

## **PROYECTO**

**Diseño espacial y temporal de un *agro-ecosistema* de policultivos en un  
área de Bosque Seco Tropical del Centro-Norte de Venezuela.  
Implementación y evaluación bajo el enfoque agroecológico.**

Por:

**Oscar Abarca**

Maracay, Septiembre de 2019

## DATOS GENERALES

### Título:

Diseño espacial y temporal de un agro-ecosistema de policultivos en un área de Bosque Seco Tropical del Centro-Norte de Venezuela. Implementación y evaluación bajo el enfoque agroecológico.

### Tipo de proyecto:

Individual

### Resumen:

Se conceptualiza y diseña un *agro-ecosistema*, usando principios de ingeniería para su planificación espacial y temporal (*ingeniería agroecológica*). Así mismo, se plantea evaluar la implementación, funcionamiento y evolución del *agro-ecosistema*, con base en el enfoque de gestión agroecológico. La propuesta se concibe no sólo como una estrategia de investigación, sino también de divulgación y de formación de la disciplina agroecológica, así como de producción eficiente y sustentable en un *agro-ecosistema* de policultivos.

## PROYECTO EN EXTENSO

### Institución:

Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Instituto de Ingeniería Agrícola.

### Ubicación Geográfica:

**Localidad:** Municipio Mario B. Iragorry

**Estado:** Aragua

### Planteamiento del problema:

El promocionado éxito de la “Revolución Verde”, término acuñado en 1968 para referirse a la agricultura moderna que surgió después de la Segunda Guerra Mundial, no es tal, ya que su enfoque de análisis se centra en el rendimiento de sólo una parte del cultivo, la parte económica (grano, fruto), cuando lo correcto sería el análisis del sistema integral. La agricultura tradicional o ancestral, incluía la relación simbiótica entre suelo, agua, animales y plantas. La “revolución verde” reemplazó estas relaciones con insumos, como fertilizantes, semillas y agroquímicos (es decir, con costos). Como un todo la agricultura tradicional resulta mucho más productiva que la agricultura moderna. Si además se consideran los costos de las externalidades generadas por el modelo de agricultura moderna, su impacto sobre el ser humano, la fauna, la flora, los suelos, la biodiversidad y el clima, se entiende que la viabilidad y sustentabilidad de este enfoque es inalcanzable. En tal sentido, se plantea la conceptualización, diseño e implementación de una unidad productiva agroecológica, basada en la agricultura tradicional, apegada a los principios de la agroecología, para su evolución espacial y temporal.

### Antecedentes:

El sistema artificial de monocultivos, implantado a partir de la “revolución verde”, sustituye los métodos naturales de dispersión de semillas, por la preparación de semilleros y la siembra mecánica; los controles naturales de poblaciones de malezas, insectos y patógenos, por plaguicidas químicos; los procesos naturales de evolución y selección, por la manipulación genética; la fertilización natural del suelo a través del reciclaje de nutrientes, por fertilización química. Todo esto en detrimento de la sustentabilidad ambiental, la biodiversidad y la salud de agricultores y consumidores. La *Agroecología* surge como un nuevo enfoque, más amplio, que considera a los sistemas agrícolas como ecosistemas, con límites amplios, que toma en cuenta el efecto ambiental de las prácticas agrícolas, incorporando el costo ambiental y social en el análisis económico de la producción. La *agroecología* no es un conjunto de técnicas o recetas para reemplazar a la *revolución verde*. Ni es un nuevo dogma. Se puede considerar como una disciplina científica que desarrolla y aplica los principios de la ecología para el estudio, concepción y gestión de *agro-ecosistemas* sustentables.

### **Justificación:**

Uno de los principios fundamentales de la agroecología, es el mínimo uso de insumos externos al agro-ecosistema, esto en función de que los propios procesos ecológicos contribuyen con el equilibrio del sistema, por lo que naturalmente se minimiza el requerimiento de insumos externos. La agricultura venezolana, al igual que otros sectores de la economía, tiene una muy alta dependencia de insumos importados, entre estos, fertilizantes, agroquímicos, principios activos, semillas, maquinas e implementos, herramientas, instrumentos y equipos de laboratorio y oficina, y muchos más, todo en correspondencia al modelo rentista petrolero que se instauro desde el pasado siglo. Bajo la actual situación del país, hostigado por un bloqueo y asedio político, económico, financiero, diplomático y mediático, el cambio del modelo agrícola nacional, basado en insumos, y ambiental y socialmente insostenible, debe ser impostergable, y se debe transitar hacia la agroecología. La situación unilateralmente impuesta por los EEUU, genera las condiciones para la transición agroecológica, aunque de cualquier manera, la destrucción ambiental que genera el actual modelo, la va a imponer en el mediano plazo.

### **Objetivo General:**

Diseñar e implementar un agro-ecosistema de policultivos con características dimensionales y funcionales que aseguren su sustentabilidad ambiental, económica y socio-cultural.

### **Objetivos específicos:**

1. Seleccionar un área de estudio, en la zona de vida de Bosque Seco Tropical (BST), y realizar su caracterización ecológica.
2. Realizar el diseño espacial del agro-ecosistema, para definir unidades de manejo productivo.
3. Realizar el diseño temporal del agro-ecosistema, en función a las etapas sucesionales equivalentes del ecosistema de BST caracterizado.
4. Implementar sistemas tecnológicos complementarios, como cosecha de agua, riego, compostaje, lombricultura, pastoreo.
5. Desarrollar e implementar indicadores para evaluar el funcionamiento agroecológico del agro-ecosistema diseñado.

## **Metodología:**

Se propone desarrollar la siguiente secuencia metodológica general:

1. Selección de un área de estudio en un lote de los campos experimentales de la Facultad de Agronomía de la UCV, Maracay, bajo condiciones de BST. Este lote debe tener una superficie entre 2 y 4 ha. Caracterización ecológica del área y su localidad de ubicación, considerando las diferentes etapas sucesionales del ecosistema circundante.
2. Diseño e implementación espacial del agroecosistema, seleccionando cultivos en base a los criterios agroecológicos de bio-inspiración, eficiencia en la producción de biomasa, autoregulación ecológica, biodiversidad y similitud con especies del BST, para etapas sucesionales pioneras. La implementación se planifica y ejecuta con sistemas de manejo basados en biotecnologías amigables (bio-insumos, control biológico, simbiosis plantas-hongos-bacterias, vermicultura, coberturas y otras).
3. Diseño temporal del agroecosistema, para las etapas sucesionales intermedias y final, pudiendo esta última incorporar un sistema agroforestal (agro-silvícola, agro-pastoril o agro-silvo-pastoril), como comunidad clímax.
4. Diseño e implementación de sistemas tecnológicos complementarios, entre ellos pastoreo bovino, caprino o avícola, sistemas de riego localizado, sistemas de cosecha de aguas de lluvia, sistemas para el reciclaje de nutrientes (biodigestión, compostaje, vermicultura), sistemas de energías alternas, plasticultura.
1. Desarrollo y aplicación de indicadores que permitan medir el funcionamiento agroecológico del agro-ecosistema, tanto en sus etapas iniciales pioneras, como en la sucesión final clímax y etapas intermedias.

## **Cronograma de actividades:**

Las actividades del proyecto se ejecutarán según la siguiente secuencia:

## Línea de Investigación en Ingeniería Agroecológica

Objetivo específico	Actividad	Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Selección del área productiva												
	Caracterización física												
	Caracterización ecológica												
2	Diseño espacial												
	Diseño de sistemas de manejo												
	Implementación												
3	Diseño temporal (ciclos productivos)												
	Diseño de sistemas de manejo												
	Implementación												
4	Diseño de sistemas tecnológicos												
	Fabrica												
	Implementación												
5	Definición de indicadores												
	Ajustes												
	Evaluación												

### Resultados esperados y usuarios de los mismos:

Se espera desarrollar una granja agroecológica autosustentable, con sistemas productivos funcionando sin la incorporación de ningún tipo de insumo externo, ni generando externalidades ambientales. En una primera etapa sucesional se debe tener un sistema de policultivos adaptado al BST y progresivamente debe evolucionar a una comunidad clímax agroforestal. Los usuarios de la eco-granja deben ser las comunidades de estudiantes de agronomía y disciplinas afines, agricultores visitantes, técnicos del área y comunidades dedicadas a la agricultura urbana.

### Bibliografía:

Altieri, M. (1985). Agroecología. Bases científicas de la agricultura alternativa. Cetal - Chile, Imp. Ed. Interamericana.

Altieri, M. y Nicholls, C. (2004). Una base agroecológica para el diseño de sistemas diversificados de cultivo en el Trópico. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*. 73: 8-20. 2004. Costa Rica.

Sarandón, S. (2011). La Agroecología: Su rol en el logro de una agricultura sustentable. En "Curso de Agroecología y Agricultura Sustentable, 2011".

Altieri, M. y Toledo V. (2011). La revolución agroecológica en Latinoamérica. Sociedad Latinoamericana de Agroecología.

Sans, F. (2007). La diversidad de los agroecosistemas. *Ecosistemas* 16 (1): 44-49. Enero 2007.

FAO (2014). Agroecología para la seguridad alimentaria y nutrición. Actas del Simposio Internacional de la FAO. 18-19 de septiembre de 2014, Roma.

Griffon, M. (2013). Qu'est ce que l'agriculture écologiquement intensive? Editions Quae.

Plana, E. (2000). Introducción a la ecología y dinámica del bosque tropical. Curso sobre gestión y conservación de bosques tropicales. Centre Tecnologic Forestal de Catalunya 3-5/5/00.

Kutschera, L. (1960). Wurzelatlas Mitteleuropäischer Ackerunkräuter und Kulturpflanzen DLG. Frankfurt: DLG-Verlag.

Le Tacon, F., Lagrange, H. (2000). Les mycorhizes : une association à bénéfices réciproques entre plantes et champignons. *Garance Voyageuse* (51), 12-17.

Leython, S., Ruiz, T. (2006). Caracterización florística y estructural de un bosque estacional en el sector La Trilla, Parque Nacional Henri Pittier, Estado Aragua, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* V. 29, N. 2. Caracas.

León, T. (2014). Perspectiva ambiental de la agroecología. La ciencia de los agroecosistemas. Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Estudios Ambientales. Bogotá.

## Plan de inversión:

Los recursos requeridos para ejecutar el proyecto son:

Plan de Inversiones

Inversión (PTR)	Meses												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Equipos:</b>													<b>38,28</b>
Motosierra					8,37								8,37
Desmalezadora	3,76												3,76
Asperjadora de espalda				1,05									1,05
Planta eléctrica	8,37												8,37
Molino de martillo			16,73										16,73
<b>Materiales y Suministros:</b>													<b>77,58</b>
Herramientas	2,46												2,46
Materiales		75,12											75,12
<b>Servicios:</b>													<b>100,38</b>
Limpieza y desmalezado inicial	40,15												40,15
Pintado de instalaciones		20,08											20,08
Fabricación e instalación canaletas			40,15										40,15
<b>TOTAL</b>	54,74	95,20	56,88	1,05	8,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>216,25</b>



Detalle Materiales y suministros

	UNIDAD	CANTIDAD	USO
<b>HERRAMIENTAS</b>			
Pico	Ud	4	Siembra y mantenimiento
Pala	Ud	4	Siembra y mantenimiento
Chicura	Ud	4	Siembra y mantenimiento
Machete	Ud	4	Siembra y mantenimiento
Tijera para metales	Ud	1	Siembra y mantenimiento
Tijera para podar	Ud	4	Siembra y mantenimiento
<b>MATERIALES</b>			
Cable eléctrico Thw 8	Rollo	1	Distribución eléctrica
Cable eléctrico Thw 10	Rollo	1	Distribución eléctrica
Ramplús de seguridad	Ud	100	Sistema de cosecha de agua
Mechas para taladro	Ud	12	Sistema de cosecha de agua
Pletina de 125 mm x 3 mm x 6 m	Ud	60	Sistema de cosecha de agua
Rollo de Nylon (100 m)	Ud	4	Sistema de cosecha de agua
Electrodos	kg	10	Sistema de cosecha de agua
Hojas de segueta	Ud	10	Sistema de cosecha de agua
Clavos	Kg	10	Sistema de cosecha de agua
Lámina de plástico de 2,5 mm	m2	50	Sistema de cosecha de agua
Malla de gallinero (30 m)	Rollo	4	Delimit. de área de pastoreo
Bomba de agua de 2 hp	Ud	1	Instalación Sistema de riego
Tubería plástica de 1" (100 m)	Rollo	2	Instalación Sistema de riego
Cinta de goteo (1000 m)	Rollo	2	Instalación Sistema de riego
Valvulas de agua de 1/2"	Ud	8	Instalación Sistema de riego
Válvulas de agua de 1"	Ud	8	Instalación Sistema de riego
Conectores de cinta de goteo	Ud	400	Instalación Sistema de riego
Gomas para conectores cinta	Ud	400	Instalación Sistema de riego
Tees de 1"	Ud	8	Instalación Sistema de riego
Codos de 1"	Ud	8	Instalación Sistema de riego
Tapas de 1"	Ud	8	Instalación Sistema de riego
Codos de 90° de 1"	Ud	8	Instalación Sistema de riego
Reductores de 1" a 1/2"	Ud	4	Instalación Sistema de riego
Tees de 1/2"	Ud	8	Instalación Sistema de riego
Codos de 1/2"	Ud	8	Instalación Sistema de riego
Tapas de 1/2"	Ud	8	Instalación Sistema de riego
Codos de 90° de 1/2"	Ud	8	Instalación Sistema de riego
Rollos de teflón	Ud	12	Instalación Sistema de riego
Válvulas Check de 1"	Ud	4	Instalación Sistema de riego
Tubería de 1/2" (6m)	Ud	12	Instalación Sistema de riego
Bidones plásticos	Ud	6	Instalación lumbricario