Portada

En esta diapositiva, se incluyen los datos de identificación los cuales son: créditos institucionales, título de la guía para la unidad de aprendizaje, nombre del programa educativo y espacio académico en que se imparte la unidad de aprendizaje y finalmente, nombre del responsable de la elaboración y fecha de elaboración.

Diapositivas 2 y 3. Origen de la agricultura biodinámica

El término agricultura biodinámica surgió en los años veinte de manos del Rudolf Steiner, fundador de la Sociedad Antroposófica, un movimiento de comprensión global del hombre y del mundo.

Uno de los principales motivos que motivó a Steiner a promulgar los principios de la agricultura biodinámica es que estaba convencido de que la calidad de la comida en su época se había degradado, y creía que la fuente del problema era el uso por parte de la agricultura química de fertilizantes artificiales y pesticidas. Además, debido a su formación intelectual, no creía que esto se debiera únicamente a las propiedades químicas o biológicas relacionadas con las sustancias implicadas, sino también debido a carencias espirituales en todo el enfoque químico de la agricultura.

Creía que los nutrientes sintéticos no eran iguales a los correspondientes orgánicos. Un aspecto central de la biodinámica es que la granja en conjunto es

vista como un organismo y por tanto debería ser un sistema cerrado que se auto-alimentara. Así las enfermedades de los organismos no han de tratarse aisladamente, sino como un síntoma de problemas en todo el conjunto.

Este movimiento mundial es el más antiguo y antecede a la agricultura orgánica por veinte años. La agricultura, jardinería y horticultura biodinámica hace más que evitar los químicos al trabajar activamente con las fuerzas dadoras de salud de la naturaleza.

Diapositiva 4. Agricultura biodinámica

Este tipo de agricultura considera las granjas como organismos complejos. Hace hincapié en el equilibrio de su desarrollo integral y la interrelación de suelos, plantas y animales como un sistema de autonutrición sin intervención externa en la medida de lo posible, teniendo en cuenta la pérdida de nutrientes debido a la salida de los alimentos fuera de la finca.

Como en otras formas de agricultura ecológica, fertilizantes artificiales y pesticidas y herbicidas tóxicos son estrictamente evitados. La agricultura biodinámica se diferencia de otros tipos de agricultura ecológica en el uso de preparados vegetales y minerales como aditivos de compost y aerosoles para terreno así como el uso de un calendario de siembra basado en el movimiento de los astros.

La Agricultura Biodinámica en su práctica considera que debe existir una relación entre SUELO-PLANTA-HOMBRE-COSMOS para propiciar un equilibrio en la naturaleza tal que permita vivir armoniosamente con el ambiente y de manera sostenible.

Diapositiva 5. La agricultura biodinámica actualmente

Pasados más de ochenta años desde sus inicios se halla extendida por los cinco continentes, practicándose a todas las escalas. Desde cultivos para autosuficiencia familiar a grandes superficies, y en casi todos los cultivos (cereales, oleaginosas, hortalizas, algodón, café, cacao, banana, caña de azúcar, frutales, pastos, aromáticas, plantas medicinales, etc.). En producciones lecheras, animales para carne, huevos, lana, apicultura, etc. También en la industria de la cosmética y la elaboración de medicamentos.

Mundialmente, existen hoy en día más de 3.500 granjas Biodinámicas certificadas, con casi 3000 distintos productos en el mercado y una cantidad mucho mayor de granjas Biodinámicas sin certificar.

Uno de los lugares donde tiene más seguidores es en EEUU, donde la Asociación de Jardinería y Agricultura Biodinámica fundada en 1938 tiene gran peso. También ocurre lo mismo en Australia, donde las experimentaciones biodinámicas comenzaron en los años treinta, y continúan hasta la actualidad. En el año 1989 el Instituto de Investigación Biodinámica (BDRI) en Powelltown, cerca de Melbourne, fue establecido como una asociación científica y de investigación sin ánimo de lucro.

Diapositiva 6. La finca Dottenfelderhof

Se encuentra ubicada en Alemania, con una superficie de 200 hectáreas y en ella, trabajan más de cien personas, que en sus comienzos partieron de la premisa de cuántas vacas serían necesarias para fertilizar correctamente el suelo y decidieron que necesitaban 80 vacas. Luego se preguntaron cuánto forraje necesitaban para alimentar las vacas y cómo obtenerlo sin necesidad de comprarlo. Así se estableció una rotación de cultivos de forrajes repartidos en períodos de 12 años.

Más tarde se plantearon la cantidad de cerdos que podrían ser alimentados con los restos y, cuántas gallinas podrían vivir con el cereal sobrante una vez separados los mejores granos de cada cosecha. Para calcular la cantidad de frutales y la extensión de la huerta, se determinó las necesidades alimentarias de los que viven en la finca. El resultado de todos estos cálculos es un modelo de gestión que ha reducido hasta un 90% los gastos veterinarios.

En cuanto a la fertilidad del suelo, se ha comprobado que en la finca hay más de 600 lombrices por metro cuadrado mientras que en la agricultura convencional tan solo hay 4 lombrices y la fertilidad se incrementa año tras año. El motivo, son los preparados biodinámicos que actúan como biocatalizadores que estimulan las fuerzas del suelo, del compost y de las plantas. La finca Dottenfelderhof produce 60 toneladas de cereales al año y más de 1000 litros diarios de leche. Cuenta con un vivero forestal, un centro de investigación (elaboran un catálogo

de semillas que producen y van creando nuevas variedades) y una tienda para la venta de sus productos.

El personal del Schulbauernhof (Granja - escuela de Dottenfelderhof) administra más de 100 clases y grupos escolares cada año, explicando las conexiones de la naturaleza, el cultivo y la cosecha en una operación biodinámica con corazón y mente.

Diapositivas 7 y 8. Certificación Demeter

El sello de calidad Demeter, por la diosa griega de la agricultura, certifica que el producto que lo lleve ha sido elaborado de manera biodinámica. Asimismo, la etiqueta también garantiza que se cumplen los requisitos de la normativa orgánica europea. La asociación sin ánimo de lucro Demeter Internacional es la responsable de este distintivo y de que se cumplan las normas de producción y elaboración hasta el producto final. Fundada en 1977 por 19 organizaciones de Europa, América, África y Australia, representa en la actualidad a unos 3.000 productores de 35 países.

Demeter es una marca de certificación cuyo objetivo es identificar los productos agrícolas o ganaderos producidos conforme a los principios de la agricultura biodinámica, siendo un requisito previo indispensable estar certificado conforme al reglamento europeo de agricultura ecológica.

Demeter es una marca protegida y su uso está sujeto a un contrato de autorización de uso de la marca y a los correspondientes procesos de inspección y certificación para garantizar que se realizan las prácticas de la agricultura biodinámica de acuerdo con las Normativas Demeter vigentes.

La normativa Demeter establece normas generales para la producción agrícola, ganadera y apícola, para la elaboración, y normas específicas para la producción de los distintos tipos de cultivos, ganaderías y productos transformados.

La normativa Demeter en agricultura es más estricta respecto a la normativa europea de agricultura ecológica respecto a los insumos que se pueden emplear, características de la explotación, rotaciones, y exige además la aplicación de los preparados biodinámicos.

Para obtener la certificación se debe contactar con la Oficina de Certificación Demeter para realizar la solicitud de inscripción. Una vez tramitada la solicitud, se le citará para realizar la auditoría.

En base al informe que el inspector remitirá a la Oficina de Certificación, el primer año de la certificación se le emitirá un certificado con la calificación "en conversión a Demeter". A partir del segundo año, puede ser con calificación "Demeter" en función del resultado de la auditoría.

Para mantener la certificación, se realizará una auditoría anual.

Diapositivas 9 - 12. La individualidad de la granja

Toda la vida está conformada según principios orgánicos. Los órganos que parecen separados, están unidos para dar la entidad viva. El organismo es más que la suma de sus partes. Si una empresa agraria se organiza según estos principios y a partir de sus propios recursos modela un sistema apropiado de vida subterránea, desarrollo vegetal y cría de animales, entonces puede hablar de manera justificada de un organismo granja. Tales empresas producen alimentos sanos gracias a la fertilidad resultante de la tierra, las fuerzas vitales aumentadas en las plantas y una cría de animales compatible con el tipo de ganado.

La concepción de la empresa agraria como un organismo como una individualidad, es uno de los conceptos básicos de la agricultura biodinámica, que fue rápidamente adoptado por la agricultura orgánica, su compañera inseparable en camino de evolución de la actual agricultura ecológica, que tomó su nombre precisamente de este hecho: "La finca se considera una totalidad orgánica, viva y dinámica una unidad en sí misma, sostenible y ecológicamente estable, completa biológicamente y equilibrada". Es decir, las distintas actividades, componentes y estructuras de la finca actúan como órganos del organismo de la finca en su totalidad.

Steiner, no obstante, lleva el concepto de organismo individual, aún más lejos, proponiendo conceptos holísticos trans-disciplinarios, como es el de la organización ternaria de los organismos, que permiten una mayor comprensión de la naturaleza de lo vivo, su unidad dentro de la multiplicidad de sus expresiones. Para ello, Steiner, reconoce que existen tres procesos funcionales

fundamentales en los organismos, que alcanzan su mayor diferenciación en el organismo humano, actuando simultáneamente por todo el organismo pero predominando cada uno en una parte de él: el sistema neuro-sensorial centrado en la región cefálica, su opuesto, el sistema metabólico-motor en la cavidad abdominal y en las extremidades, y mediando y conectando ambos, el sistema respiratorio-circulatorio, rítmico, predominante en el pecho.

Esta comprensión orgánica ternaria descrita por Steiner es utilizada por él en el curso de agricultura para explicar su concepto de finca agraria como organismo, como individualidad donde la función cefálica predomina en el subsuelo, la función metabólico-motora en la vida sobre el suelo y la función respiratoria-circulatoria en la capa de suelo labrado repleto de vida.

También Steiner utilizó esta imagen ternaria para describir la relación entre la planta y el hombre, donde la raíz de la planta corresponde al polo cefálico del hombre, con predominio de las funciones neuro-sensoriales; la flor el fruto y la semilla al abdomen y las extremidades, con predominio de las funciones con predominio de las funciones metabólico-motoras; y finalmente la hoja y el tallo al pecho, con predominio de las funciones respiratorias y circulatorias. De esta correspondencia se derivan las aplicaciones en el campo de la alimentación y el uso terapéutico de los distintos órganos de las plantas tanto para el hombre como para los animales.

Diapositiva 13. Producción vegetal

Para un buen desarrollo de hojas, flores y frutos o semillas es una tierra viva, que permita una buena penetración de las raíces. También es importante la elección de las especies y variedades apropiadas. La monotonía de varios cultivos se puede equilibrar si se aplica una rotación de cultivos adaptada a las condiciones locales. Un objetivo importante al trabajar la tierra es la intensificación de sus procesos bióticos. Se ha de dar prioridad a los métodos energéticamente eficaces.

Diapositivas 14 y 15. Preparados biodinámicos

El uso de los preparados biodinámicos, aportados por Steiner en su Curso de Agricultura, juega un papel central en las prácticas de esta escuela de

agricultura ecológica. Su objetivo es promover los procesos vitales dentro de la individualidad de la finca y entre esta y su entorno próximo y lejano.

Como dice el conocido asesor biodinámico francés Xavier Florin (1990), también conocido en España, si uno quiere empezar a practicar la biodinámica debe empezar por lo fundamental, por aplicar los tres medicamentos básicos, recorrer los tres escalones esenciales: 1º) abonar con compost que contenga los preparados biodinámicos del compost, o si no se dispone de suficiente compost para el conjunto de la finca, aplicar el preparado de estiércol de Maria Thun en cantidades de 240g/ha diluido en 40-50 l de agua templada y agitado - dinamizado - durante 20 minutos, cuya receta también incluye cáscara de huevo de gallina y polvo de basalto. Esto permite activar la vida del suelo, la descomposición de la materia orgánica bruta y la formación de humus, con la consiguiente mejora de su estructura. 2º) aplicación del preparado de estiércol en cuerno 0 500. 3º) aplicación del preparado de sílice en cuerno.

Estos dos últimos son los llamados preparados de campo para aplicar sobre el suelo y los cultivos, para acompañarlos durante su desarrollo: el 500, hecho a base de estiércol de vaca, y aplicado a razón de 300 g/ha; y el 501, hecho a base de cuarzo molido, y aplicado a razón de 5 g/ha.

El primero se aplica sobre la cama de siembra, alrededor del momento de la siembra y en los primeros estadios de crecimiento de los cultivos, para estimular las funciones del polo "cefálico" de las plantas, dando como resultado una mejora del desarrollo radicular y el suministro ascendente de una savia bruta rica en nutrientes y abundante. El segundo, se aplica a partir del desarrollo decidido de la parte aérea de la planta, su polo "metabólico", permitiendo un desarrollo armónico y vigoroso de la misma, con la mejora de la función fotosintética de las hojas y las partes verdes, que proporciona un enriquecimiento de la corriente descendente de la savia elaborada, responsable de mejorar el aroma, el sabor y el color de los frutos a recolectar como alimento según la naturaleza de la planta cultivada, pero también de su capacidad de reproducción, la viabilidad y el vigor de sus semillas.

Además de estos dos preparados de campo, que no sustituyen el necesario abonado, existen otros seis preparados que se aplican sobre los restos orgánicos disponibles en la finca para optimizar su transformación en abonos de la mayor calidad, recomendándose su apilamiento en montones para seguir un proceso de

fermentación aeróbica. Los denominados "preparados del compost", numerados del 502 a 507, están hechos de sustancias vegetales procedentes de: flores de milenrama y manzanilla, planta completa de ortiga, corteza de roble, y flores de diente de león y valeriana, respectivamente. Estas sustancias se aplican a razón de 1-2 cc por 10 m³ al compost, la cama permanente en los establos animales y los tanques de purines para acompañar el proceso de fermentación de la materia orgánica hasta su transformación en abono con un alto contenido en nutrientes en forma estable y en humus.

Diapositiva 16. Beneficios de los preparados biodinámicos

Con los preparados biodinámicos lo que conseguimos es mejorar la estructura de la tierra, regularemos el potasio, nitrógeno, el azufre, carbono y demás elementos para un buen funcionamiento de la tierra. Esto lo conseguimos con el 500 y el Maria Thun.

Con el 501 conseguiremos un equilibrio perfecto en el crecimiento y de la luz.

Diapositivas 17 y 18. Estiércoles

Vivificar la tierra y mantener y favorecer la fertilidad de la tierra son objetivos básicos del método biodinámica. Lo que influye más a este respecto, además de las técnicas de trabajo de la tierra y el diseño de la rotación de cultivos, es la cuidadosa utilización de los estiércoles de la granja tratados con los preparados biodinámicos, en particular el vacuno.

En promedio, en el conjunto de la rotación de cultivos, la cantidad total de nitrógeno que puede suministrarse en forma de estiércol, no excederá la cantidad que sería producida por los animales que la granja mantendría a partir de su propia producción de grano y forraje (máximo 1,4 unidades de abono / ha).

Se puede aplicar hasta un máximo de 170 Kg N/ ha. en cultivos hortícolas si la salida de nitrógeno del sistema es superior a 112 kg N/ha. El déficit se tiene que demostrar mediante un balance de nitrógeno, que debe ser aprobado por la organización respectiva. La cantidad total de nitrógeno no podrá exceder de 1,4 unidades de abono / ha.

Si los abonos orgánicos producidos por la granja, junto a otras técnicas de cultivo no bastan para satisfacer las necesidades de la tierra, se puede utilizar abonos ecológicos comerciales. Pero se debe evitar los cultivos forzados.

La cantidad de nitrógeno sobre la superficie en cuestión, aportada en abonos ecológicos comerciales, no excederá la suministrable por mantillo, estiércol y / o abonos verdes y en cualquier caso será menor de 0,5 unidades de abono / ha.

Todos los abonos deben manejarse con cuidado y atención. La capacidad de almacenamiento debe ser adecuada y hace falta una técnica apropiada para esparcirlos. Se ha de reducir al mínimo las pérdidas de nutrientes por volatilización o lavado durante el almacenamiento y su empleo.

Se pueden utilizar tierras y rocas en polvo, incluidas las fosfatadas. Están totalmente prohibidos las fuentes de nitrógeno sintéticas, el nitrato de Chile, los fosfatos hidrosolubles y las sales potásicas puras o cuyo contenido en cloro supere el 3%. No está permitido el abono hecho con basura urbana ni lodos de depuradora.

Los estiércoles comprados no pueden proceder de animales criados intensivamente. El pH se debe mantener y regular según las necesidades de la tierra y el cultivo. Se puede utilizar cal si es necesario.

Diapositiva 19. Calendario biodinámico

El desarrollo de la agricultura en las grandes civilizaciones antiguas, fue acompañado de un extraordinario conocimiento de la Astronomía. En la antigüedad, se lograba la comprensión de las fuerzas obrantes en la naturaleza, y la relación de los acontecimientos celestes a lo largo del año con los de la tierra de cultivo. Creando calendarios Agrícolas-Astronómicos que determinaban las diferentes tareas culturales que los agricultores debían realizar según los ritmos del sol, la luna, los planetas y sus posiciones frente a las constelaciones de las estrellas denominadas zodiacales.

Maria Thun inició en Alemania alrededor de 1950 las primeras investigaciones de la era "moderna" con trabajos a campo, laboratorio y apoyándose sobre las bases de la Antroposofía. Actualmente ya son más de 60 años de ensayos

correlacionando ritmos y movimientos de los cuerpos celestes y su acción sobre las plantas cultivadas.

Desde hace 55 años anualmente se elabora y edita en Alemania el Calendario Biodinámico (Aussaattage: "Días de siembra").

El calendario biodinámico es una herramienta para organizar y potenciar las tareas agrícolas que habitualmente realizamos.

Diapositivas 20 - 23. Las fases lunares y su relación con la agricultura

Las fases lunares y la agricultura ecológica están muy ligadas. Desde que el hombre empezó a cultivar alimentos se ha regido por las fases lunares para cultivar determinados alimentos y realizar otras labores agrícolas (trasplantes, podas, cosechas, etc).

La observación y la experiencia empírica de miles de años de agricultores y agricultoras sentó las bases para conocer los momentos del día, mes y del año más propicios para las diferentes labores, qué hacer y qué no hacer en la huerta (y en otras labores comunes del entorno rural) en función a las fases lunares de cada momento. Por ejemplo, parece tener mejor impacto sembrar por las mañanas y plantar por las tardes.

Las fases lunares determinan en qué momento se debe aplicar cada tratamiento:

- En luna nueva el flujo de la savia desciende y se concentra en la raíz.
- En cuarto creciente el flujo de la savia comienza a ascender y se concentra en tallos y ramas.
- En luna llena el flujo de la savia asciende y se concentra en la copa, ramas, hojas, frutas y flores.
- En cuarto menguante el flujo de la savia comienza a descender, se concentra en tallos y rama.

Labores de la huerta para cada fase lunar

Abono:

Para plantas con una raíz superficial el mejor momento para abonar es de luna creciente a luna llena

Si las plantas poseen raíces profundas abonaremos de cuarto menguante a luna nueva

Reproducción de las plantas:

Por esquejes e injertos: las etapas entre cuarto creciente y la luna llena son más beneficiosas porque los esquejes brotan mejor y en cuanto a los injertos, se evitan los problemas por infecciones y facilita la cicatrización.

Germinar semillas: los mejores momentos son en cuarto creciente y luna llena

Riego:

Si queremos favorecer que las plantas tengan más frutos y más flores, deberemos restringir los riegos durante la luna llena y el cuarto creciente.

Poda:

Para evitar que la planta o árbol pierda savia, está recomendado podar durante luna menguante. Y para facilitar que vuelvan a volver a brotar es mejor podar entre luna nueva y luna creciente. Si queremos que los árboles desarrollen más el follaje tendremos que podarlos en luna nueva. En casos en los que queremos reducir el desarrollo del follaje para favorecer la fructificación debemos podar durante la luna llena o el cuarto menguante. En términos generales, si queremos que las plantas o árboles den más frutos podaremos en cuarto creciente, y si queremos reducir el crecimiento podamos en cuarto menguante.

Plantas espontáneas o no deseadas:

Si queremos eliminar plantas espontáneas (mal llamadas malas hierbas), es mejor hacerlo entre luna llena y cuarto menguante.

Siembra:

Las plantas o árboles de fruto se siembran en cuarto creciente, a excepción de las que se espigan que se siembran en cuarto menguante.

Las plantas o árboles que cultivamos por sus flores o semillas las sembraremos en cuarto menguante.

Es aconsejable sembrar entre luna creciente y luna nueva aquellas plantas que crecen y fructifican sobre la tierra, y entre cuarto menguante y luna nueva las plantas que fructifican bajo tierra.

Las semillas que tardan más en germinar se siembran en cuarto menguante.

Las semillas que germinan pronto se siembran en cuarto creciente.

Cosechar hojas, semillas y flores:

Si las vamos a secar es mejor cogerlas entre la luna menguante y la luna nueva. Si se ven a usar en el momento las cogeremos entre luna creciente y luna llena.

Diapositiva 24. La alineación de las constelaciones del zodiaco con la luna

Cuando la Luna transita por los signos de Tierra como Tauro, Virgo y Capricornio: sembrar, trasplantar o cultivar vegetales que se desarrollen a nivel raíz. En este momento se obtiene un buen rendimiento y conservación.

Cuando la Luna transita por signos de Agua: Cáncer, Escorpión o Piscis: tiempo en que las hojas se aprovechan. Podar florales, sembrar espinaca, acelga, caña de azúcar, así como hierbas medicinales.

Cuando la Luna transita por los signos de Aire: Géminis, Libra o Acuario, es el tiempo de trasplantar, sembrar, cosechar, podar, cortar, plantas con flores.

Cuando la Luna transita por los signos de fuego: Aries, Leo o Sagitario para trabajar, plantas de frutos y semillas. Cuando transita especialmente por Leo las semillas serán más fuertes y resistentes.

Los periodos desfavorables para realizar cualquier actividad son los de perigeo, eclipses y pasos por los nódulos lunares.

Diapositiva 25. Clasificación de las plantas para sembrar y cosechar

Sembramos, plantamos, labramos, podamos y realizamos trabajos en los cultivos en los días de:

- Raíz: Plantas que vamos a consumir su raíz. Ej, patata, zanahoria, rábano.
- Hoja: Plantas que vamos a consumir su hoja. Ej, lechuga, acelga, espinaca.
- Flor: Plantas que vamos a consumir, nos interesa su flor o nos interesa una mayor concentración de aceites esenciales. Ej, ornamentales, girasol y brócoli.
- Fruto: Plantas que vamos a consumir su fruto o nos interesa su semilla. Ej, tomate, melón pepino, habas, judías.

Diapositiva 26. Efectos de un eclipse solar en la agricultura

Para el caso de México, por todo el país se tiene la fiel creencia que a los árboles frutales y los cultivos en general se les tiene que proteger del eclipse de sol; para esto, las personas colocan y atan listones o harapos en los tallos, ramas o frutos de los árboles o plantas, este tiene que ser precisamente de color rojo, o bien puede ser un objeto metálico. El fin de esta acción es para evitar ciertos problemas que de inmediato o corto plazo podrían suceder sobre sus árboles o cultivos:

- Se caiga el fruto
- Se pudra el fruto
- Se caigan las flores
- No exista floración
- Se seque el árbol o planta
- No madure el fruto
- No desarrolle el fruto
- Que la planta o árbol no desarrolle vegetativamente

Diapositivas 27 - 31. Agricultura biodinámica en México

Finca La Carrodilla

Es una bodega donde se practica la agricultura biodinámica, y son la primera bodega en México en tener certificación orgánica.

La viticultura biodinámica dice que todo lo que viene de la tierra tiene que volver a ella después del proceso de producción, por lo que todo compuesto que se utiliza en su elaboración es obtenido de la naturaleza sin intervención de procesos industriales. Se utilizan preparados vegetales y minerales como

aditivos de fertilización y el uso del calendario astronómico rige las épocas de siembra, cura y cosecha de la uva.

Además de la siembra vinícola, en el huerto se siembran tomates, alcachofas, fresa, hierbas aromáticas, entre muchas cosas más.

En la granja tienen caballos, vacas, gallinas y el borrego-móvil que utilizan como método para limpiar los viñedos. Todo este ecosistema funciona en armonía y hace que la agricultura biodinámica sea posible.

En La Carrodilla se producen 4 vinos monovarietales (Chenin Blanc, Shiraz, Cabernet y Tempranillo), además de un tinto joven (mezcla de los 3 monovarietales tintos) y un vino Premium (mezcla bordelesa).

Cafetal El Equimite

Empresa agrícola biodinámica, se enfoca en la producción de café de especialidad, alimentos y plantas medicinales, cuenta con la certificación orgánica de SAGARPA y NOP y la de Demeter. Es parte de la organización Bios Comunidad Sustentable, que tiene otras ramas de trabajo en Educación, salud, arte bioconstrucción, agricultura y otras.

Ofrece servicios educativos (eco-pedagogía) a través de cursos, talleres y visitas guiadas para niños y adultos, con un enfoque en generar nuevas formas de percibir nuestra relación con la naturaleza.

Cuenta con parcelas de café de especialidad, huertos bio-intensivos y cultivos especializados. Sus animales (cabras y caballos), se desarrollan en parcelas de pastoreo rotacional intensivo.

Cuentan con una planta de producción de insumos orgánicos y biodinámicos dónde se producen compostas mineralizadas, fermentos, extractos y demás insumos orgánicos, además producimos todos los preparados biodinámicos.

Activaron alrededor de 2 ha de tierra, dedicadas a la producción de alimentos, huertos, cultivos especializados de frutas y verduras, productos animales y plantas medicinales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(s/a) (2013, 26 de marzo). Principios de la agricultura biodinámica. Revista Espores. La veu del Botànic. Recuperado de <http://espores.org/es/agricultura/les-plantas-lhome-i-el-cosmos-principis-de-lagricultura-biodinamica.html>

Agrocolor (2017) Demeter. Recuperado el 8 de agosto de 2017 de <http://www.agrocolor.es/certificacion/demeter/>

Canovas, A., Hilgers, M., Jiménez, R., Mendizábal, M., & Sánchez, F. (1993). Tratado de agricultura ecológica. Almería. Editorial Instituto de Estudios Almerienses de la Diputación de Almería, 190.

Colmenares, R. (2004). Fundamentos científicos, filosóficos y bases técnicas de la agricultura biodinámica. In Conocimientos, técnicas y productos para la agricultura y la ganadería ecológica (pp. 77-83). Juana Labrador Moreno.

Corrales, W. (2017) Viticultura Biodinámica en México. Recuperado el 20 de agosto de 2017 de <https://www.wendyvino.com/single-post/2017/07/06/%25C2%25A1Viticultura-Biodin%25C3%25A1mica-en-M%25C3%25A9xico>

De Silguy, C. 1999. La agricultura biológica: técnicas eficaces y no contaminantes. Zaragoza Editorial Acirbia, 129.

Tourismus Region Wetterau (2015). Dottenfelderhof. Recuperado el 8 de agosto de 2017 de <http://tourismus.wetterau.de/genuss/direktvermarkter/nach-orten-sortiert/direktvermarkter/dottenfelderhof/>

<https://equimite.wordpress.com/> Visitado el 8 de agosto de 2017.