

Documentos:
**Las tecnologías populares: aproximación a un nuevo
enfoque metodológico para su validación por la
institucionalidad científica¹**

Miguel Angel Núñez²

Resumen

El presente trabajo intenta acercarse a comprender las bases científicas de las tecnologías populares y algunas consideraciones de tipo investigativo y metodológico que se encuentra en ellas. Se exponen estas ideas para conversarlas, evaluarlas, mejorarlas y si es necesario modificarlas. Nuestro propósito también es tratar de que los planteamientos referidos a las tecnologías populares puedan ser recibidos de manera diferente por las instituciones oficiales, privadas y no gubernamentales. Aspiramos que estos últimos le den la importancia que se han merecido las tecnologías populares, especialmente en la actualidad social y económica que vive nuestro país. Particularmente creemos que las salidas y soluciones a los diversos problemas puntuales, locales, vecinales y comunales están en la aplicación adecuada de las tecnologías populares. En tal sentido luce meritorio realizar el exigido y necesario esfuerzo de proponernos en nuestras regiones de rescatar, valorar e impulsar las tecnologías populares de manera organizada y sistemática. Por ello son y serán muchas las actividades por y para realizar, estas deben apoyarse de manera integrada entre las comunidades, sus inventores y los entes oficiales como privados. Se exige asumir el interés, disposición y voluntad de darle la vigencia que siempre han tenido y tendrán las tecnologías populares. Recordemos que estas técnicas le han dado la capacidad creadora a nuestro pueblo conformando las bases de su dignidad que nos vitaliza y orgullese.

Palabras claves: Tecnologías populares, validación científica.

La vigencia de nuestro pasado

En los años setenta empezamos a oír de los profundos cambios que se nos avecinaban entre la sociedad industrial y la sociedad post industrial y ecológica, comenzaron a surgir las posibles opciones a estudiar y evaluar. En Venezuela se presentaron relativamente nuevas ideas, concep-

1. Trabajo presentado para el Pre-Congreso de Tecnología Popular. Mérida 26 al 27 de marzo de 1993

2. Apartado 84, Mérida 5101-A, Venezuela

tos y desarrollos tecnológicos en el campo de la producción. Desde esa época se nos sigue planteando evaluar el nuevo papel de la ciencia en la producción y cómo esta de una manera diferente se relacionaría con el nuevo hacer de la ciencia y la técnica.

Para aquel momento se dió inicio a las discusiones sobre las definiciones y características de lo ¿qué es y son? e implican las tecnologías populares, apropiadas, suaves, autónomas, autóctonas, alternativas, adecuadas, de bajo costo, blandas, alternas entre otras.

En la diversidad de material escrito sobre estos desarrollos tecnológicos se presentan una serie de conocimientos, ideas, opiniones y reflexiones, las cuales hoy más que nunca tienen una vigencia social y política en las opciones que debemos asumir para darle respuestas a las necesidades y problemas básicos que nuestras comunidades, localidades y regiones nos están demandando.

Una de las características peculiares de estos desarrollos tecnológicos en Venezuela, es que los mismos desde los años setenta continúan sin ser tomados en cuenta de manera sistemática para impulsar una serie de actividades encaminadas a institucionalizar estas iniciativas de orden tecnológico. Esta perenne limitante se suma al hecho de que todavía no hemos encontrado investigaciones, las cuales orienten los aspectos teóricos básicos de las tecnologías populares para precisar el valor científico de las mismas. Por otra parte nos surgen interrogantes del

por qué no se ha intentado relacionar aspectos investigativos y metodológicos correspondientes a las realidades de cada tecnología. De hecho conocemos excelentes trabajos, donde se opina sobre las implicaciones, sociales, económicas, culturales y políticas de lo que pueden llegar apreciar y a potenciar estos tipos de tecnologías. Trabajos como de los tantos presentados en el Primer Congreso de Tecnologías Populares realizado en 1986, en el encuentro Popular de Salidas y Soluciones Alternativas, organizado por FACES UCV en 1991, el trabajo de Porras Muñoz (1990) el de Carnevalli (1982), el cual es uno de los más completos por cuanto intenta integrar los aspectos internacionales con los nacionales referidos a estos tipos de tecnologías.

En estos valiosos encuentros y trabajos observamos que hay intentos por definir lo que es y son las tecnologías populares. Observamos que no encontramos una disposición en tratar de entender ¿si las tecnologías populares tienen o no una base científica?; ¿si podemos o no utilizar las tecnologías populares como un canal de democratización del conocimiento científico? Estas y otras interrogantes a formular en la medida de no encontrarles respuestas adecuadas, limitan el estudio, investigación y desarrollo que pudiésemos estimar impulsar en la diversidad de áreas que conforman las tecnologías populares. Ello en el entendido de que es válido proponer estas tecnologías como las salidas necesarias para solucionar los problemas locales, comunales y regionales.

El pensamiento de Don Luis Zambrano nos orienta

Nuestro intento en acercarnos a conocer el carácter científico de las tecnologías populares pasa también por entender el enfoque metodológico utilizado para su debida interpretación. Así mismo, la perspectiva, ideológica política implícita en la metodología utilizada por cada evaluador, ha tenido una influencia decisiva en la importancia y el tratamiento recibido por las tecnologías populares en las instituciones de política científica de Venezuela.

De los intentos presentados con anterioridad y de otros como por ejemplo Dickson (1978); Jequier (1979); Elliot (1980); Darrow (1980); González (1981); Concytec (1983); Sosa (1986) sobre lo que son las tecnologías populares y sus implicaciones, pareciera que los enfoques metodológicos para interpretarlos a cabalidad, están alejados de lo que implica integralmente el significado de las tecnologías populares. En los trabajos señalados se tiende a expresar o a reflejar el método positivista como la herramienta para interpretar las particularidades que se encierran en las tecnologías populares. El positivismo es un método exclusivista, con una fuerte inclinación hacia el orden y el control de variables de la investigación. El positivismo busca la precisión de los hechos sociales por separado y por consiguiente rechaza el contexto global. Por lo tanto limita la identidad parcial del sujeto y el objeto del conocimiento. No creemos prudente evaluar una tecnología muy particular con un enfoque metodológico que no se corresponde

con la realidad de lo que es la validez del proceso tecnológico en mención. A diferencia del método positivista, el método utilizado en las tecnologías populares es de índole participativo. De las actividades en el desarrollo van surgiendo nuevos temas o nuevos puntos de profundización, en un proceso que no termina, sino que se inserta en la vida de la comunidad u organización. La tecnología popular permite que los involucrados se apropien de la capacidad de estudiar e investigar y contribuyen con el fortalecimiento de la organización popular, debido a que ésta cuenta con medios y técnicas de producción estables.

Entendemos que en el contexto de las tecnologías populares el carácter participativo de las relaciones que establecen el sujeto y la comunidad son las bases de su propio desarrollo, por cuanto se da una búsqueda constante en el mejoramiento de las tecnologías en sí, las cuales se orientan hacia el mejoramiento de las condiciones de vida de la localidad.

En los desarrollos tecnológicos de nuestro recordado maestro Don Luis Zambrano y sus enseñanzas, nos explicaba las diferencias entre la tecnología popular y la tecnología apropiada. Don Luis se refería a la tecnología popular algo así **“como la respuesta a una necesidad de la persona y las comunidades”**. En esta sencilla definición, entendemos la palabra necesidad como la formación de ideas que son impulsadas en

cierto sentido para la conservación de la vida. Un claro ejemplo de Don Luis han sido las turbinas hidroeléctricas que él creó y fabricó. Si alguna de estas la incorporamos a un sistema de riego para un determinado cultivo, esta turbina además de dar electricidad a la comunidad, también actúa como elemento dinamizador de los demás componentes del sistema de producción. Además la turbina, su sistema y proceso productivo en su conjunto garantizan la preservación de los ecosistemas. Si talamos, deforestamos por una u otra razón o mermamos los recursos hídricos, no tendremos agua para alimentar la turbina, darle luz a la comunidad, darle acción al sistema de riego, levantar y organizar la producción de los cultivos por desarrollar.

En estos tipos de actividades se observa una adecuación y regulación del desarrollo tecnológico en concordancia con los límites que nos establecen los recursos naturales. Se da un control en el crecimiento de la producción dado a la interdependencia que establecen los medios o componentes de producción con la capacidad de sustentación que nos presentan los recursos naturales, estableciendo pautas para la preservación de los mismos.

Un conjunto de tecnologías populares en un sistema productivo evidencian una sumatoria de necesidades, de ideas o conocimientos para adecuar las soluciones a los problemas planteados por la comunidad. Las tecnologías populares una vez acopladas e integradas apropiada-

mente conforman un conjunto de valores técnicos aplicados a cada cosa lo que le es propia y más conveniente. Por ejemplo: la labranza mínima del suelo (tracción animal) se acopla con diversas técnicas de fertilización, éstas se pueden integrar con prácticas de siembras de cultivos que proporcionan un arado biológico al suelo. Todos estos elementos, junto con la calidad genética de las semillas nos garantizan las mejores condiciones para establecer medidas de prevención y fortalecimiento de las plantas. A estas le incorporamos el adecuado manejo curativo biológico que la producción exige, aunado con las necesidades de riego que el sistema requiere.

Como antes expresamos, este conjunto de tecnologías se aplican a lo que es más peculiar y conveniente. Al hablar de una aplicación conveniente de las tecnologías populares, nos estamos refiriendo a su carácter sustentable, por cuanto las mismas reflejan una práctica reguladora de la producción y de la protección de nuestro ambiente. El cuidado del ambiente es una necesidad global y local ampliamente compartida. Pensamos que en la adecuación de los desarrollos tecnológicos empieza a entenderse el sentido de la sustentabilidad de los sistemas productivos.

De lo evaluado podemos decir que existe una diferencia entre lo que es tecnología popular y tecnología apropiada. La primera nace de las necesidades y valores personales, de las ideas, ingenio, conocimiento humano, llevando a crear y reforzar los valores sociales y culturales del

individuo y de la comunidad. La connotación de lo popular también se refleja en la Tecnología Apropiada. A ésta la definimos como: **la tecnología que tiende armonizar y crear nexos de interdependencia entre un conjunto de tecnologías destinadas a la producción de bienes y servicios, proporcionándole el carácter de sustentabilidad, de equidad en el uso de los recursos naturales y de la transformación social necesaria,**

afianzando los valores históricos y culturales de las comunidades. Para nuestros propósitos de utilizar estos conceptos o criterios, y darles su carácter científico ambos se circunscriben en un mismo sentido. La tecnología popular nace de lo particular, puede ser una sola, cumpliendo las atribuciones definidas en ella. Las tecnologías apropiadas son varias tecnologías populares acopladas, constituyendo un sistema complejo.

Bases científicas de las tecnologías populares

El cúmulo de conocimientos que nos han brindado las tecnologías populares o apropiadas (TPA), también se adecuan a las circunstancias sociales, culturales, en estrecha relación con las condiciones ambientales. Por ejemplo en el anexo 1 se recogen una serie de ejemplos, practicados según Altieri (1988) por 13 millones de unidades comunales en Latinoamérica. Estas prácticas que durante milenios han presentado niveles apropiados de integración se conjugan el manejo del suelo, la vegetación y el agua utilizados en la agricultura. Esta sabiduría ancestral nos dan a entender que las TPA y sus niveles de integración superan las limitaciones que nos presenta la naturaleza a través de las prácticas apropiadas aplicada, definiendo los objetivos referidos a la organización social y de la producción, los cuales a su vez están estrechamente relacionados a los valores culturales y religiosos de las comunidades y localidades.

En este sentido, vale la pena considerar el papel de la agricultura tropical, en el contexto de las tecnologías populares. Para el Instituto para la Producción e Investigación de la Agricultura Tropical (IPIAT) (1992A), la agricultura tropical es la agricultura que, por sus características latitudinales, se desarrolla bajo una adecuada temperatura y radiación solar de manera constante. Condiciones básicas para el desarrollo de los procesos metabólicos de los cultivos expresados en la asociación de cultivos o policultivos, como la más alta expresión práctica de una unidad de producción sustentable con un grado de tecnificación apropiada para la preservación de los ecosistemas naturales, de los factores sociales y culturales inherentes a los procesos productivos en su concepto. Este concepto que se expresa en las agriculturas mexicanas, caribeñas, del amazonas, andinas, indígenas y tradicionales entre otras, a lo largo de la latitud tropical encierran un componente técnico básico para el

desarrollo de las agriculturas propuestas. Este componente lo denominamos la práctica del policultivo o la asociación de cultivos. En esta técnica pareciera encontrar connotaciones biológicas, químicas y físicas hasta ahora poco estudiadas e investigadas a cabalidad. Esta biodiversidad expresada en el policultivo influyen sobre la productividad y los servicios que brindan los ecosistemas. La importancia del policultivo es evidente en la actividad agraria (Ver Anexo # 2) IPIAT (1992B). La sabiduría de esas tpa incluido su aporte como lo hemos entendido en la información del anexo # 1 es útil para la protección de cuencas hidrográficas, el mantenimiento de la fertilidad del suelo y la receptividad de prácticas integradas al control de plagas, están siendo confirmadas hoy día por investigadores y productores como opciones válidas a ser incorporadas a los sistemas productivos para mejorarlos y aliviar los diversos problemas ocasionados al ambiente.

De lo anteriormente expuesto entendemos que estos sistemas de producción conformados por un conjunto de tpa obtenemos un producto, se dan una serie de prácticas algunas de ellas sostenidas por milenios, se encuentran una serie de conocimientos los cuales resumen las actividades realizadas para mantener los sistemas productivos y sociales. Así como encontramos estas connotaciones en los policultivos y en las diversas prácticas de manejo de suelo, vegetación y agua, (ver anexo #1), también las encontramos en las

creaciones de muchos de nuestros inventores populares. A saber:

- 1 Las creaciones de Baudilio Belandría en armería, herramientas y metalurgia.
- 2 Las creaciones de Edecio Molina en centrales de teléfonos, antenas de T.V. parabólicas, emisoras de radio FM, repetidoras y aparatos de usos domésticos.
- 3 Las creaciones de Vicente Zambrano en su helicóptero.
- 4 Las creaciones de Ibraim López en diseños mecánicos y nave para transporte múltiple.
- 5 Las creaciones de Fruto Vivas en tecnología de la vivienda.
- 6 Las creaciones de Benjamín Molina en tecnologías de la vivienda a diferentes escalas de construcción.
- 7 Las creaciones de Sixta Sarmiento en telares e instrumentos musicales.
- 8 Las diversas creaciones de Don Luis Zambrano en energía hidráulica, energía térmica, energía de biomasa, maquinaria agrícola, herramientas y motores entre otras.
- 9 Las creaciones del Centro de Información, Formación y Capacitación en Tecnologías Apropriadas del Mucujún en energías alternas.
- 10 El arreglador de huesos, Domingo Hernández, Traumatólogo Naturalista.

En todas estas creaciones e invenciones encontramos o entendemos como se reflejan los criterios que

adecuan las definiciones de lo que es **"ciencia"**. Según Bachelard (1973) en Schutter (1984), la ciencia es **"creación, es acto de descubrimiento"**; no hay para ella razón única o pura experiencia; tampoco admite verdades primeras, objetos pre-construidos o queda reducida a un reflejo inmediato de la exterioridad. Según Schutter (1984) la definición de **"ciencia" es la acumulación de conocimientos sistemáticos**. Acorde a García Gallo (1985) **"ciencia" es el sistema de conocimientos objetivamente verdaderos que sintetizan la práctica humana, que son obtenidos por ella y confirmados por ella. Es un concepto más estricto que saber, pues saber puede significar también, conocimiento en general. Según**

García Gallo (1985), "la técnica" es una actividad práctica que es una forma específica de la vida humana, cuyo rasgo peculiar es su capacidad de sustituir ciertos trabajos naturales del hombre, mediante la creación de instrumentos.

La conformación de los conceptos de ciencia precedidos se reflejan directamente en las particularidades de las tpa que mencionamos e interpretamos anteriormente. En estas hay creación, descubrimiento, obtenemos conocimientos expresados en la práctica humana. Se refleja un carácter de sistematización de las experiencias, encontramos reglas y procedimientos poco conocidas y abordadas por nosotros.

Las tecnologías apropiadas necesitan metodologías apropiadas

Hemos entendido que el problema de definir o darles el carácter científico a las tpa no es el principal problema. Nuestro principal escollo radica en saber definir cómo debemos investigarlas. ¿Cuál es y cuáles son los métodos o metodologías que rigen los procedimientos de investigación empleados en una ciencia popular? La tarea no es fácil, se trata de evaluar las corrientes metodológicas y de investigación científicas y sociales hoy día altamente cuestionadas; Ver Tomo I Textos de Investigación Social (1986); Bosco Pinto (1987); Fals Borda (1988) lo hacen, en el contexto de lo que implican el desarrollo las tpa. Su base teórica también hay que crearla y producirla

como instrumento de orientación, de clasificación y relación a los fenómenos encontrados en ellas. Aunque estas limitaciones en algún momento han de ser superadas, las tecnologías populares y apropiadas dada su propia naturaleza presentan posibilidades de integrarse en la metodología de investigación, acción y participación. Lo afirmamos por cuanto el carácter participativo de las tpa le da un contexto diferente a la investigación social tradicional y cómo ese hacer ciencia se refleja en su conjunto en la realidad local y comunitaria en su proceso de transformación.

La participación que promueven las tpa se pueden distinguir en varias formas. De lo discutido con

Bigott (1991) señalamos: la participación en el desarrollo de las tpa se: 1) se debate u opina; 2) se comparte la información, no se niega el derecho a recibirla; 3) se participa en hacer y tomar las decisiones en conjunto; 4) se aplican las decisiones; 5) se evalúan los procesos y 6) se dirigen los procesos comprometiéndose en cumplir todas las responsabilidades asignadas, lo que va generando un determinado proceso de autogestión. En el conjunto en su totalidad se va reflejando un dinámico proceso social cambiante. Hay una práctica política diferente, rechaza la obligatoriedad, el estricto academismo y la propiedad del conocimiento. De hecho, necesariamente este tipo de práctica representa un esfuerzo de conjunto generando una investigación apropiada a los intereses sociales integrales del medio donde se pretende aplicar.

Pareciera que las tpa y sus variadas implicaciones, desde la visión de la investigación acción y participación, se ubican como válidos instrumentos de expresión de la democratización del conocimiento científico.

Conclusiones

Concluimos como proposición que es necesario encontrar una metodología o la integración de varias, tal que nos permita darle validez dentro de los procedimientos institucionales. Se debe hacer un esfuerzo mancomunado en diferentes niveles institucionales. Debemos tratar de darle cuerpo a la sistematización de

co. Por ello es necesario formular consideraciones metodológicas para:

- 1 Cuantificar y precisar diversos indicadores de los desarrollo tecnológicos, lo cual apoyaría un mejor análisis dentro de la evaluación y selección de técnicas con puntos de referencia sólidos.
- 2 Establecer los límites o umbrales de la aplicación de las tecnologías.
- 3 Definir conceptos que permitan evaluaciones cualitativas.
- 4 Evaluar los procesos de producción y los bienes finales o ambas cosas simultáneamente.
- 5 Precisar los costos, rendimientos y en qué condiciones deben desarrollarse.
- 6 Para que los desarrollos tecnológicos pasen por una base de comparación sin lo cual dejan de tener una real significación.
- 7 Se deben definir criterios para evaluar si la selección de los materiales, las técnicas escogidas, así como las condiciones de trabajo y condiciones sociales en las que se desenvuelve una determinada propuesta tecnológica, son coherentes.

la teoría, metodología, canales de investigación e información que las tpa exigen para el avance y consolidación del desarrollo de las mismas. No llevar estas particularidades a las instituciones pertinentes, sería mantenernos en procedimientos que subestiman las verdaderas y ade-

cuadas soluciones a nuestras exigencias y problemas locales.

Literatura citada

1. Altieri, M.A. 1988. "Sistemas Agroecológicos alternativos para la producción campesina". En CEPAL, "Desarrollo Agrícola y participación Campesina". Santiago de Chile. Chile
2. Bigott. I.A. 1991. Apuntes del Taller de Investigación Acción y Participación, organizado por el Instituto para la Producción e Investigación de la Agricultura Tropical (IPIAT). Mérida, Marzo.
3. Bosco Pinto J. 1987. Apuntes del Curso de Investigación Acción y Participación. Universidad Centro Americana. Managua, Nicaragua. Febrero.
4. Carnevalli, M. 1992. "Una línea de avance para construir la Venezuela Tecnológica". Tesis de Grado para optar por el Título de Economista de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad Central de Venezuela, Caracas Julio.
5. Ciencia, Tecnología y Desarrollo del Medio Rural, 1984 Concytec (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología). Lima, Perú.
6. Darrow, K y Pam R. 1980. "Manual de Tecnología Adecuada". Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo, México, México.
7. Dickson, D. 1978. "Tecnología Alternativa". Ed. II. Blume. Madrid, España.
8. Elliot, D. y Elliot R. 1980. "El control popular de la tecnología". Ed. Gustavo Gili. Barcelona, España.
9. Fals Borda, O. 1988. "El problema de como investigar la realidad para transformarla". Ed. Tercer Mundo. Bogotá. Colombia. Sexta Edición.
10. García Gallo, J. G. 1985. "Filosofía Ciencia e Ideología" Ed. Científico-Técnica. La Habana, Cuba.
11. González-Almeida R. "Ambiente, Tecnología y Desarrollo", Centro de Estudios Integrales del Ambiente. CENAM
12. Universidad Central de Venezuela. 1981. Cuaderno 8203. Caracas, Venezuela. 1981.
13. Instituto para la Producción e Investigación de la Agricultura Tropical, (IPIAT) "Alternativas hacia un desarrollo la Agricultura Tropical". Mérida, Venezuela, Febrero IPIAT.
14. Instituto para la Producción e Investigación de la Agricultura Tropical. "Ventajas del Policultivo". IPIAT 1992B Trabajo presentado en el Taller de Agricultura Tropical realizado en el marco de la IV Preconferencia Preparatoria en New York (Marzo 1992) a la Cumbre de la Tierra, Conferencia Mundial de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo. Río de Janeiro. Brasil. Junio. 1992.
15. Jequier, N. 1979. "Tecnología Adecuada" Problemas y Perspectivas. Centros de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo. México, México.
16. Porras, Muñoz, M. 1990 "Vivir para crear, crear para servir". Trabajo presentado ante la Universidad Católica Andrés Bello, para optar a la Licenciatura en Comunicación Social. Mención Periodismo Impreso. Caracas, Venezuela.
17. Schutter de A. 1981 "Investigación Participativa": una opción metodológica para la educación de adultos. Serie: Retablo de Papel 3. Centro Regional de Educación de Adultos y Alfabetización Funcional para la América Latina. Michoacan, México, Noviembre.
18. Sosa N. 1986 "La Tecnología Popular". I Congreso de Tecnología Popular. Mérida.

Anexo 1. América Latina: algunos ejemplos de sistemas de manejo de suelo, vegetación y agua utilizados por los campesinos

Limitación	Objetivos	Prácticas de manejo
Espacio limitado	Maximizar el uso de recursos ambientalistas y tierra disponible.	Policultivos, agroforestería, huertos familiares, zonificación altitudinal, fragmentación del predio, rotaciones.
Laderas pendientes	Controlar la erosión. Conservar el agua.	Terrazas, franjas en contorno, barreras vivas y muertas, mulching, cubiertas vivas, continuas vivas, continuas, barbecho.
Fertilidad marginal del suelo	Sostener la fertilidad y reciclar la materia orgánica.	Barbechos naturales o mejorados, rotaciones y/o asociaciones con leguminosas, composting, abonos verdes y orgánicos, pastoreo en campos en barbecho o después de la cosecha, uso de sedimentos aluviales, etc.
Inundaciones o excesos de agua	Integrar la agricultura y las masas de agua.	Cultivos en campos elevados ("chinapas", "wallah-wallah", etc.)
Lluvias escasas o poco predecibles	Conservar el agua y utilizar en forma óptima la humedad disponible.	Uso de cultivos tolerantes a la sequía, mulching, policultivos, uso de ciclo corto, etc.
Extremos de temperatura y/o radiación	Mejorar el microclima.	Reducción o incremento de la sombra, podas, espaciamiento de cultivos, uso de cultivos que toleran sombra, manejo de vientos con rompevientos, cercos vivos, labranza mínima, policultivos, agroforestería, etc.
Incidencia de plagas	Proteger los cultivos. Reducir las poblaciones de plagas.	Sobresiembrá, tolerancia de cierto daño, uso de variedades resistentes, siembra en épocas de bajo potencial de plagas, manejo del hábitat para incrementar enemigos naturales, uso de plantas repelentes, etc.

Fuente: Altieri, M.A., *Sistemas agroecológicos alternativos para la producción campesina*. 1988. En CEPAL. "Desarrollo agrícola y participación campesina". Santiago de Chile, 1988.

Anexo 2. Algunas ventajas del policultivo

Reducen las necesidades de labranza
Reducen los problemas de compactación de suelo
Reducen el uso de maquinarias
Ayudan a interceptar agua
Manejo de recursos del agua más lento, disminuyendo el desagüe
Reducen la pérdida de humedad.
Retienen suelo y raíces
Mejoran la fertilidad del suelo.
Añaden continua materia orgánica durante su descomposición
Proporcionan más nutrientes disponibles.
Combinan periódicamente la siembra y el desyerbe.
Permiten una mejor adaptación a los cultivos a las variaciones y condiciones de los suelos
Mejoran los cambios del microclima y temperatura de los cultivos combinados
Ayudan al control de insectos, enfermedades y parásitos albergando predadores
Reducen el riesgo de incidencia de plagas y enfermedades contribuyendo a lograr un rendimiento estable
Permiten adaptar los cultivos a diferentes necesidades de luz solar
Reducen la intensidad de luz solar disminuyendo la pérdida de humedad
Mejora la calidad nutricional de las plantas
Dan garantía contra la pérdida de cultivos
Permiten una mejor distribución del trabajo en períodos largos
Aumentan oportunidades de comercialización, asegurando suministro permanente de la variedad de productos

Los rendimientos totales por hectárea son a menudo mayores que los rendimientos de un solo cultivo aún cuando disminuyan los rendimientos de los componentes individuales. Esta ventaja en el rendimiento se expresa generalmente como la Razón Equivalente de la Tierra (RET) que expresa el área de tierra de un monocultivo que se requiere para producir la misma cantidad que una (1) hectárea de policultivo, usando la misma población de plantas. Si el RET es superior a uno (1), el policultivo rinde en exceso.

$$RET = \frac{Px + Py}{Kx + Ky}$$

En Kx y Ky son los rendimientos por unidad de área cuando las plantas son cultivadas en monocultivos, y Px y Py son la producción de dos especies de cultivos en un policultivo (Vandermeer, 1981 citado en Altieri, 1983).

La información expresada anteriormente ha sido recogida por el Instituto para la Producción e Investigación de la Agricultura Tropical - IPIAT, Mérida, Venezuela, enero 1992. Presentada en la IV Pre Conferencia en New York, Marzo 1992 (Cumbre de la Tierra. Conferencia Mundial de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente realizada en Río de Janeiro.