

OPCIONES AGRÍCOLAS

Elementos Fundamentales Del Desarrollo Agrícola



EDITADO POR: Timothy N. Motis PhD Y Dawn R. Berkelaar



ELEMENTOS FUNDAMENTALES DEL DESARROLLO AGRÍCOLA

Capítulo 1 de Opciones Para los Agricultores de Pequeña Escala

Editado por
Dr. Timothy N. Motis y Dawn R. Berkelaar

ECHO, Inc.®
17391 Durrance Road
North Fort Myers, FL 33917

ECHO, Inc.®

Nuestra misión: Siguiendo a Jesús, reduciendo el hambre y mejorando vidas en todo el mundo por medio de asociaciones que equipan a las personas con recursos y habilidades agrícolas.

Nuestra visión: Honrar a Dios empoderando a los desnutridos con soluciones al problema del hambre que sean sostenibles.

Opciones para los agricultores de pequeña escala: Una guía para aquellos que les sirven

© 2013 por ECHO, Inc.®

Derechos reservados

Publicado por ECHO, Inc.®

Impreso en los Estados Unidos

ISBN: 978-1-9462-6301-8

Para comprar este libro o para más información, contactarse con:

ECHO

17391 Durrance Road

North Fort Myers, FL 33917

EEUU

Correo electrónico: echo@echonet.org

Para más recursos, incluyendo la red de otros practicantes de agricultura y desarrollo comunitario, favor de ver nuestro sitio web: www.ECHOcommunity.org. El sitio web para información general de ECHO se encuentra en: www.echonet.org.

El precio de este libro es USD\$19.95 más el costo de envío; precios sujetos a cambios después de 2013.

Acerca de esta publicación

Esta publicación es el Capítulo 1 de *Opciones para los agricultores de pequeña escala* es un libro lleno de opciones prácticas para aquellos que trabajan para ayudar a los agricultores a pequeña escala y jardineros urbanos en los trópicos y subtropicos, muchos que luchan para producir suficiente comida para sostener a sus familias. ¿Cómo podemos ayudar al agricultor que tiene que sobrevivir en una parcela chica de terreno degradado sin agua ni posibilidades de comprar fertilizantes? La información es abundante, pero ¿cómo se puede revisarla toda para averiguar cuales intervenciones serán efectivas? Este es el punto donde es importante la perspectiva, y la mejor manera de conseguirla es conectarse con gente a fines quienes tienen la ventaja de la experiencia.

Buscando soluciones para el hambre a través de una red es el fondo del trabajo de ECHO. Somos una organización cristiana global que existe para equipar a la gente con recursos y habilidades para mejorar la vida de los pobres. Desde 1981, una red extensiva de misioneros y trabajadores en desarrollo en más de 180 países ha intercambiado ideas a través de las *Notas de Desarrollo* de ECHO (*EDN*), un boletín técnico trimestral con información sobre la manera de cultivar comida en condiciones difíciles.

Las primeras 51 ediciones de *EDN* fueron compilados en un libro previamente publicado, *Amaranth to Zai Holes*, de aquí en adelante referido como “AZ.” *Opciones para los agricultores de pequeña escala* es un seguimiento a AZ, sacando contenido mayormente de ediciones 52-100 de *EDN*. Sin embargo, como agrega información sobre contenido destacado en AZ, el seguimiento contiene lo que consideramos ser las ideas más efectivas encontradas en las 100 ediciones de *EDN*. *Opciones para los agricultores de pequeña escala* también destaca notas técnicas escritas por practicantes con experiencia en sistemas de agricultura que han implementado en el campo y que se han adoptado por miles de agricultores.

Conceptos fundacionales, como el tejido de agricultura y desarrollo comunitario, se tratan en esta publicación. Este capítulo contiene ideas sobre investigaciones por hacer, y también factores y temas por considerar, antes de invertir recursos valiosos en intervenciones específicas de proyectos. Los Capítulos 2 a 8 (eBOOKS subsecuente) añaden a esa perspectiva, cubriendo opciones practicas orientadas a proyectos y organizadas en temas que incluyen la restauración de suelos no-productivos, como aguantar lluvias escasas y plagas de cultivos, cultivos sub-utilizados para la nutrición humana, diversificación de fincas pequeñas, multiplicación y almacenamiento de semillas, y problemas de salud humana relacionadas a la agricultura.

En la compilación del libro, se hizo cada esfuerzo para actualizar URLs de internet, información de contacto par a las organizaciones, y precios de varios recursos. Favor de reconocer que este tipo de información cambia con el tiempo. Mientras se escribían y se incorporaban artículos en el libro, comentarios editoriales por funcionarios de ECHO a veces fueron necesarios para clarificar la información o destacar un recurso adicional. Dentro de una sección específica del texto, estos comentarios aparecen entre corchetes y se notan como comentario por con la abreviación “Ed.”

Fotos con referencia en el texto fueron tratadas como figuras enumeradas. Fotos que hablan por sí mismas y no requerían referencias en el texto fueron tratadas como ilustraciones y por eso no fueron enumeradas.

Para conservar espacio, la autoría de editores de *EDN* (Dawn Berkelaar, Martin Price y Tim Motis) aparece en la Tabla de Contenido pero no en el cuerpo principal del libro, a no ser por necesidad de aclaración. En muchos casos, los editores de *EDN* resumieron artículos de revistas o comentarios de la red de ECHO. En esas instancias, el artículo o nombre(s) de miembro(s) de la red aparece en la sección respectiva del libro. Reconociendo que el contenido se escribió durante un periodo de 30 años, los títulos (por ej., “Dr.” o “Ph.D”) fueron basados en nuestro conocimiento del estatus actual (2012) de los contribuidores.

Esperamos que esta publicación provea una perspectiva útil y opciones prácticas para proyectos que, al final, llevarán a vidas mejoradas de agricultores de pequeña escala en todo el mundo. Favor de hacernos saber si alguna práctica o técnica específica tratada en estas páginas ha contribuido a sus esfuerzos para servir a los pobres. También le invitamos utilizar el portal de la red de ECHO (www.ECHOcommunity.org) mientras trabajamos juntos para tener soluciones para el hambre.

RECONOCIMIENTOS

Dr. Martin Price, co-fundador de ECHO, sirvió como CEO de ECHO durante un periodo de 25 años comenzando en 1981. Durante aquellos años, Price sirvió como Editor de *EDN*, trabajando junto con los funcionarios de ECHO para producir mucho del contenido destacado en este libro. Antes de su jubilación en 2008, Price comenzó a desarrollar una visión para el seguimiento de AZ. Sus pensamientos sirvieron para el punto de emprendimiento para la creación de *Opciones para los agricultores de pequeña escala*.

Dawn Berkelaar, una ex-interna de ECHO, entró al personal de ECHO en 2001 como Editor Asistente de *EDN*, trabajando con Martin Price. Desde 2008, ha trabajado con Tim Motis como Editor de *EDN*. En escribir y editar *EDN*, ha correspondido extensivamente con la red de ECHO de trabajadores en desarrollo internacional.

El funcionario de ECHO, Cody Kiefer, editó el texto para facilidad de lectura y gramática. Kiefer también logró el formato y diseño y desarrolló el índice de temas al final del libro.

Brad Ward, un funcionario de ECHO, editó el texto de este libro. Ward también coordinó el trabajo de traducción para *Opciones para los agricultores de pequeña escala*.

El equipo de editores de ECHO's ha confiado mucho en perspectivas compartidas por aquellas personas que han tomado el tiempo de compartir ideas y experiencias a través de ECHO. Agradecimientos especiales a todos los que han escrito a ECHO, informándonos de sus éxitos y luchas en el campo. Su disponibilidad de trabajar con los editores de ECHO en resumir sus observaciones ha resultado en una perspectiva única, orientada en el campo, en las publicaciones de ECHO.

Queremos reconocer a algunos escritores quienes han aceptado invitaciones para escribir secciones claves basadas en sus experiencias en el campo: Tom Post sobre entrelazar agricultura y desarrollo comunitario; Dennis Murnyak sobre piscicultura; Tony Rinaudo sobre Regeneración Natural Manejada por el Agricultor; Peter Cunningham sobre Sistemas de Agro-forestaría Manejados por el Agricultor; Roy Danforth sobre la introducción de nuevas frutas y el concepto de jardines arbóreos; Nico Bakker sobre ferias de semillas; y Jacob y Alvera Stern sobre represas de arena.

Ilustraciones, fotos, gráficos y tablas vinieron de varias fuentes. Los Capítulos 1 y 4 presentan composiciones por Twila Farmer, una ilustradora habilosa. En otras partes del texto, usamos ilustraciones de Christi Sobel hechas para el uso en publicaciones previas de ECHO. Muchos autores incluyeron sus propios fotos y gráficos/tablas. Finalmente, varias instituciones e individuos dieron permiso para incluir dibujos, figuras, y fotos en publicaciones de EDN y en este libro. La tapa fue diseñada por Jessica Kiefer.

Nos gustaría expresar nuestra gratitud al dedicado equipo de traductores que trabajó diligentemente para darles vida a las palabras de este libro en la lengua española. El equipo incluye: Suzanne Edwards de Vargas, Silvia Maria Mejia, Adeliene Monge, Kristel Palma y Mairkler Toensmeier.

Finalmente, ECHO desea reconocer la Tyndale House Foundation por financiar la escritura y publicación de *Opciones para los agricultores de pequeña escala*. La Tyndale House Foundation también ha contribuido a la traducción de esta y otras publicaciones de ECHO. Sus recursos financieros han permitido a ECHO expandir bastante su capacidad de publicar información relevante para aquellos que utilizan la agricultura para servir a los pobres.

Abreviaciones para las unidades de medida utilizadas en el texto.

Métrico		Estándar	
Unidad	Abreviación	Unidad	Abreviación
Área			
hectarea	ha	acre	acre
Distancia			
micrómetro	µm	pulgada	in
milímetro	mm	pies	ft
centímetro	cm	milla	mile
metro	m		
kilometro	km		
Masa			
gramos	g	onzas	oz
kilogramos	kg	libras	lb
tonelada métrica (1000 kg)	t	tonelada (2000 lb)	ton
Temperatura			
grados Centígrado	°C	grados Fahrenheit	°F
Volumen			
mililitro	mL	cucharadita	tsp
litro	L	cucharada	Tbsp
		galón	gal

Tazas (la barra vs “por”): La barra (/) se utiliza para expresiones cortas (por ej., 50 kg/ha); “por” se usa para expresiones más largas (por ej., 5 t de estiércol por ha) para fines de claridad.

Diluciones: La abreviación “ppm” significa “partes por millón” y “ppb” significa “partes por billón.”

Tiempo: Incrementos de tiempo (por ej., minutos, días, meses) no son abreviados; sin embargo, se tratan como unidades de medida. Números anteriores a estas unidades se escriben en numeración arábiga a no ser la primera palabra de una frase.

Otras abreviaciones de uso común

Unidad o siglo	Abreviación
Elementos	
Nitrógeno	N
Fósforo	P
Potasio	K
Porcentaje de un fertilizante que es nitrógeno, fósforo y potasio	NPK (8-2-8), describe 8%N, 2%P and 8%K
Instituciones	
The World Vegetable Center (El Centro Mundial de Vegetales)	AVRDC
Consultative Group on International Agricultural Research (Grupo Consultivo de Investigaciones de Agricultura Internacional)	CGIAR
Food and Agriculture Organization (Organización para la Alimentación y la Agricultura)	FAO
Organización No-Gubernamental	ONG

ELEMENTOS FUNDAMENTALES DEL DESARROLLO AGRÍCOLA

El capítulo en un vistazo

1.1 Principios del desarrollo

- 1.1.1 El desarrollo agrícola y comunitario entrelazados
- 1.1.2 Errores comunes en el desarrollo agrícola
- 1.1.3 Economía y rentabilidad: un ejemplo de Burkina Faso

1.2 Pensar “fuera de la caja”

- 1.2.1 La hambruna verde
- 1.2.2 El valor de las malezas en un maizal

1.3 Investigación y experimentación

- 1.3.1 Evaluación rural participativa
- 1.3.2 Hacia experimentos agrícolas más fructíferos
- 1.3.3 Formalice su investigación: cómo hacer un experimento agrícola

1.4 Selección de cultivos tropicales apropiados

- 1.4.1 Las condiciones meteorológicas y el clima mundiales
- 1.4.2 Selección del cultivo apropiado

1.1 PRINCIPIOS DEL DESARROLLO

1.1.1 EL DESARROLLO AGRÍCOLA Y COMUNITARIO ENTRETEJIDOS

Por Tom Post, PhD, CRWRC (Christian Reformed World Relief Committee)

Quizás usted sea nuevo en el trabajo para el desarrollo y se pregunte por dónde comenzar. O quizás ya participe de manera activa en él, pero se pregunta cómo definir sus prioridades en los proyectos. En esta sección, Tom Post comparte elementos sobre la relación entre el desarrollo agrícola y comunitario. Aborda la importancia de la apropiación comunitaria de los proyectos, y describe algunas etapas típicas del desarrollo agrícola.

Introducción: el inicio en el Génesis

Comencé mi travesía por el desarrollo internacional en el Cuerpo de Paz (Belice) como profesor de biología. Agradezco al Señor haber enriquecido mi vida con una gama de variadas experiencias en el área de desarrollo agrícola y comunitario. Estas experiencias han incluido mi participación en: una cooperativa de pesca y proyectos con ganado pequeño en Honduras; esfuerzos de conservación del suelo-agua y de restauración de suelos con agricultores mixtecos, zapatecos y chol en México; agricultores en la zona semiárida en Kenia; y agricultores en el húmedo Sudeste de Asia tratando de cultivar arroz bajo el Sistema Intensivo de Cultivo Arrocerero (SICA o SRI en inglés). También he sido bendecido con educación formal en el área de desarrollo agrícola al haber estudiado en la Universidad de Florida y en la Escuela de Estudios para el Desarrollo (Universidad de East Anglia, Reino Unido). Como persona inclinada hacia el lado biológico y agrícola del desarrollo, me ha tomado largo tiempo entender la naturaleza del desarrollo comunitario y el enorme impacto de largo plazo provocado por la práctica de sus principios. Desde mi propia travesía, habiendo trabajado principalmente con la organización Christian Reformed World Relief Committee (CRWRC), conocida en español como el Comité de Socorro Mundial de la Iglesia Reformada, en varias

regiones, considero que los valores de visión mundial, las facetas de la participación, la apropiación, la organización y el empoderamiento del desarrollo comunitario son de hecho elementos fundamentales para lograr un impacto duradero en la agricultura. Al mismo tiempo, un pensamiento racional sobre el desarrollo agrícola y comunitario, basado en el diálogo y la experimentación con ideas prometedoras tanto de agricultores locales como de actores externos, puede ser un empuje enorme para promover el desarrollo comunitario.

Así que comencemos nuestra discusión sobre el desarrollo agrícola y el desarrollo comunitario al inicio de la Biblia. Comenzamos aquí porque la agricultura tiene todo que ver con las actitudes y relaciones que los seres humanos—la imagen de Dios—tienen con la tierra que usan. Tenemos que entretejer (principios del desarrollo tanto agrícola como comunitario) en forma creativa porque Dios nos creó para glorificarlo, amar a nuestro prójimo y cuidar toda su creación. Steven Bouma-Prediger, miembro del profesorado en el Hope College, ha profundizado en el cuidado de la creación en su libro *For the Beauty of the Earth: A Christian Vision for Creation Care*. Tomando su trabajo como punto inicial, por favor considere cuatro palabras en hebreo de los dos primeros capítulos de la Biblia:

- *kabash*: someter
- *rada*: dominar, mandar
- *samar*: proteger, cuidar
- *abad*: servir, cultivar

Y, considere cómo se utilizan estas palabras.

“Y Dios creó al ser humano a su imagen; lo creó a imagen de Dios. Hombre y mujer los creó, y los bendijo con estas palabras: ‘Sean fructíferos y multiplíquense; llenen la tierra y sométanla (*kabash*: someter); dominen (*rada*: mandar, dominar) a los peces del mar y a las aves del cielo, y a todos los reptiles que se arrastran por el suelo.’” (Génesis 1:27–28)

“... aún no había ningún arbusto del campo sobre la tierra, ni había brotado la hierba, porque Dios el Señor todavía no había hecho llover sobre la tierra ni existía el *hombre para que la cultivara (*abad*: cultivar).” (Génesis 2:5)

“Dios el Señor tomó al hombre y lo puso en el jardín del Edén para que lo cultivara (*abad*) y lo cuidara (*samar*: cuidar, proteger)...” (Génesis 2:15)

A lo largo de la historia, aspectos de la creación caída han parecido merecer el *kabash* por los seres humanos que el Señor estableció como gobernantes. Por ejemplo, existen pantanos infestados por mosquitos que los humanos han drenado para hacerlos seguros. Existen suelos ácidos que son mucho más productivos porque los seres humanos han agregado cal y materia orgánica. Pero la orden de someter la tierra debe entenderse en equilibrio con todo el mensaje de la Biblia y con esas otras tres órdenes en sus palabras en hebreo que Dios dirigió a los seres humanos. Es importante equilibrar los impulsos de *kabash* humanos recordando primero las formas misericordiosas en que el propio Señor, como pastor, nos guía. Jesús se describió a sí mismo como “el Buen Pastor” (Juan 10: 7–18), y el Salmo 72 (versículos 1–7 y 12–17) contiene una oración que pide que le conceda al rey justicia, la habilidad de defender a los humildes, socorrer a los hijos de los pobres, y la bendición de que la tierra produzca abundancia. La falta de una actitud de servir, cultivar, (*abad*) y cuidar (*samar*) por los seres humanos ciertamente que ha tenido un papel en la destrucción de los ecosistemas. A menudo parece que los seres humanos han buscado el efecto *kabash* sin prestarle suficiente atención al gobierno como Dios lo quiere, como pastor, justo, misericordioso, cuidadoso y protector. Sin embargo, cuando el tejido de los principios del desarrollo agrícola y comunitario incorpora las enseñanzas, los valores y las prácticas que surgen de los conceptos de que los humanos son la imagen de Dios y que se les ha dado el trabajo del cuidado de la creación, la obra puede convertirse en algo transformativo.

Entretejido de los principios agrícolas con los del desarrollo comunitario bien fundado

Supuestos

Entretejer los principios agrícolas con los de desarrollo comunitario es simplemente eso: trabajar con los pequeños agricultores a fin de lograr mejores cosechas trabajando al mismo tiempo para fortalecer la capacidad de sus comunidades con el objeto de incidir sobre las raíces de la pobreza que no los dejan progresar. Tras el desarrollo comunitario participativo yacen los siguientes supuestos:

- El hambre no es sencillamente un problema de oferta de alimentos.

- Una causa importante del hambre es que las personas carecen de los recursos necesarios para comprar alimentos, mejorar la producción, organizarse por sus derechos a la tierra y comercializar sus productos.

Desde esta perspectiva, ¡el hambre es un problema de justicia, es un reto para la organización comunitaria y es un reto para el proceso comunitario de visión del futuro! Los objetivos clave del desarrollo comunitario participativo son *la apropiación y el empoderamiento*. Facilitar el desarrollo comunitario es un proceso y un arte.

Mientras tanto, el campo de la agricultura está lleno de ideas con gran potencial. No obstante, supongo que mis lectores saben que muchas ideas agrícolas no tuvieron éxito, y que desean aprender más sobre cómo involucrar a los pequeños agricultores para que desarrollen el sentimiento de apropiación de un proceso de aprendizaje que los conducirá al éxito. Además de los supuestos subyacentes del desarrollo comunitario, existen supuestos paralelos tras los principios del desarrollo agrícola. Algunos de ellos son:

- Existe un déficit de alimentos básicos: los pobres de las áreas rurales y urbanas son compradores netos de alimentos; y los precios actuales presentan un incentivo para que los agricultores pobres siembren más alimentos para el autoconsumo y la venta.
- El precio de los fertilizantes químicos, basados en combustibles fósiles, probablemente seguirá alto y aumentará. Esto crea incentivos para reforzar los esfuerzos dirigidos a aumentar la fertilidad del suelo a través de métodos sostenibles.
- Que existe un gran potencial no aprovechado para que los agricultores pobres en recursos aumenten la producción de cultivos de subsistencia y comerciales. Muchas organizaciones han mostrado que los grandes aumentos en producción por área de tierra son factibles a través de métodos accesibles para los pequeños agricultores.

Parece que estos supuestos tras el desarrollo comunitario y agrícola son todos verdaderos. En la mayoría de los casos, creo que tiene que ver tanto con una necesidad de organización comunitaria (para superar las barreras subyacentes de la injusticia) y el desarrollo de nuevos métodos agrícolas (para mejorar los cultivos y los suelos en formas sostenibles de bajo costo).

Principios bien fundados del desarrollo agrícola

Principio 1: Construir la finca humana



En muchos sentidos, el desarrollo agrícola trata realmente sobre el crecimiento como personas. Creo que un foco centrado en las personas, de crecimiento personal, es tan fundamental que debe ser el primer principio del desarrollo agrícola. En la Biblia aprendemos que hombres y mujeres comparten la imagen de Dios. Pero para los seres humanos sumidos en la pobreza, esta imagen con frecuencia está empañada con sentimientos de incompetencia, fatalismo y falta de empoderamiento. Uno de los gozos especiales del trabajo de desarrollo agrícola es abrir los increíbles potenciales que el Creador ha construido dentro de las personas, las plantas y el resto de su creación. El libro titulado *La Finca Humana*, por Katie Smith, relata sobre el poder de concebir una filosofía de desarrollo agrícola centrado

en las personas como la practican en Honduras Elías Sánchez y Milton Flores. El libro describe el enfoque centrado en las personas como un primer principio racional para el desarrollo agrícola.

“La finca humana” o el cultivo de las personas, es una forma de visualizar un proceso de desarrollo agrícola que aprovecha lo que las personas ya saben. Abre nuevas posibilidades a través de un proceso de aprendizaje que ayuda a los agricultores a ampliar su propio entendimiento y habilidades para la toma de decisiones. Los primeros pasos en un proceso de este tipo a menudo incluyen el uso de varios métodos de evaluación participativa para entender las realidades en las cuales viven los agricultores. Parte de la genialidad de estos métodos es que colocan juntos al foráneo y a los pobladores locales como alumnos. En este contexto, donde el aprendizaje ocurre en el poblado o la finca, los habitantes locales saben más que los foráneos. De esta manera estos métodos se prestan a un proceso de empoderamiento que se crea en un ambiente de respeto mutuo. Ejercicios en grupo como elaborar el calendario anual de las actividades agrícolas, el mapeo del uso del suelo por los habitantes locales, y paseos

transectoriales con los pobladores puede revelar mucho sobre cuándo son sus épocas pico de trabajo, cuáles son sus prioridades, cuándo toman decisiones, y en qué cantidad y tipo de suelo trabajan.

Vital para el desarrollo y difusión de las mejoras a la agricultura local es la capacitación efectiva y el apoyo de los agentes locales del cambio agrícola. Estos hombres o mujeres a menudo son llamados promotores, animadores, o, sencillamente, líderes. Suelen ser capacitados por una agencia de desarrollo externa sobre mejoras relativamente sencillas que se enfocan en los problemas principales que enfrentan los pobladores. Cuando se capacitan bien, están empoderados de forma que pueden transformarse en antropólogos locales, experimentadores y visionarios. A menudo retan al personal de la organización de desarrollo con el conocimiento local y fungen como contrapartes. Ya sea junto con los agentes externos, o solos con los agricultores locales, llevarán a cabo experimentos pequeños de bajo riesgo para evaluar enfoques prometedores. Ellos deberían ser responsables antes sus propias organizaciones de desarrollo comunitario local. Por lo tanto, deberían ser elegidos por su propio grupo u organización, basados en criterios analizados y decididos con la agencia externa que proporciona capacitación y apoyo adicionales. El foco técnico de estos promotores locales debe ser en unas pocas técnicas básicas a fin de que puedan dominarlas con rapidez y gran autoconfianza (Bunch, 1982).

Como veremos, los principios del desarrollo comunitario, como los del desarrollo agrícola, también tienen que ver con el crecimiento, el cultivo de las personas. Si bien es muy complementario al concepto de la finca humana participativa, el desarrollo comunitario incluye un mayor énfasis en la organización de las personas en grupos.

Principio 2: Enfocar en los retos principales que los agricultores enfrentan.

La agricultura humana comienza con el fortalecimiento de la capacidad de los agricultores locales para solucionar sus propios problemas. Para que esto tenga la fuerza energizante de la inmediatez y la pertinencia (Vella, Jane. *Learning to Listen, Learning to Teach: the Power of Dialogue Education in Educating Adults*), el programa de desarrollo necesita enfocarse en los problemas principales que enfrentan los agricultores locales, trabajando con ellos para probar unas cuantas ideas prometedoras en su propio contexto. Dada la multitud de fascinantes potenciales de desarrollo agrícola que existe, hay una fuerte tentación de probar al menos cinco a diez de las ideas que recogemos de organizaciones como ECHO—y ¡probarlas tan pronto como sea posible! En lugar de eso, durante las etapas tempranas del proceso de familiarizarse con la comunidad, considere simplemente preguntar a los agricultores:

- “¿Cuáles son los principales problemas que enfrenta para producir alimentos e ingresos suficientes para su familia?”
- “¿Cuáles son los principales cultivos que siembra y los principales animales que cría?”

Y luego converse con los agricultores sobre las siguientes preguntas:

- “¿Qué soluciones se nos ocurren?” (Respuestas a la pregunta 1 anterior).
- “¿Cuál sería su papel en encontrar las soluciones?” (¿Cómo? ¿Cuándo?)

(Nótese que pasar por estas cuatro preguntas implicaría un plan de acción comunitario). Una lista típica de los problemas principales podría ser:

- “Nuestra tierra está agotada: los rendimientos son menores cada año y ni siquiera el fertilizante parece tener los mismos efectos que antes.”
- “Tenemos más maleza que antes.”
- “Las lluvias son más irregulares; los fracasos en las cosechas son más frecuentes en los últimos 10 a 20 años.”
- “Ahora el agua en la arroyo se seca por más tiempo,” o “el agua en los pozos está cada vez más profunda.”

En las listas típicas de los principales cultivos y animales se podría incluir:

- Para trópicos de altitud baja: maíz, arroz, yuca, frijoles o frijol alacin, y caña de azúcar como cultivo comercial y ganado vacuno como animal principal.
- Para trópicos de altitud media: maíz o arroz, algún tipo de frijoles, y café como cultivo comercial y ganado vacuno como animal principal.
- Para trópicos de gran altitud: maíz o trigo, quizás té o papas como cultivo comercial, y como animales principales vacas, cabras u ovejas.

El objetivo de este proceso de preguntas es lograr *foco* y *pertinencia*, que contribuirán a niveles más altos de apropiación. Es la sabiduría de *Two Ears of Corn*: comenzar el proceso del desarrollo agrícola *enfocado* en los problemas

principales que enfrentan los agricultores y en los cultivos o animales que son los más importantes para sus medios de vida.



Una vez que se identifican cuáles son los problemas principales, también es útil utilizar al menos unas cuantas herramientas de evaluación participativa para entender a más profundidad la realidad de los agricultores. El punto es enfocarse en las prioridades pertinentes y luego trabajar con ellos para probar ideas que tengan potencial para la solución de sus problemas principales. Las ideas que se aborden deben ser factibles en términos de mano de obra y efectivo, y no deben interferir con la forma de vida general de los agricultores. Lo que queremos es comenzar experimentos de bajo riesgo y a pequeña escala dirigidos a solucionar los problemas principales. ¿Pero dónde debe comenzarse? En nuestra conversación con los agricultores sobre las potenciales soluciones y su papel para encontrarlas e implementarlas, debemos pensar juntos sobre los siguientes principios.

Principio 3: Diligencia debida sobre los conceptos básicos suelo-agua (conservación/restauración suelo-agua)

A menudo, los problemas más importantes que enfrentan los agricultores pobres en recursos son los bajos rendimientos de sus principales cultivos o rendimientos irregulares debidos a las lluvias impredecibles. Al analizar estos problemas a más profundidad, encontraremos que con frecuencia estos agricultores trabajan en suelos degradados, y se deja que la preciosa agua de lluvia provoque más erosión. Antes de saltar al paso de tratar variedades mejoradas de nuevas especies de cultivos, es fundamental trabajar con los agricultores a fin de encontrar métodos eficaces en términos de costo para reducir la erosión del suelo y simultáneamente reducir la escorrentía del agua de lluvia de modo que más agua pueda permear el suelo. Atacar estos problemas paralelos reviste particular urgencia en muchas áreas semi-áridas (Sanders et al., 1996). Reducir la escorrentía de la capa superior del suelo y el agua involucra el uso de cobertura vegetal o mulch, árboles y barreras vivas o muertas para aprovechar de la mejor manera estos recursos valiosos.

Una vez que la erosión y la escorrentía están mejor controladas, es necesario restaurar la fertilidad para que las plantas de cultivo puedan alcanzar su potencial de crecimiento y rendimiento. Cómo hacerlo es algo de lo que nosotros ya conocemos bastante. Aquí se presentan algunos ejemplos:

- Aumentar al máximo la producción de materia orgánica. Roland Bunch, después de muchos años de promover el cultivo de cobertura de leguminosas en todo el mundo, recomienda: "Se necesitan grandes cantidades, cerca de 10 toneladas / hectárea de material orgánico de peso fresco—de modo que los cultivos de cobertura de leguminosas o barbecho con leguminosas a menudo son el modo más factible de obtenerlas." (Bunch, comunicación personal).
- Proteger el suelo del calor del sol y la exposición directa a la lluvia manteniéndolo cubierto con mulch, residuos de cultivos, etc. Esto promueve la alimentación de las plantas y la multiplicación de micro y macro-organismos del suelo dentro y debajo de la cobertura de mulch.

- Utilizar cultivos de cobertura de leguminosas y labranza mínima o cero a fin de evitar capas de suelo endurecidas, y los canales radiculares aportan aireación y permeabilidad al agua.
- Mantener la diversidad biológica dentro de la finca y dentro del suelo.
- Utilizar estiércol de animales después de almacenarlo protegido del sol y la lluvia.
- Utilizar compost de manera efectiva y focalizada—tanto como inoculante de micro-organismos beneficiosos como fuente de nutrientes.
- Utilizar fertilizante químico donde sea eficaz en términos económicos, como complemento de métodos orgánicos. En muchos suelos, el fósforo es un factor limitante que se suministra de manera más eficaz en términos de costo, al menos parcialmente, a través de fertilizante comprado (Palm 1997). Aún así, esto será posible sólo si los productores pueden lograr suficientes utilidades en efectivo para pagar por el fertilizante fosforado.

Principio 4: Mejorar las variedades tradicionales de los cultivos más importantes mediante selección de semillas y/o tratar variedades mejoradas de estos cultivos.

Una vez que la erosión y la escorrentía han disminuido, y se ha restaurado la fertilidad del suelo, surge el potencial de mayores rendimientos para los cultivos tradicionales “sostén de la vida.” En esta etapa, ciertamente tiene sentido económico para los agricultores invertir en seleccionar la mejor semilla de sus variedades de cultivo tradicionales, y posiblemente probar variedades mejoradas que sean más resistentes a la sequía o de mayor rendimiento. La autoconfianza que los agricultores ganan de ver la mejora en los rendimientos con sus variedades de cultivos tradicionales a menudo les animará a tratar nuevas variedades. Estas quizás sean nuevas variedades de sus cultivos principales, o incluso nuevos cultivos si existe un mercado o una necesidad que no se ha llenado. (Nota: ECHO tiene una buena descripción del método de selección de semilla de maíz de Robert Short el cual he visto es muy efectivo: www.food-security.info/pdf%20%28English%29/ECHO%20%28English%29/Maize.pdf)

Principio 5: Incorporar el impulso al mercado cuando haya un excedente disponible

A fines de la década de 1990 tuve el privilegio de participar en una evaluación, dirigida por el Dr. John Sanders, del potencial agrícola del semiárido Cuerno de África. Sanders enunció algunos de los principios que he compartido en esta sección y también es el autor de un útil libro, *The Economics of Agricultural Technology in Semi-Arid Sub-Saharan Africa* (1996). Él señaló que los principios fundacionales de la buena conservación del suelo/ agua, la restauración de la fertilidad del suelo y la mejora de variedades se refuerzan cuando los agricultores son recompensados en el mercado. También compartió conmigo una observación general que igualmente he observado en algunos países: la demanda de carne de pollo tiende a aumentar con bastante rapidez a medida que crece la clase media urbana. Esto genera un incremento en la demanda de forraje para aves de corral y un incremento en la recompensa para los productores cuyo uso de buenas prácticas agrícolas ha aumentado el rendimiento de granos para forraje como el maíz, el sorgo y el mijo. Trabajar junto con los agricultores para que dominen un conjunto de estándares y habilidades de mercadeo urbano es un proceso de desarrollo que puede reforzar prácticas agrícolas sólidas y recompensar a los productores con mejores medios de vida.

Este conjunto de habilidades de mercadeo incluye la puntualidad, el cumplimiento con estándares de calidad y cantidad, la fiabilidad en las relaciones y habilidades en contabilidad.

Algunas implicaciones potenciales de estos principios para los profesionales del desarrollo agrícola

- Analizar y desarrollar un buen conocimiento de las limitaciones básicas de los agricultores pobres en recursos (p.ej., fertilidad del suelo, disponibilidad de agua).
- Implementar un paradigma de desarrollo lógico. Muchas veces no comenzamos con los conceptos básicos, y entonces nunca se hace lo básico.
- Capacitar y apoyar a los extensionistas/ promotores locales, especialmente en las comunidades donde la agricultura es el sector fundamental de la economía. Mantener el foco en tres o cuatro tecnologías clave que los extensionistas locales puedan dominar bien, facilitando el apoyo del programa.
- Capacitar al personal de desarrollo agrícola para que se consideren a sí mismos como estudiantes adultos, que trabajen con los agricultores en forma participativa y respetuosa. Esto reduce la presión al personal de que puedan sentirse como que son el “experto con todas las respuestas,” facilitándoles así trabajar junto con los agricultores para buscar las soluciones más idóneas.

- Prestar más atención a los métodos de barbecho con leguminosas, cosecha de relevo y cultivo de cobertura. Estas prácticas tienen un alto potencial para agregar grandes cantidades de materia orgánica. Téngase presente que este potencial puede ser limitado por la complejidad de la emparejando de las especies de leguminosas al sistema agrícola, al clima y al tipo de suelo.
- Utilizar estratégicamente a expertos externos y voluntarios para promover la innovación—¡pero primero probar las ideas a un nivel de bajo riesgo!
- Dado que los precios del combustible muy probablemente serán altos, dependiendo de la economía mundial, reforzar el énfasis en la programación agrícola no dependiente de combustibles y sin productos químicos.
- Utilizar fertilizante químico (especialmente fósforo) en cantidades limitadas, donde se necesite, para complementar los fertilizantes orgánicos.
- En los lugares donde los medios de vida de las personas dependen del trabajo de cada día, el uso bien planificado de alimentos por trabajo puede ayudar en la construcción de activos agrícolas (p.ej., infraestructura para la captación de agua, barreras para el control de la erosión, etc).

Principios del desarrollo comunitario participativo

Definiciones

Nuestro objetivo es entretelar el desarrollo agrícola en un marco de desarrollo comunitario. Entonces, ¿qué es desarrollo comunitario? Puede definirse como *un proceso centrado en las personas, autóctono, de largo plazo, desarrollado a partir del compromiso y entusiasmo de los participantes que resulta en el cambio transformador, medible, individual y comunitario*. La dimensión transformativa del desarrollo comunitario surge cuando se basa en perspectivas cristianas puestas en práctica (Myers, 1999). De esta manera podemos llevar el desarrollo comunitario a una dimensión más profunda: a reflexiones sobre la visión del mundo bíblica que cambian la forma en que vemos nuestras relaciones con nosotros mismos, con nuestros compañeros en la comunidad, con la Creación, y con nuestro Creador, Dios. Un buen inicio para esta senda de la transformación podría ser reflexionar sobre las palabras en hebreo utilizadas para describir nuestra relación con la Creación y el trabajo que Dios dio a los humanos, como se comparte en la introducción.

El desarrollo comunitario transformador puede utilizar los mismos métodos organizacionales y educativos participativos que otras estrategias de desarrollo comunitario válidas. Algunos de estos principios básicos que deben señalarse incluyen:

- El desarrollo comunitario es un proceso continuo de autogeneración—no una cosa/objeto para construir o un proyecto para hacer. El proceso mismo es crucial para el resultado a largo plazo.
- Es un proceso de empoderamiento que implica que las personas aprendan y asuman responsabilidades por sus propias vidas. Son las propias personas de la comunidad local las que se apropian del desarrollo comunitario y lo gestionan.
- En el fondo es un proceso integral que implica que las personas reflexionen y trabajen hacia su propia transformación. El desarrollo comunitario es un proceso integral, holístico, que trata con toda la persona: física, espiritual y mental.
- El desarrollo comunitario se refuerza cuando va acompañado de profesionales del desarrollo comunitario experimentados y respetuosos. Sin embargo, el sentido de apropiación de la toma de decisiones debe ser sentido por los miembros de la comunidad.

Una perspectiva del desarrollo comunitario asume que superar la pobreza requiere un enfoque centrado en las personas que incluye la organización de ellas mismas en formas que fortalezcan su capacidad de dirigir y solucionar sus propios problemas. Cuando las personas no participan en la solución de sus propios problemas, es poco probable que el cambio sea duradero. Sé de un proyecto bien intencionado en el cual un grupo de agricultores norteamericanos visitantes vio las necesidades y el potencial de riego de algunos agricultores en el sur de África. Cuando los norteamericanos regresaron a casa, diseñaron bombas sencillas elaboradas con tubería de PVC. Hicieron fabricar las bombas en África y las distribuyeron a través de préstamos valorados en US\$50/bomba a unos 50 agricultores. El problema fue que aunque las bombas efectivamente aumentaron tanto la estación de siembra como los ingresos de la mayoría de los agricultores, casi ninguno canceló los préstamos. Las bombas, entonces, tuvieron que ser recuperadas por el personal local del programa. El resultado fue la desilusión tanto para los agricultores africanos como para los extranjeros que los apoyaron.

Compárese el ejemplo anterior con el de un programa de desarrollo comunitario trabajando con agricultores en una área tropical a gran altitud, donde el personal del programa y los promotores de la comunidad local investigaron y experimentaron durante más de 10 años para encontrar un especie no leguminosa fijadora de nitrógeno adaptada a su clima frío y suelos montañosos. A través de redes de contacto descubrieron una especie no leguminosa fijadora de nitrógeno (un tipo de aliso) que actualmente trabaja con sus esfuerzos de elaboración de compost y conservación de suelos para mejorar de manera significativa la fertilidad del suelo y los medios de vida.

Démosle una mirada a las diferencias de apropiación y liderazgo entre estos dos ejemplos:

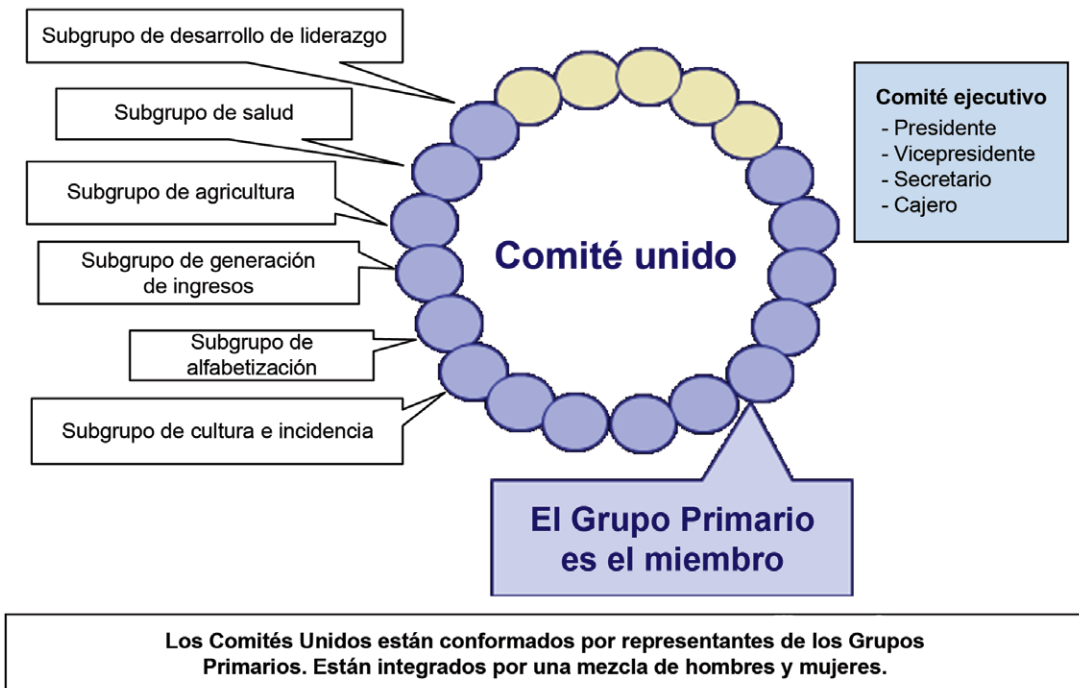
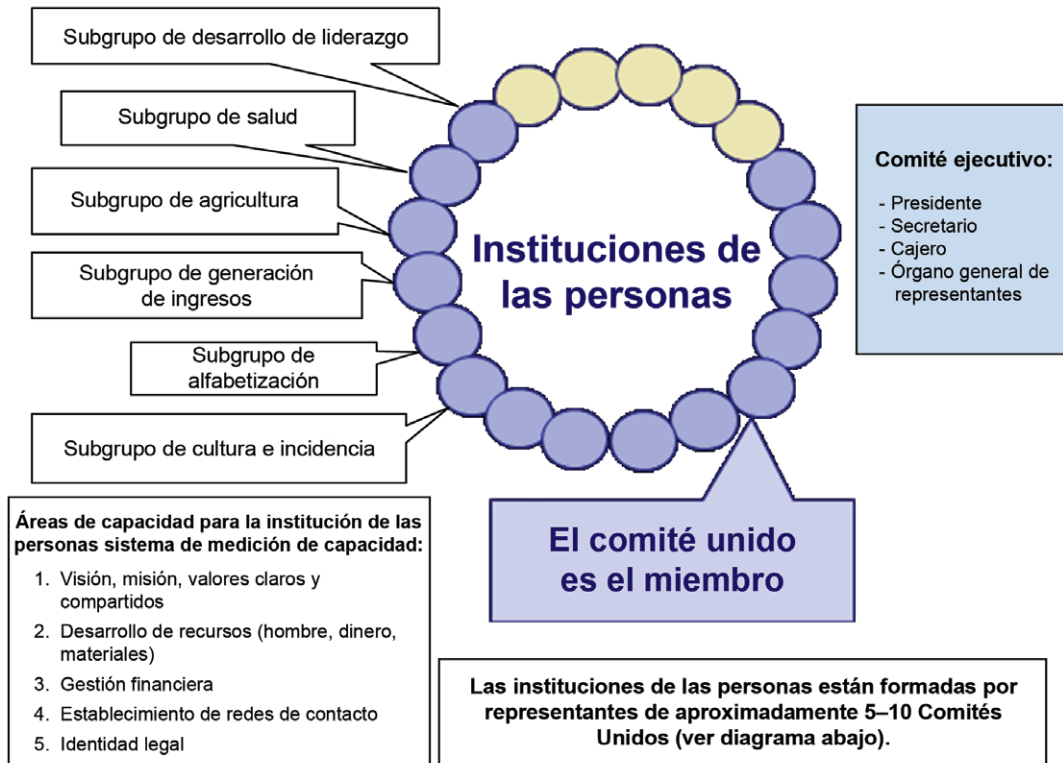
- El segundo programa dedicó mucho más tiempo a la organización de comités de desarrollo comunitario con subcomités agrícolas, que a su vez supervisaban a los agricultores locales que fungían como promotores. Al capacitar a los comités de desarrollo comunitario, se fortalecieron las habilidades de liderazgo de varios hombres y mujeres. Como resultado, ellos simultáneamente establecieron redes de contacto para obtener capacitación sobre restauración de la fertilidad del suelo y probaron las ideas por sí mismos. *Esto es un ejemplo de desarrollo de la capacidad de liderazgo que es parte de un proceso de empoderamiento.* El primer proyecto se basó principalmente en unos cuantos individuos en América del Norte que interactuaron con unos cuantos líderes de ONG en el país africano. Es importante señalar que no incluyó un mecanismo (p.ej., la organización de grupos de ahorro o grupos solidarios u otros métodos) mediante el cual los pobladores locales pudieran pagar por las bombas.
- Ambas ideas, las bombas y las plantas fijadoras de nitrógeno, contenían elementos derivados del conocimiento local y externo. Sin embargo, el segundo programa trabajó estrechamente con los agricultores locales para *diseñar y probar* enfoques en ensayos de pequeña escala para los cuales se necesitaba poco dinero externo. Esto empoderó a los líderes locales, dado que su confianza y capacidad para resolver problemas aumentaron.
- El ritmo del cambio en el segundo programa fue más lento—involucró mucho más prueba y error local en lugar de una solución diseñada en Norteamérica. Sin embargo, la implementación del segundo programa resultó en una apropiación mucho mayor por las personas. Este nivel de apropiación resulta en que los agricultores locales están dispuestos a dedicar una gran cantidad de su tiempo en el trabajo extra de siembra de árboles, recolección de hojas y estiércol para compost, etc.
- El segundo programa incluyó un esfuerzo intenso para forjar la confianza de pobladores locales más bien excluidos, para ayudarles a ver a ver su potencial al haber sido creados a imagen de Dios. También les retó a restaurar la tierra, respetándola como regalo de Dios. Los norteamericanos en el primer proyecto compartieron este valor para la restauración de la tierra, pero dedicaron mucho menos tiempo en él antes de involucrarse ellos mismos en la promoción de las bombas.

Debido a que algunas personas tienen más dificultades para comprender el desarrollo comunitario que el agrícola, ofreceré algunos ejemplos de métodos organizativos de desarrollo comunitario que en realidad son practicados por la organización Christian Reformed World Relief Committee (CRWRC) y sus agencias socias (Fig 1.1). Comparto estos ejemplos con la esperanza de aclarar cómo las prácticas de desarrollo agrícola pueden entretenerse en un programa que abarque una mentalidad de “finca humana” en el desarrollo y la organización comunitarios.

Modelo de fortalecimiento del liderazgo comunitario de CRWRC-Bangladesh

Este modelo de desarrollo comunitario es un mero esquema de un intrincado proceso que se ha desarrollado a lo largo de los últimos 15 años. Permítanme compartir algunos de sus puntos sobresalientes. Los facilitadores del desarrollo comunitario llegan a una nueva comunidad, explican elementos clave de la visión y métodos, invitan a miembros de la comunidad a participar, y luego convocan a una serie de ejercicios previos a la formación de grupos que lleva a la formación de pre-grupos separados de hombres y mujeres. Primero, los géneros son separados para permitir el crecimiento del liderazgo de las mujeres dentro de un contexto cultural que tradicionalmente ha sido de prevalente dominio masculino. Estos grupos se reúnen semanalmente, a fin de que los miembros se conozcan y confíen el uno en el otro. Cada miembro pone una pequeña cantidad de dinero ahorrado en el fondo del grupo cada semana para demostrar apropiación y compromiso. El fondo se transforma en una cuenta de ahorro/préstamo del grupo. Después de tres a seis meses, si los miembros muestran que son serios sobre la meta de autosuficiencia a través de los ahorros, el grupo es formado y registrado oficialmente. Cada miembro obtiene una libreta de ahorros y el grupo obtiene una cuenta bancaria. Cada grupo elige a sus propios líderes, y la agencia de desarrollo comunitario los capacita en sus papeles. Después de esto, una de las primeras intervenciones del programa suele ser formación en alfabetización y aritmética básica. Pronto los miembros comienzan a dar en préstamo sus propios fondos de ahorro entre ellos, usualmente para pequeñas empresas generadoras de ingresos como la crianza de cabras o aves de corral. Dentro del grupo primario se establecen subcomités especiales para agricultura, salud, alfabetización, temas de justicia y liderazgo.

Figura 1.1: Modelo de liderazgo comunitario en Bangladesh promovido por CRWRC.



Los “comités unidos” (union committees) aseguran la funcionalidad de los grupos primarios, de modo que crezcan y continúen ayudando a las familias pobres. Integrados por representantes elegidos de los grupos primarios, están más cerca de los grupos primarios que a las “instituciones de la gente” (people’s institutions).

La institución de la gente (PI), integrada por representantes de los comités unidos, puede asumir retos de liderazgo más grandes. Una PI cubre un área que uno podría llamar vecindario o comunidad. Este órgano recibe un porcentaje de las utilidades de los préstamos hechos por los grupos primarios y luego puede proporcionar préstamos más grandes a sus miembros. La PI funciona como una fuerza unificadora y representativa. A este nivel, hombres y mujeres trabajan juntos. Por ejemplo, una PI puede vincular a trabajadores comunitarios de la salud y parteras con los hospitales regionales, o puede vincular a sus líderes del comité agrícola con las oficinas de extensión agrícola del gobierno para fines de capacitación.

CRWRC-Camboya: Diez pasos para la organización comunitaria

En Camboya, CRWRC ha prestado ideas provenientes de una amplia variedad de profesionales del desarrollo, especialmente del libro de Mayfield (capítulos 4 a 6) titulado *Go to the People*. CRWRC-Camboya en la actualidad utiliza un proceso de 10 pasos:

1. Entrada y selección: organizadores comunitarios (OC's) entran a las comunidades, eligiendo las que muestran cohesión y disposición para colaborar.
2. Inmersión comunitaria: los organizadores comunitarios viven en las comunidades por extensos períodos de tiempo, forjando relaciones y confianza.
3. Formación de Grupo Núcleo: los organizadores comunitarios facilitan la formación de “grupos núcleos” en cada comunidad. Estos grupos se reúnen con los OC para evaluar las necesidades y potenciales de la comunidad.
4. Formación de organizaciones de base comunitaria (OBC): los organizadores comunitarios y el grupo núcleo trabajan con toda la comunidad para elegir un comité de desarrollo de cinco a siete miembros, llamada organización de base comunitaria, o OBC.
5. Capacitación y formación de relaciones: los organizadores comunitarios trabajan de cerca con los miembros de las OBC para forjar relaciones entre ellos y con toda la comunidad. También los capacitan en métodos de liderazgo participativo. Esta capacitación y la construcción de relaciones continúan a través de los siguientes pasos.
6. Investigación comunitaria participativa: los miembros de las organizaciones de base comunitaria ahora lideran la investigación comunitaria y el proceso de planificación para identificar activos y potenciales.
7. Planificación: este proceso, dirigido de la OBC, fija prioridades adecuadas para el contexto comunitario.
8. Movilización de recursos comunitarios: los miembros de las OBC facilitan la movilización de los miembros de la comunidad para fines de capacitación, colaboración en proyectos, etc.
9. Implementación de proyectos: en Camboya, la investigación y planificación de base comunitaria a menudo ha mostrado que mejorar las cosechas de arroz es una alta prioridad—así que un proceso de acción comunitaria común ha sido aprender y practicar los métodos del Sistema Intensivo de Cultivo Arroceros (SICA).
10. Graduación/dejar una red de apoyo: Aquí CRWRC y sus socios buscan vincular a las organizaciones comunitarias y a las comunidades con servicios agrícolas y salud gubernamentales y prestados por ONG, y vincular entre sí a organizaciones comunitarias vecinas. Uno de los esfuerzos de formación de relaciones más prometedores ha sido convocar reuniones entre líderes de organizaciones comunitarias y la policía y alcaldes del área. Esto ha permitido el diálogo sobre temas de los cuales anteriormente había sido difícil hablar.

Algunos principios clave del desarrollo comunitario

Aquí presento algunos principios que podemos derivar de las descripciones anteriores de un buen proceso de desarrollo comunitario:

- Maximizar la apropiación local del proceso; desde el inicio buscar la participación comunitaria en la formulación de la visión así como también en el diagnóstico y la planificación.
- Empoderar a la comunidad mediante la capacitación de los líderes, convocar a los participantes en grupos, establecimiento de redes con otras organizaciones y recursos, etc.
- Aprovechar los recursos locales de liderazgo, tierra, agua, organizaciones, etc.
- Comenzar en pequeño, dentro de la capacidad que pueda manejar la población local.

Conclusión

Tanto el enfoque de Bangladesh y Camboya son ejemplos de un proceso paso a paso que puede entretejer el desarrollo agrícola con la organización sistemática y la formación de liderazgo. *La apropiación* es uno de los elementos principio en el desarrollo comunitario, y es uno de los principales objetivos en el desarrollo agrícola también. *El empoderamiento* quizás no sea mencionado muy a menudo en el contexto del desarrollo agrícola, y a menudo se habla de él más bien en términos generales en el desarrollo comunitario. Sin embargo, cuando se construye un ambiente empoderador para “cultivar” personas en términos muy concretos, al organizar a hombres y mujeres locales en grupos de toma de decisiones enfocados en necesidades pertinentes, y al capacitar a los miembros de estos grupos para que sean líderes comunitarios y agentes de cambio participativos y eficaces en agricultura (o salud, alfabetización, etc) de modo que la capacidad de liderazgo y toma de decisiones se desarrolle y practique, entonces el empoderamiento se convierte en una cosa humana bien tangible que fortalece la imagen de Dios en los seres humanos.

Reconocimientos

Quisiera agradecer especialmente a Roland Bunch por su amistad y sus sencillos pero profundos escritos sobre desarrollo agrícola centrado en las personas. La clara priorización de John Sanders sobre los retos que enfrentan los agricultores en las regiones semiáridas del oeste y el este de África es tan útil.

Ha sido para mí un privilegio aprender de los agricultores y colegas en el trabajo de desarrollo en México (pienso en Cristóbal Pérez en Jerusalén, Chiapas); los países de Centroamérica (pienso en Pascual en San Jan Ixcoy, Huehuetenango, Guatemala y Alfonso Vallejos en Patchekan, Belice); los países del este de África (pienso en “Mwalimus” Dorcas y Casee en Ngaamba, distrito de Matchakos, Kenia). Amigos como Moisés Colop en Guatemala, Eugenio Araiza en México, Francis Muthoka en Kenia, y Kohima Daring en Bangladesh han sido para mí un ejemplo del poder de los facilitadores del desarrollo comunitario participativo que constantemente priorizan la formación de las capacidades de las personas para asumir el liderazgo, manejar dinero, experimentar y lograr el cambio tanto agrícola como social.

Referencias con algunos comentarios personales:

Bouma-Prediger, S. 2001. *For the Beauty of the Earth: A Christian Vision for Creation Care*. Baker Academic, Grand Rapids, Michigan.

Nota personal: he dedicado un buen tiempo a reflexionar acerca de este libro, especialmente sobre el capítulo tres. Creo que Bouma-Prediger ha hecho a la comunidad cristiana un gran servicio al abrir el significado lleno de matices de las palabras utilizadas en el relato de la creación.

Bunch, R. 1982. *Two Ears of Corn: A Guide to People-Centered Agricultural Development*. World Neighbors, 5116 North Portland, Oklahoma City, Oklahoma. [Ed: disponible para descargarlo como archivo en pdf en journeytoforever.org/farm_library/cd3wdbooks.html]

Nota personal: Roland ha sido una inspiración y un buen maestro para muchos. De muchas maneras él ya ha dicho de forma más efectiva lo que yo he tratado de decir en este documento.

Hope, A. and S. Timmel. 1987. *Training for Transformation: A Handbook for Community Workers*. Mambo Press, Harare, P.O. Box 66002. Kopje, Gokomere, P. Bag 9213 Masvingo, Zimbabwe, Africa.

Kohima, D. Líder del equipo de CRWRC en Bangladesh, creó el diagrama sobre la estructura de organización comunitaria aquí utilizado. GPO Box 2164 Dhaka 1000, Bangladesh

Mayfield, J.B. 1985. *Go to the People: Releasing the Rural Poor through the People's School System*. Kumarian Press, 630 Oakwood Avenue, #119, West Hartford, Connecticut.

Nota personal: Tengo el privilegio de haber visto la expresión de la visión de Mayfield expresada en Camboya a través de las enseñanzas de Toto Ticao, antiguo empleado de CRWRC en Camboya.

Myers, B. 1999. *Walking With the Poor: Principles and Practices of Transformational Development*. Orbis Books, Maryknoll, New York.

Nota personal: Mediante este libro Bryant Myers tuvo un gran efecto sobre mi propio entendimiento de las dimensiones del desarrollo comunitario transformativo. Es, al menos para mí, un libro que ha de leerse despacio y que merece releerlo varias veces.

Palm, C.A., R.J.K. Myers, and S.M. Nandwa. 1997. Combined Use of Organic and Inorganic Nutrient Sources for Soil Fertility Maintenance and Replenishment. Págs. 193–217. En: R.J. Buresh, P.A. Sanchez, and F. Calhoun (eds.). Replenishing Soil Fertility in Africa. Soil Science Society of America and American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.

Nota personal: Mientras vivía en Kenia conocí a Roland Buresh, uno de los principales editores de este libro. Contiene un buen vistazo de la investigación científica sobre el reto de la restauración de la fertilidad del suelo. Este libro es un eficaz recordatorio para los profesionales del desarrollo de la utilidad de la investigación científica cuidadosa para iluminar la naturaleza de los retos de la fertilidad del suelo que enfrentamos en la agricultura.

Sanders, J.H., Shapiro, B., and Ramaswamy, S. 1996. The Economics of Agricultural Technology in Semi-Arid Sub-Saharan Africa. John Hopkins University Press, 2715 N. Charles St., Baltimore, Maryland.

Nota personal: El Dr. Sanders animó a todo un grupo de organizaciones cristianas para el desarrollo que consideraran las tierras semiáridas del este de África desde el punto de vista de sus activos y no de sus pasivos. El también nos animó a reflexionar sobre los pasos básicos que se necesitan para ayudar a los agricultores de las tierras semiáridas a lograr el potencial que poseen sus suelos y ventajas climáticas.

Smith, K. 1994. The Human Farm: A Tale of Changing Lives and Changing Lands. Kumarian Press, 1994.

Nota personal: El libro trata sobre lo que yo experimenté al visitar la finca de Elías Sánchez y ver el ánimo de mis colegas beliceños al regresar de estar con Elías Sánchez en Honduras.

Vella, J. 2002. Learning to Listen, Learning to Teach: the Power of Dialogue Education in Educating Adults. Jossey-Bass, 989 Market St., San Francisco, California.

Nota personal: Los elementos prácticos (siete pasos para el diseño de intervenciones de aprendizaje) y a la vez profundos de este libro son un tesoro. He encontrado que este libro ayuda a hacer la visión filosófica de Paulo Freire (Pedagogía de los oprimidos) mucho más accesible para los profesionales del desarrollo.

1.1.2 ERRORES COMUNES EN EL DESARROLLO AGRÍCOLA

Roland Bunch hizo una presentación en la Conferencia Agrícola de ECHO en 2003. Aquí resumimos su charla.

El desarrollo es un proceso en el cual las personas aprenden a resolver sus propios problemas en forma sostenible. Significa avanzar de [resolver] un problema a otro. El desarrollo agrícola es posible en más formas y climas de los que a menudo piensan las personas.

Algunos errores comunes

Sucede con frecuencia que si uno ve un gráfico del rendimiento de un cultivo particular durante la actividad de un programa específico, el rendimiento al inicio se eleva pero luego cae de nuevo cuando el programa se marcha.

Un error muy común es tratar de hacer demasiadas cosas de una vez. El éxito suele suceder con tecnologías muy sencillas y limitadas. Camine junto a las personas, no corra delante de ellas. Los agricultores no pueden asumir riesgos y sólo elegirán uno o dos cambios a sus prácticas usuales. Si cada uno elige uno distinto, no habrá consenso, y el consenso es sumamente importante en las comunidades rurales. Es mejor enseñar una idea a cientos de personas que enseñar cien ideas a una persona. Apéguese a tecnologías sencillas, delimitadas, para poder llegar a una masa crítica. Usted necesitará un 35%–40% de personas en apoyo de algo para cambiar a toda una comunidad.

Otro error común es dar regalos, donaciones y subsidios. En esta situación, las personas sienten que el desarrollo les sucede a ellos, se acostumbran a recibir, y las donaciones se convierten en muletas que pueden reducir el efecto multiplicador. Regalar cosas cambia también el enfoque de los trabajadores para el desarrollo; muy probablemente comenzarán a imponerse.

Un tercer error común es no comprobar la factibilidad económica de una tecnología particular (p.ej., el compost orgánico no es económico para utilizarlo en granos básicos).

Una clave para el éxito

Una tecnología sencilla es lo mejor. Los productores tienen que poder adaptarse a ella antes de adoptarla. Si una tecnología no está cambiando, resulta—o resultará—en baja productividad. Es necesario que haya un cambio e innovación constantes. Las tecnologías sencillas también deben ser sencillas de enseñar y de adaptar. Hay que motivar a los agricultores a experimentar.

1.1.3 ECONOMÍA Y RENTABILIDAD: UN EJEMPLO DE BURKINA FASO

Durante un viaje a Burkina Faso en 2011, Tim Albright (Oficial Jefe de Operaciones de ECHO) y David Erickson (Oficial Jefe de Desarrollo Organizacional de ECHO) fueron recibidos y llevados por Robert Sanou a una excursión para visitar la finca de Josué Baya. A continuación las notas de Erikson sobre esa visita.

A diez kilómetros del camino de Bobo-Dioulasso a Dédougou, en el occidente de Burkina Faso, se encuentra un notable ejemplo de un agricultor que le dio seguimiento a sus gastos para determinar cuán rentables realmente eran sus huertos. Su ejemplo es un recordatorio para cualquiera que trabaje en el área de desarrollo que nuestras intervenciones deben ser rentables dentro del contexto de la finca pequeña.

Las prácticas agrícolas de Josué Baya fueron revolucionadas por lo que él aprendió en el Foro de la Red de África Occidental de ECHO en septiembre de 2010. El conocimiento que desarrolló lo intrigó y lo emocionó... y ¡lo aplicó!

- Creó un huerto cerca de su hogar, comenzó a elaborar compost, utilizó los desechos vegetales como cobertura del suelo, e hizo riego suplementario de un pozo cercano. Los resultados han sido asombrosos: cientos de papayas, cebollas, tomates; pimientos y más.
- Aplicó también las prácticas de “Foundations for Farming” en su campo, y a pesar de la fuerte reducción de las lluvias, su cosecha de maíz fue espectacular.
- Comenzó a sembrar marango, a cosechar y secar las hojas, y a vender el polvo de marango a nuevos beneficiarios a través del área.

Item	Value (CFA)
1. papaya	12,000
2. papaya	12,000
3. papaya	12,000
4. papaya	12,000
5. papaya	12,000
6. papaya	12,000
7. papaya	12,000
8. papaya	12,000
9. papaya	12,000
10. papaya	12,000
11. papaya	12,000
12. papaya	12,000
13. papaya	12,000
14. papaya	12,000
15. papaya	12,000
16. papaya	12,000
17. papaya	12,000
18. papaya	12,000
19. papaya	12,000
20. papaya	12,000
21. papaya	12,000
22. papaya	12,000
23. papaya	12,000
24. papaya	12,000
25. papaya	12,000
26. papaya	12,000
27. papaya	12,000
28. papaya	12,000
29. papaya	12,000
30. papaya	12,000
31. papaya	12,000
32. papaya	12,000
33. papaya	12,000
34. papaya	12,000
35. papaya	12,000
36. papaya	12,000
37. papaya	12,000
38. papaya	12,000
39. papaya	12,000
40. papaya	12,000
41. papaya	12,000
42. papaya	12,000
43. papaya	12,000
44. papaya	12,000
45. papaya	12,000
46. papaya	12,000
47. papaya	12,000
48. papaya	12,000
49. papaya	12,000
50. papaya	12,000
51. papaya	12,000
52. papaya	12,000
53. papaya	12,000
54. papaya	12,000
55. papaya	12,000
56. papaya	12,000
57. papaya	12,000
58. papaya	12,000
59. papaya	12,000
60. papaya	12,000
61. papaya	12,000
62. papaya	12,000
63. papaya	12,000
64. papaya	12,000
65. papaya	12,000
66. papaya	12,000
67. papaya	12,000
68. papaya	12,000
69. papaya	12,000
70. papaya	12,000
71. papaya	12,000
72. papaya	12,000
73. papaya	12,000
74. papaya	12,000
75. papaya	12,000
76. papaya	12,000
77. papaya	12,000
78. papaya	12,000
79. papaya	12,000
80. papaya	12,000
81. papaya	12,000
82. papaya	12,000
83. papaya	12,000
84. papaya	12,000
85. papaya	12,000
86. papaya	12,000
87. papaya	12,000
88. papaya	12,000
89. papaya	12,000
90. papaya	12,000
91. papaya	12,000
92. papaya	12,000
93. papaya	12,000
94. papaya	12,000
95. papaya	12,000
96. papaya	12,000
97. papaya	12,000
98. papaya	12,000
99. papaya	12,000
100. papaya	12,000
Total	167,820

Figura 1.2: Hoja de trabajo de Josué Baya con gastos e ingresos.

En el Foro de África Occidental él también aprendió sobre la importancia de dar seguimiento a sus gastos e ingresos (Fig 1.2) y sabe exactamente “al centavo” dónde se encuentra. En apenas los primeros meses de la estación, su huerto ya había ganado 167,820 cfa (US\$379).

Los éxitos de Josué Baya han comenzado a atraer la atención. Veintinueve pastores del área están recibiendo en forma individual capacitaciones de un día de duración a US\$1 cada uno. Otros grupos religiosos cristianos y no cristianos están pidiendo al Pastor Baya que también les dé capacitación. Un administrador del gobierno local ha visitado a Josué y lo felicitó por su trabajo de reflexión prospectiva, diciendo que “su trabajo desafiará y cambiará la forma de pensar de muchas personas.”

¡Realmente sorprendente! Todo surgió a partir de un “agente de cambio agrícola” que fue patrocinado para que asistiera al Foro de África Occidental para el establecimiento de redes de ECHO (ECHO’s West Africa Networking Forum).

1.2 PENSAR “FUERA DE LA CAJA”

1.2.1 LA HAMBRUNA VERDE

Por Tony Rinaudo

Pueden desarrollarse una investigación efectiva y enfoques exitosos sencillamente siendo observador. Por ejemplo, los observadores cuidadosos notarán que, en algunas situaciones, existe abundancia de plantas verdes incluso durante tiempos de hambruna. Esto ha llevado a algunas discusiones interesantes sobre qué constituye un cultivo alimentario. ¿Existen cultivos que podrían suplir alimentos durante las épocas de las vacas flacas que no están siendo utilizados simplemente porque no se perciben como cultivos alimentarios? Seguido se encuentra una recopilación de pensamientos sobre este tema por Tony Rinaudo.

En muchas áreas agrícolas marginales de los países en desarrollo la gente padece de hambre innecesariamente. A menudo la sequía y las plagas se han convertido en los chivos expiatorios de las muchas aflicciones que las personas sufren, pero un vistazo más cercano al problema podría revelar otras causas. Por ejemplo, es común que las personas recurran a cultivos que no son los más apropiados para su región. En 1999, la hambruna afectó a más de 78,000 personas en el distrito de Humbo (400 km al sur de Addis Ababa, Etiopía). Las condiciones mejoraron pero aún eran graves para 23,000 personas en 2002.

El cultivo alimentario básico, el maíz, se marchitó en 1999 debido a bajas precipitaciones y a la mala distribución de las mismas, sin embargo otra vegetación continuó verde. De hecho, el personal de Visión Mundial (WV) la llamó una “hambruna verde.”

Las áreas afectadas por la sequía dedicadas a la producción de maíz en Etiopía ocupan del 38%–42% del área total de siembra de maíz pero contribuyen sólo con cerca del 17% de la producción total de maíz. Las áreas afectadas por la sequía constituyen alrededor del 46% de toda la tierra arable en Etiopía, donde vive el 25% de la población, y el maíz es uno de los cultivos alimentarios más ampliamente sembrados en estas regiones (Nigussie, M, et al. Maize Breeding for Drought Stressed Areas Of Ethiopia: A Review. In *25 years of Research Experience in Lowland Crops*. Proceedings of 25th Anniversary of Nazareth Research Center. 22–23 Sept. 1995. Melkassa, Ethiopia). De hecho, existen buenas razones por las cuales la gente prefiere el maíz. Da el rendimiento más alto por área unitaria cuando las estaciones son buenas, las mazorcas de maíz dan protección contra las aves y la lluvia, es fácil de cosechar y pelar, no se rompe, puede cosecharse a lo largo de un período largo, y las personas prefieren el sabor del maíz al de otros alimentos.

Curiosamente, ¡en los huertos familiares pequeños, no regados, la batata o camote, la yuca, el marango (un árbol autóctono con hojas comestibles nutritivas), la papaya y muchas otras plantas comestibles prosperaban! Cuando esta parte del cálido y semi-árido valle Rift fue poblada hace unos 30 años, las personas llevaron consigo su maíz. Año tras año, el cultivo había fracasado, simplemente porque el maíz no es adecuado para los poco fiables y erráticos patrones característicos del área. En vez de darse cuenta de que el maíz no es un cultivo adecuado para el patrón normal de lluvias en el área, se culpa al “mal” tiempo por su fracaso en la producción del grano.

Este concepto no es propio solo de países en vías de desarrollo. Hasta hace poco en Australia, la sequía era ampliamente considerada como un ‘desastre’ natural inusual y tanto los agricultores como los pastores nómadas usualmente esperaban que el gobierno les proporcionara pagos compensatorios para enfrentar los períodos excepcionales de sequía. Esta visión de la sequía en la actualidad ha sido desplazada de la política oficial por la idea mucho más realista de que la sequía en Australia no es excepcional, sino normal, y se anima a los agricultores a trabajar con el medio ambiente, no en su contra (Mercer, D. Whatever Happened to ESD? En *Groundwork* 1 (4), Junio 1998).

En algunas situaciones más afortunadas, el problema puede resolverse mediante la construcción de sistemas de riego, o mediante la introducción de variedades más resistentes del mismo cultivo. Ambas opciones deben ciertamente explorarse, pero tienen límites y no beneficiarán a la mayoría de las personas para quienes no hay potencial de riego, o donde el clima sencillamente es tan extremo incluso hasta para las mejores variedades.

El hambre, en este caso, ha resultado de dependencia a un cultivo que no es adecuado para el clima, y porque las personas no están acostumbradas a tratar otros cultivos (que si crecen bien en la región) como cultivos alimentarios básicos. Muchos factores contribuyen a esta falta de interés en, y familiaridad con otros cultivos, incluyendo: preferencias de gusto de las personas, historia con los cultivos y malas experiencias con ellos. Por ejemplo, los cultivos alternativos que prosperan bajo las mismas condiciones en las que el maíz fracasa quizás también tengan limitaciones. Es bien conocido que el sorgo es uno de los cultivos disponibles más resistentes a la sequía, pero

parece ser muy susceptible al daño por las aves, así que no se siembra en forma generalizada. La yuca también es extremadamente resistente a la sequía y no sufre daños de las aves, pero sus tubérculos no se almacenan bien. Lo mismo aplica a la batata.

Las preferencias y no preferencias están profundamente arraigadas. A pesar de los déficits alimentarios recurrentes, la comunidad de Humbo no ha adoptado la enseñanza de cómo cortar y secar yuca y batata, lo que permitiría a estos tubérculos ser almacenados por largos períodos. En lugar de eso, en el momento de la cosecha, cuando un saco de 100 kg de tubérculos de batata apenas vale US\$0.12, ¡los tubérculos son desechados como basura!

Hay formas de sortear estos problemas. En el distrito de Makueni en Kenia, donde los cultivos de maíz han fracasado repetidamente debido a la sequía, los agricultores están volviendo a sus cultivos tradicionales de mijo y sorgo. Ellos están descubriendo que cuando se siembra un área de sorgo suficientemente grande el daño por las aves en cualquier parcela se reduce al mínimo.

En Kaloleni, un distrito costero cerca de Mombasa, Kenia, la yuca prospera. Sin embargo no es valorada, sino más bien estigmatizada como la cosecha de un hombre pobre. Se considera como un “alimento para hambrunas,” que es consumida como un último recurso durante los episodios de hambre. Los agricultores venden este abundante alimento a precios muy bajos a fin de comprar comidas procesados caros (harina de maíz y trigo, papas fritas, etc).

En colaboración con el centro de capacitación del gobierno de Kenia “Farm Training Centre” en Mombasa, Visión Mundial Kenia está ayudando a que las personas valoren la yuca enseñándoles nuevas formas de cocinarla y procesarla. Chapatis (un tipo de panqueque) son una comida popular, pero suelen elaborarse con cara harina de trigo. Facilitadores de Visión Mundial han enseñado a miembros de la comunidad a elaborar harina de yuca y mezclarla a una proporción 1:2 con harina de maíz para hacer chapatis. Así, se logra un ahorro monetario y el producto final de hecho se prefiere al ser menos pegajoso. Nadie soñó que la yuca podría transformarse en chips fritas de yuca, que son otra comida popular. Se cuece las raíces de yuca, se retira la vena fibrosa y luego la raíz es frita. Las madres están empacando estos “nuevos” alimentos en las bolsas de almuerzo escolar—¡y los niños piden más! Antes, cuando los niños llevaban yuca cocida a la escuela les daba vergüenza y tenían miedo de hacer el ridículo. Ahora, los niños ruegan a sus madres que envíen extra, para que puedan compartirla con sus amigos! También se prepara un tipo de croqueta de yuca (masa frita, similar a hash brown), utilizando las raíces y hojas de la yuca (teniendo las últimas un alto contenido proteico y vitamínico). Sencillamente cambiando las percepciones de la gente sobre la yuca y ofreciendo nuevas formas de procesarla para producir comidas más gustosas, una comunidad entera está en la senda de lograr la autosuficiencia en alimentos.

Podría ahorrarse mucho tiempo, dinero y sufrimiento en muchas áreas deficientes en alimentos. Si bien deben tratarse todas las vías para aliviar la situación (incluyendo, por ejemplo riego e introducción de cultivos), no debemos pasar por alto lo que quizás nos está saltando a la vista. A menudo los cultivos más apropiado para el área ya están presentes, pero son subvalorados. Pequeños ajustes en el método agrícola utilizado o un cambio en la forma en que se preparan los alimentos, junto con educación comunitaria, podría hacer una gran diferencia para ganar la batalla contra el hambre.

1.2.2 EL VALOR DE LAS MALEZAS EN UN MAIZAL

Vieyra-Odilon, L and H. Vibrans. 2001. Weeds as Crops: the Value of Maize Field Weeds in the Valley of Toluca, México. Economic Botany 55 (3): 426–443.

Extraído por Martin Price, PhD

Cuando era niño, creciendo en Ohio, mis padres dependían en gran medida de nuestro huerto de verano para alimentar a nuestra familia a lo largo del año. Observé que lo mantenían bien deshierbado hasta cierta época, y luego dejaban crecer la maleza. Obteníamos todos los tomates, pimientos, papas y pepinos que pudiéramos comer, incluso aunque tuviéramos que buscarlos a través de la maleza para encontrarlos. Los agricultores en el valle de Toluca en México hacen lo mismo en sus campos de maíz, pero no solamente para ahorrar mano de obra. Las propias malezas son sorprendentemente un producto comercial valioso. Los autores de este artículo hicieron un estudio de la práctica y la economía del cultivo del maíz—y de la venta o el uso de las malezas.

Durante una estación lluviosa, ellos entrevistaron regularmente a 24 familias en el poblado y a 10 vendedores en un mercado regional sobre el tipo y cantidad de uso de malezas. También se estudió la vegetación de malezas y se entrevistó a 49 productores sobre sus prácticas agrícolas y costos. Todas las 74 especies de malezas encontradas en los campos de maíz eran útiles, ya fuera como forraje, como hierbas de uso culinario (una planta anual comestible) o como planta medicinal u ornamental.

En el poblado se comían 11 especies. La familia promedio consumía 4.5 kg de hiervas silvestres de uso culinario por mes durante la estación lluviosa. En el mercado en Ixtlahuaca, se vendían 2,150 kg de 10 especies como hierbas culinarias, con un valor de US\$611. En términos de cantidad y valor económico bruto, las plantas utilizadas como forraje eran mucho más importantes. En promedio, 1 ha de maíz producía una cosecha de 1.5 toneladas de forraje verde, con un valor de alrededor del 25% del valor bruto de la cosecha de maíz y el 55% de su valor neto. La combinación del maíz intercalado con malezas forrajeras que pueden alimentar a animales en establos constituye un interesante sistema agrícola integrado. Las malezas aumentan la biomasa útil en el campo, mejoran la nutrición de los agricultores, no reducen el rendimiento del cultivo principal (porque los campos son mantenidos libres de maleza durante el período crítico) y proporcionan control para la erosión, la sombra y abono verde. El uso de malezas en los campos de maíz es facilitado por el hecho de que uno puede caminar en un maizal sin dañar el cultivo, lo que no es posible, por ejemplo en un trisal o en un campo de avena.

Algunas especies de hierbas de uso culinario que se recogen (principalmente *Chenopodium berlandieri* y *Amaranthus hybridus*) llegan diariamente al mercado de mayoreo más grande de la Ciudad de México en camiones, y se encuentran ampliamente disponibles en supermercados en la ciudades así como también en los tradicionales mercados semanales en el centro de México. Otras especies son comercializadas a una escala más local. Las hierbas comestibles entran al comercio principalmente en las tierras altas y los trópicos húmedos, menos en regiones áridas. Alimentar animales domésticos con malezas de campos de maíz es una práctica común en todas las tierras altas centrales de México.

El área de estudio se localizó en el centro-sur de México, a una altitud aproximada de 19°N. Había una estación lluviosa de verano y luego una estación seca. Las heladas eran frecuentes en las noches de noviembre a febrero.

El maíz se sembraba en algún momento entre inicios de marzo y mediados de mayo (según la variedad). Se espaciaba a una distancia de siembra de 3–6 cm dentro del surco y 80 cms entre surcos. Los agricultores hacían las labores de cultivo con una cultivadora la primera vez en la etapa de tres hojas cerca del inicio de la estación lluviosa; la segunda labor de cultivo, con arado, 20–25 días más tarde cuando las plantas miden 35–50 cm de alto; algunas veces hay una tercera labor.

Los maizales están virtualmente libres de maleza hasta cerca de junio. Para ese tiempo, el maíz forma una cobertura densa, ha terminado la fase crítica de competencia y las malezas que germinan después tradicionalmente se deja que crezcan con libertad. Se ha demostrado repetidas veces—y es conocimiento común entre los agricultores—que la aplicación de herbicidas en esta etapa no mejora el rendimiento. Aún así, hoy en día los herbicidas son rociados en muchas áreas para facilitar la cosecha (reducción de espinas, astillas, etc). Sin embargo, incluso donde se utilizan, los dueños de animales dejan una superficie sin tratarla para utilizar las malezas más adelante como forraje o hierbas culinarias. A menudo se deja crecer la maleza cerca de los márgenes de los campos ya que son más fáciles de acarrear desde ahí.

Un vistazo al aspecto económico de la siembra de maíz en el área del estudio muestra que las malezas pueden ser muy valiosas. El costo de sembrar 1 ha de maíz es de US\$367 utilizando un tractor y US\$319 utilizando tracción animal. El precio de venta del maíz cosechado fue de US\$600–800, basado en un rendimiento de 3–4 t/ha y un precio de US\$200/t (para un ingreso promedio por ha de US\$700). Los autores encontraron que el rendimiento promedio de forraje por hogar fue de 2661 kg, con un valor de US\$346 (US\$111/ha). Así que en promedio las malezas valían el 33% del valor bruto de la cosecha de maíz ($US\$111 \div (US\$700 - US\$367) = 33\%$).

Para algunos agricultores, la cosecha de maleza valía mucho más de la mitad de la cosecha de maíz. En regiones con agricultura menos productiva, o en años con precios menores del maíz, estos porcentajes fácilmente podrían ser incluso mayores.

Si cosechar malezas es tan rentable, ¿por qué muchos agricultores ahora utilizan sólo parte de las plantas silvestres que crecen en sus campos y aplican herbicidas sobre el resto? Los autores especulan que (1) existe un límite superior en términos de cuántos animales pueden cuidarse en períodos de alta demanda de mano de obra; (2) los costos del forraje durante la estación seca quizás sean demasiado altos para la mayoría de los agricultores y no pueden pagarlos [Ed: el número de animales en una finca está limitado por la cantidad de forraje al FINAL de la estación seca, de modo que una abundancia de forraje en una estación no es un indicador de cuántos animales puede mantener un agricultor.] (3) no se conocen técnicas (p.ej., elaboración de heno, ensilaje) para conservar el forraje; (4) la cosecha de malezas es un trabajo físico duro; y (5) no se encuentra disponible mano de obra externa barata en forma estable.

1.3 INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN

Por el simple hecho de sembrar una semilla usted, en esencia, ha comenzado un experimento. Quizás tenga grandes esperanzas, por ejemplo, de que las semillas de una nueva variedad de tomate que recibió por correo resultarán en más tomates de mejor calidad que la variedad que sembró el año pasado. Sin embargo, no puede estar realmente seguro de que tendrá un buen desempeño en su localidad hasta que la siembre en el campo. El riesgo de tratar una nueva variedad quizás sea relativamente pequeño para un misionero que trabaja en su huerto personal. Hay mucho más en juego cuando esas mismas semillas o técnicas son promovidas entre los agricultores locales. La credibilidad se puede erosionar rápidamente si animamos a los agricultores a adaptar innovaciones que no han sido probadas y terminan fracasando bajo las condiciones locales. Por otro lado, un foráneo puede prestar un gran servicio a los agricultores locales al involucrarlos en el proceso de experimentación. Los agricultores en los países en vías de desarrollo quizás no puedan asumir retos grandes para tratar ideas nuevas. Sin embargo, la investigación y la experimentación—en algún nivel—desempeñan un importante papel en la vida del agricultor. A continuación se presentan varios artículos sobre cómo puede hacerse investigación y experimentación en ambientes culturales diversos para hacer su propia investigación.

1.3.1 EVALUACIÓN RURAL PARTICIPATIVA

Por Laura Meitzner Yoder, PhD

Si bien podemos pensar en la investigación aplicada a un cultivo o práctica agrícola específica, existe un nivel de investigación fundacional que es importante para aprender aspectos de la cultura y cómo vivir y trabajar de manera eficaz en una nueva área. El método de Evaluación Rural Participativa es un enfoque efectivo para obtener este tipo de conocimiento.

Laura Meitzner Yoder es coautora del libro de ECHO Amaranth to Zai Holes (AZ). Desde entonces ha trabajado con pobladores y universidades en América Central e Indonesia.

En el siguiente se presenta la respuesta de Laura a una pregunta inicial de ECHO, “¿Cuándo usted comenzaba a trabajar en una comunidad nueva, cómo hacía para obtener con rapidez un conocimiento general de la naturaleza y funcionamiento de esa comunidad para forma la base de su trabajo futuro?”

Introducción

Nuestra primera tarea en una nueva localidad es aprender sobre las vidas, las necesidades y las prioridades de las personas ahí. Comenzar como aprendiz permite al recién llegado entender mejor qué temas los miembros de la comunidad consideran más importantes, de modo que las futuras actividades que se propongan tengan más probabilidad de calzar con las necesidades de las personas y tengan una mejor oportunidad de éxito. Incluso después de años de trabajar en un lugar, habrá personas a quienes deseamos entender más plenamente. Pero ¿cómo podemos comenzar a entender las perspectivas de los pobladores de la comunidad sobre nichos ecológicos, patrones de cultivos, historia de la comunidad, o ciclos económicos en una región? Y ¿podemos obtener esta información de forma que beneficie a la comunidad y a la vez aumente nuestro propio entendimiento?

Técnicas visuales

No hay nada que reemplace vivir en un lugar durante un período prolongado y pasar tiempo hablando informalmente con la gente en sus hogares y campos. Pero ciertas temas son difíciles de explicar o entender bien sólo usando palabras. Las técnicas visuales—dibujos, diagramas, líneas de tiempo o gráficos hechos por los propios pobladores—pueden ayudar a las personas a comunicarse con más claridad. Las personas analfabetas o tímidas a menudo se sienten mucho más cómodas teniendo algo visual a lo cual remitirse durante una discusión que interacciones que involucren materiales escritos o conversación directa. Los pobladores obtienen confianza a medida que aprenden nuevas formas de compartir su conocimiento entre ellos y con los foráneos. Las personas pueden apreciar cuando comenzamos aprendiendo de su experiencia y la utilizamos junto con su conocimiento local como base de cualquier actividad.

Métodos participativos

Una técnica común para aprender sobre una nueva área es hacer preguntas específicas a los líderes locales. Pero si bien es importante incluir el conocimiento y apoyo de personas seleccionadas, hablar sólo con las “élites locales”—representantes tribales, líderes religiosos, y aquéllos con posiciones especiales como maestros y empresarios del poblado—puede darnos una perspectiva muy estrecha de la vida en la comunidad. Hablar con las personas individualmente también puede consumir tiempo cuando queremos entender lo que una cantidad grande de personas conoce o siente sobre un tema. A veces, las personas quizás no respondan con precisión a preguntas estilo entrevista por varias razones: quizás nuestras preguntas no son claras, preguntamos sobre temas culturalmente sensibles, o las personas quizás no estén seguras de lo que vamos a hacer con la información que ellos proporcionen.

En dichos casos, los métodos participativos—las actividades llevadas a cabo por grupos de pobladores de la comunidad—pueden ofrecer oportunidades para que mayores cantidades de personas den sus perspectivas sobre un tema en un espacio abierto, con algunas “referencias cruzadas” integradas al proceso. Esta familia de métodos, llamados ERP (Evaluación Rural Participativa, o PRA por sus siglas en inglés), entre otros nombres, puede ayudar a los trabajadores de campo a obtener con más rapidez información precisa. Con un enfoque ERP, esta información puede recogerse en formas que son (1) más interesantes para los pobladores que las encuestas y (2) más útiles para los pobladores que proporcionar respuestas a través de entrevistas. Estas actividades pueden ayudar a los pobladores a comunicar su conocimiento y necesidades en una forma entendible para los foráneos, al igual que proporcionar materiales útiles para discusión interna y planificación. A continuación ejemplos prácticos. Existen manuales completos disponibles en muchos idiomas sobre cómo utilizar la ERP en distintas situaciones. Al final de esta sección encontrará referencias a algunas. Aquí le daremos un panorama general de algunos de los métodos más comunes y cómo podrían ser útiles en su trabajo:

Para todas las técnicas descrita a continuación, los trabajadores de campo deben estar atentos a la participación de los pobladores. Las actividades deben programarse en momentos y lugares más cómodos para los participantes, y hay que estar pendientes de quién asiste y cuán activos son. Por ejemplo, quizás haya momentos del día cuando la mayoría de las mujeres está demasiado ocupada o está lejos del poblado como para unirse a las actividades, o estaciones en las cuales la mayoría de los hombres trabajan lejos de la comunidad. Los momentos más convenientes para los pobladores quizás sean tarde en la noche, o en cierto día de la semana (p.ej., inmediatamente después de un servicio religioso). Elija un lugar que sea adecuado para todos los participantes planeados; si las instalaciones de gobierno o los edificios religiosos no son aceptables para todos, quizás una mejor elección sea un lugar al aire libre.

Preste atención a cuántas personas de distintos grupos sociales están representadas: edad, género, nivel educativo, estatus de parentesco y otros factores. ¿Algunos grupos o individuos participan más mientras otros se quedan en segundo plano o se van después de que comienza la actividad? Es su responsabilidad observar la participación, llevar un registro de quién estuvo (o no estuvo) en la actividad, y animar a los que son más reservados—o con un estatus social más bajo—a involucrarse. Considerando su contexto cultural, usted tendrá que evaluar si grupos distintos deben trabajar juntos o hacer actividades separadas y luego comparar resultados, o puede asignar distintas tareas para ciertos grupos a fin de llenar aspectos en los cuales tienen conocimiento especial. (Los manuales proporcionan muchas ideas prácticas para monitorear la participación de los pobladores).

Métodos y técnicas

El mapeo participativo es uno de los puntos iniciales más comunes para aprender sobre una comunidad. Los mapas de recursos naturales permiten a los pobladores comunicar sobre su medioambiente e indicar los lugares y características más importantes para ellos. Los mapas de los poblados o comunidades pueden transmitir información como población, tamaño de la familia y familia extendida, niveles de educación y estado de salud de los distintos hogares, y localizaciones de fuentes de agua actuales; o para discutir sobre sitios para nuevos edificios, colocación de nuevos grifos de agua o huertos comunitarios. Una familia agrícola puede elaborar mapas de campo individuales para mostrar qué árboles y cultivos anuales se encuentran en sus parcelas, explicar patrones de siembra pasados y planes futuros, e indicar lugares particularmente fértiles o problemáticos en sus huertos.



Pobladores en Papúa Occidental (Indonesia) completaron un mapa de recursos naturales de sus tierras tribales. El mapa muestra ríos, montañas, plantas y animales de la región. Foto por Laura Meitzner Yoder.

Los mapas comunitarios pueden elaborarse con lápiz y papel, tiza sobre madera, o cualquier material que esté cerca como piedras, bambú, hojas, flores y ramas. En situaciones donde pocas personas saben leer y escribir, dibujar sobre el papel podría ser dominado por las personas alfabetizadas que se sienten cómodas sosteniendo y utilizando lápices, de modo que es probable que otras técnicas logren una mayor participación. Los mapas de las aldeas o comunidades elaborados utilizando materiales locales pueden ser divertidos y suelen atraer a mucha gente. En una aldea en Indonesia se utilizó tumbolos de arena para construir los contornos en un área de seis metros cuadrados; canales de bambú con agua para el curso del río; hojas grandes para indicar casas; piedras y semillas para indicar el número y tipos de animales propiedad de cada familia; y distintas flores alineadas detrás de cada casa para los padres, hijos y otros parientes en cada casa, así como también símbolos para niños que habían muerto.

Hacer las actividades directamente en papel proporciona un registro escrito “original” inmediato, pero usualmente incluye aportes de solo unas cuantas personas que caben alrededor del papel. Además, muchos pobladores sienten que algo escrito en papel ya no está abierto a correcciones, así que quizás no sugieran cambios tan rápidamente como cuando los pueden debatir y llegar a acuerdos sobre dónde están las cosas, y luego volver a arreglar los símbolos físicos. Utilizar símbolos móviles involucra mucho más personas y puede utilizarse en una área grande, pero puede desarreglarse rápidamente si un animal pasa a través del mapa o llueve. A fin de tener un registro permanente del mapa de los pobladores, el trabajador de campo o un asistente tendrá que copiar el mapa en papel, teniendo cuidado de prestar atención a la escala y detalles del dibujo. Siempre tome una foto del mapa con los pobladores que lo hicieron, y distribuya múltiples copias a la comunidad.

Usted tendrá que adaptar su técnica a la situación inmediata y al grupo de personas. En un mapa, que cubrió una vasta región de bosques, los pobladores utilizaron tiza para dibujar los ríos, las montañas y los límites terrestres en el piso de madera de un aula de clases. Ellos luego tuvieron un día para revisar, discutir y corregir las secciones del mapa hechas por otras personas. Una vez que las características naturales fueron acordadas entre todos, los pobladores se reunieron de nuevo para “rellenar” el mapa con plantas de importancia local, animales silvestres, y lugares de valor histórico. Los pobladores incluyeron características inesperadas, como los lugares donde ciertos pájaros van a tomar agua o los mejores lugares para encontrar mascotas para los niños.

En todos estos métodos, los principales participantes son los pobladores. El papel del trabajador de campo es preparar la actividad, hablando con las personas y explicando el proceso a los líderes locales. Una vez que fija una hora y el lugar y se publican, el trabajador de campo o la contraparte local puede describir el propósito y el proceso de mapeo a los pobladores que elaborarán el mapa. Una vez que las personas comienzan a hacer el mapa, la comunidad asume un papel activo, y el observador debe hacer preguntas (p.ej., “¿Hay otras fuentes de agua en las distintas estaciones?”), pero no dar instrucciones (p.ej., “Ahora coloque los árboles de mango a la par del camino aquí”). Tener un foráneo dirigiendo lo que debe o no debe estar en el mapa hace que la gente pierda la iniciativa y se vuelvan pasivas o dependientes de instrucciones externas. El proceso será más vívido y el producto más legítimo y útil internamente si los pobladores sienten que es su mapa. Una actividad de mapeo de una comunidad o aldea y recursos naturales suele tomar dos a tres horas, más el tiempo para dibujar el mapa en papel y verificar la precisión del dibujo con los pobladores locales.

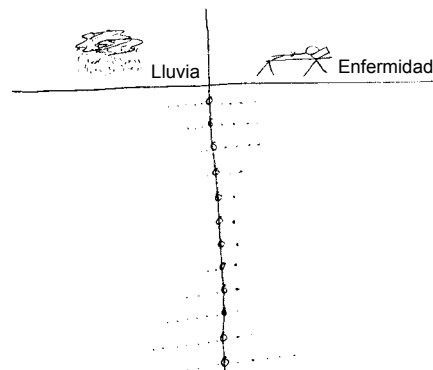
Es importante aclarar con antelación a los pobladores qué sucederá con el mapa, y regresar una buena copia a la comunidad para salvaguardarla una vez que el proceso haya sido completado. Algunas personas quizás tengan miedo de que el mapa sea utilizado para aumentar sus impuestos, o “regalar” los secretos de sus recursos locales, o de alguna manera ser utilizado en contra de ellos. Algunas veces un mapa u otra actividad se lleva mejor a cabo en forma separada, por grupos de pobladores (mujeres/hombres, jóvenes/viejos, recién llegados/residentes antiguos), para comparar y permitir que cada grupo comparta su perspectiva y conocimiento como base de discusión. Trabaje con líderes locales con anterioridad para aclarar el proceso y responder preguntas. Si las personas se sienten incómodas con que los resultados de sus actividades sean compartidos con otros tenemos que respetar sus deseos.

Podrían utilizarse mapas como base para diagramas, para trazar los patrones de trabajo de los distintos miembros de la familia o para resaltar las conexiones entre las distintas partes de la finca. Una investigadora comunitaria en Honduras ayudó a familias de un poblado a bosquejar mapas locales, y luego utilizó marcadores de colores distintos para trazar los senderos peatonales y las áreas de actividad para hombres, mujeres, niñas y niños. Esto le ayudó a entender quién tenía la responsabilidad de pastorear a los animales, sembrar y desmalezar, vender las verduras, acarrear agua, recoger leña de distintas fuentes, y cuidar a los vecinos discapacitados. Los diagramas al nivel regional pueden trazar la difusión de nuevas variedades de plantas, o el flujo de ingresos a través de la comunidad.

Los calendarios son otra técnica útil para recopilar información sobre las estaciones, los ciclos agrícolas, la disponibilidad de mano de obra, y las relaciones percibidas (como la conexión entre la lluvia y las enfermedades, o la sequía y los brotes de plantas). Los calendarios anuales o multianuales pueden mostrar patrones en el tiempo. Un calendario puede identificar visualmente la escasez estacional en distintos tipos de alimentos, y pueden ayudar a

iniciar una discusión sobre los cultivos que podrían aliviar la temporada del hambre. Dibujar los cultivos producidos en los campos individuales durante la última década puede ayudar a aclarar los patrones de rotación y barbecho.

Las líneas de tiempo ayudan a registrar la historia de la comunidad. En las áreas donde las personas no le dan seguimiento a los años calendario o las edades de la gente, una línea del tiempo de eventos importantes (e.g., terremotos, sequías, o cambios en el liderazgo político que puedan ser verificados a través de otras fuentes) puede ayudar a los recién llegados a correlacionar con otros eventos las ocasiones que marcan el tiempo para los pobladores. Muchas comunidades nunca habían tenido un registro escrito de su historia, y aprecian esta actividad. Las líneas de tiempo pueden colocarse en escuelas o edificios públicos y podrían completarse en forma gradual. Utilizar imágenes además de palabras hará la información accesible a los niños y adultos que no sepan leer.



Los calendarios pueden ilustrar la percepción de los pobladores sobre las relaciones entre distintos factores como la conexión entre la lluvia y las enfermedades.

Para comprender las zonas ecológicas locales, un transecto ofrece un bosquejo rápido de las distintas áreas de producción. Un diagrama de corte o transecto (como se utiliza en ERP) es un dibujo de las características a través de cierta distancia, como la ladera de una montaña o el valle de un río. Por ejemplo, el diagrama señalaría los distintos tipos de vegetación y los cambios en altitud en una región. Otra técnica común de ERP es la "caminata de transecto," en la cual usted dibuja el terreno en una "gira guiada" con los pobladores. Un transecto puede resaltar información sobre la vegetación natural y las actividades agrícolas de distintas zonas, así como también problemas de producción localizados (inundación, erosión, etc) o productos valiosos (leña, caracoles comestibles, plantas medicinales, materiales de construcción, etc) de distintas regiones.

La matriz o modelo de punteo es una herramienta poderosa para que los pobladores comparen y evalúen distintas opciones. Por ejemplo, agricultores hondureños de la misma región crearon una matriz para comparar variedades de maíz nativo.

En la parte superior de la matriz se encuentran mazorcas muestra y los nombres de las variedades, y hacia abajo en un lado aparecen características importantes. Luego el grupo discute cómo cada variedad se desempeña para cada rasgo, y le asigna un puntaje de 1 a 5, siendo 3 el promedio y 5 siendo siempre el puntaje "positivo" o "mejor."

Esta información después puede ser utilizada por los fitogenetistas para aprender sobre qué rasgos son los más importantes para los agricultores, para identificar variedades nativas con rasgos excepcionales para programas de reproducción, o para entender qué necesidades podrían abordarse en un programa de mejoramiento de maíz nativo. En Honduras, algunos agricultores aprendieron de otras variedades locales con rasgos de interés para ellos, y luego intercambiaron semilla y llevaron a cabo sus propios cruces para incorporar los nuevos rasgos.

El ejercicio de matriz ofreció a los agricultores la oportunidad de discutir características del maíz en detalle y aprender de la experiencia de cada uno, así como también de comunicar sus conocimientos y necesidades a los fitogenetistas.

Referencias para lectura adicional

Challenging the Professions: Frontiers for Rural Development by Robert Chambers. Este libro proporciona un trasfondo teórico profundo y la historia de técnicas para aprender sobre las comunidades. Si usted es un nuevo trabajador en el campo, Chambers le alerta sobre varios factores que pueden hacer sus preguntas y observaciones mucho más efectivas a medida que aprende sobre su nueva área. (Chambers me dijo que imprimieron este libro corto específicamente para que fuera asequible para las personas en el campo. Yo lo colocaré en mi lista de los "Diez Mejores" de lecturas recomendadas para los trabajadores que se marchan y todos los pasantes. Muy digerible.)

↓ Characteristics	Local maize varieties →		
	"A"	"B"	"C"
Resistance to leaf fungus	..	.	.
Resistance to wind/lodging	...	..	...
Resists weevils in storage	..	..	..
Good husk cover to tip of ear	..	..	..
Planting → harvest (#months)	3	4	4
Kernel color	white	white	yellow
Resistance to drought	..	..	..
Resists stem borer	..	..	..
Production after flood	..	..	..

Matriz o modelo de punteo: evaluaciones de los agricultores de las variedades locales de maíz.

El Instituto de Estudios sobre el Desarrollo (IDS) en el Reino Unido es una excelente fuente de información sobre técnicas y usos de ERP. Si usted les envía un correo electrónico, por favor sea específico en su solicitud. Su información de contacto es la siguiente:

Institute of Development Studies at the University of Sussex

Brighton BN1 9RE UK

Tel: +44 (0)1273 606261 Fax: +44 (0)1273 621202

Email: ids@ids.ac.uk

La publicación *The Indigenous Knowledge and Development Monitor* era una revista que servía a la comunidad internacional del desarrollo y a todos los científicos que comparten un interés profesional en los sistemas y prácticas del conocimiento indígena (IKSP por sus siglas en inglés). Esta revista, producida por Nuffic-CIRAN en cooperación con los centros de recursos de conocimiento indígena en varias partes del mundo, cesó en diciembre de 2001.

1.3.2 HACIA EXPERIMENTOS AGRÍCOLAS MÁS FRUCTÍFEROS

Por Mark MacLachlan, SIM (Sirviendo en Misión), Etiopía

Para muchos de nosotros la idea de “investigación” nos atemoriza. No hemos recibido formación en investigación. Nos imaginamos rigurosos análisis estadísticos con los cuales no estamos familiarizados. Hemos visto las brillantes hojas de publicaciones científicas con palabras técnicas que no entendemos. Además, ¿no es nuestra meta acaso ayudar directamente a los pequeños agricultores? ¿Por qué debemos ahora hacer investigación? ¿Quién tiene tiempo de todas maneras?

Las probabilidades son que la mayoría de nosotros ya esté involucrada en hacer experimentos a cierto nivel, pero simplemente nosotros no lo llamamos “investigación.” Deseamos haber tenido más información sobre algún cultivo o técnica agrícola, así que hacemos un pequeño ensayo de variedades o una demostración para ver si la idea funciona en nuestro clima. ¿Cómo se generará y distribuirá esta información si no es por aquellos de nosotros en el campo? Y, ¿cómo sabemos que podemos poner en práctica con seguridad o recomendar algún nuevo método o planta a menos que hayamos hecho una experimentación adecuada?

Cada uno de nosotros tiene tiempo y recursos limitados, pero con un poco de ingenio, la mayoría de nosotros puede hacer más útiles los ensayos que ya estamos haciendo. Cualquiera que alguna vez haya sembrado una semilla en el suelo y la haya observado crecer puede participar, en algún nivel, en experimentos que son útiles para todos.

Imagínese a un misionero o a un agente de extensión que piensa que cierta planta podría ser útil en su área. Él siembra una parcela pequeña, aunque no registra cuánta semilla se utilizó, la fecha en que se sembró, cuáles eran las condiciones del sitio, o qué método se utilizó para sembrarla. Después de cierto tiempo encuentra que las plantas crecieron, y se las comió en la cosecha. Él sólo puede acertar cuánto se produjo. Todo lo que él aprendió fue que el cultivo pareció desarrollarse bien y que le gustó la comida que produjo.

¿Es útil ese tipo de experimentos? Sí. Aprendió que quería saber. Los jardineros en todo el mundo hacen este tipo de ensayo todo el tiempo y aceptan los resultados de sus ensayos como válidos. Pero la utilidad de su ensayo fácilmente pudo haber aumentado. Es probable que él no guarde la información solo para sí mismo. Al menos la mostrará a las personas cerca de él (tanto a agricultores como a cooperantes). Quizás hasta envíe un correo electrónico a ECHO, donde la información se guardará en un archivo sobre la planta, para ser descubierto más adelante por un pasante que prepara una nota de investigación. Y esa información habrá enriquecido de alguna manera la base de conocimientos de la red de ECHO.

Se da la tentación de evitar hacer experimentos porque no somos investigadores con formación para ello o carecemos de recursos. Pero en lugar de darse por vencido por completo, deberíamos hacer experimentos utilizando los recursos con los cuales contamos. Quizás carezcamos de las habilidades para hacer un análisis estadístico, pero sí podemos sacar un promedio de un grupo de números.

Al planificar cualquier experimento, debemos considerar el grupo meta. Si nuestro grupo meta es profesores universitarios, entonces mejor hacemos estadísticas como debe ser. Si nuestro grupo meta son agricultores no escolarizados, necesitamos determinar qué criterios ellos aceptan para validar nuestros ensayos, dado que las estadísticas probablemente para ellos serán inútiles. A esto yo lo llamo “experimentación apropiada a los recursos.”

Existen muchas formas sencillas de hacer los ensayos agrícolas más útiles. El primer paso es recopilar información. A menudo se hace referencia a esto como una revisión bibliográfica. En el caso de la experimentación apropiada a los recursos, puede reunirse información valiosa en el ámbito local. Por ejemplo, para un agricultor local podría ser obvio por qué su ensayo no funcionó dado que él o ella han estado ahí en el campo más tiempo y tiene conexiones que usted quizás no tenga. Usted quizás se dé cuenta de que otro misionero o cooperante estuvo en el área hace diez años y experimentó con muchas cosas. Vea si puede localizarlo/la. Quizás usted no tenga acceso a una biblioteca universitaria, pero el Internet es una herramienta muy útil.

Otro paso es llevar registros escritos. El sólo hecho de medir la cantidad de semilla sembrada, registrar el tiempo que le tomó germinar, y registrar la cantidad de la cosecha es valioso y aporta más información que no llevar ningún registro. Al inicio de su ensayo pregúntese, “¿qué información puedo recopilar que aumentará el valor de este ensayo para mí y para otros?” Estos registros (valores medidos) pueden después utilizarse para calcular promedios. Usted quizás podría decidir más adelante que es apropiado llevar estadísticas más sofisticadas. Pero recuerde su grupo meta. ¿Ayudarán estas estadísticas a convencer a las personas que más necesitan estar convencidas sobre el valor de un método o planta?

El siguiente paso es documentar y compartir los resultados. Los resultados de las investigaciones universitarias publicarse en revistas científicas. Para la experimentación adecuada a los recursos existen otras formas más sencillas de llevar la información a círculos más amplios. Usted podría escribir cartas a otros que estén interesados, enviar información a ECHO, incluir los resultados en boletines informativos, o colocar los hallazgos en su propio sitio web o de otros. La retroalimentación puede ser alentadora. Nuestra experiencia en Etiopía ha mostrado que la experimentación apropiada es contagiosa. Uno de los gozos de nuestro trabajo es el número de personas que ha venido a nosotros con nuevas ideas que quieren tratar. Ellos han visto que nuestra investigación sobre árboles locales se hizo en forma sencilla pero efectiva, y eso les animó a hacer lo mismo.

Nuestros resultados serán más convincentes si mostramos resultados similares de más de un ensayo. La comunidad académica llama a ello réplica. Un método podría funcionar o una planta podría crecer bien este año, pero, ¿qué pasará el próximo año? Funcionó en el lado este de la finca, pero ¿qué pasará en el lado oeste? Estuvo bien en este extremo de la fila, pero, ¿y el otro extremo? Cuando se comparten los resultados, otros pueden repetir lo que hemos hecho, quizás a una mayor escala. Esto puede ayudar a revelar limitaciones de un método o planta en particular.

No deje que los rigores de las publicaciones formales le atemorizen y le impidan documentar y compartir la buena información que haya encontrado. Por otro lado, si usted tiene el conocimiento y la experiencia para publicar formalmente, ¡hágalo!

Otra forma de mejorar nuestros experimentos es encontrar a alguien que revise la investigación y dé sugerencias. La comunidad académica se refiere a esto como revisión de pares. El propósito es hacer nuestros ensayos más precisos, y la información más útil. ¿Quiénes deben ser los expertos que revisarán nuestros ensayos? Quizás eso podría ser hecho por las familias agrícolas que esperamos que utilicen los resultados. Ciertamente que ha de consultarse a otros misioneros y agentes del desarrollo que hacen trabajo similar. Un investigador profesional podría hacer buenas sugerencias si queremos hacer investigación más formal. Pero lo importante es obtener aportes externos de alguien, preferiblemente de manera continua.

La mayoría de nosotros tenemos una visión que va más allá de nuestras circunstancias actuales. La experimentación es una forma de ir más allá de nuestra situación inmediata. La investigación capta la atención de los funcionarios de gobierno. Los resultados experimentales, al compartirse, puede ser útiles en lugares donde el misionero o el cooperante de otra manera no tendría influencia.

Yo solía pensar que no estaba haciendo investigación real porque no participaba en la comunidad de la “investigación formal.” Pero cuando vi mejor lo que estábamos haciendo, y lo evalué desde el punto de vista de criterios distintos, descubrí que mi experimentación era mucho más avanzada de lo que pensaba. También vi formas de cómo mejorarla.

La experimentación puede ser un puente entre personas con alto nivel de escolaridad y grupos meta en la pobreza. En cualquier momento en que logremos que un funcionario de gobierno vea las cosas desde la perspectiva de un agricultor, le estamos haciendo un favor al agricultor; y compartir hallazgos, basados en un experimento que haya marchado bien, puede sencillamente lograr esto mismo.

Para aquéllos con un nivel de escolaridad, nuestros experimentos sirven como modelo y podrían llevar a mejores formas de trabajar con los agricultores y sus familias. Para los agricultores, nuestros experimentos pueden ofre-

cerles oportunidades para compartir su conocimiento y experiencia. Para aquéllos de nosotros que somos extranjeros en las áreas donde trabajamos, la investigación es una oportunidad de estar en una comunidad como aprendiz, y el papel de aprendizaje es mucho más aceptable para la mayoría de las comunidades que una actitud de “sabelotodo.” Un experimento llevado a cabo en la forma apropiada también puede servir para hacer nuestra presencia más valiosa para el gobierno de los países donde trabajamos.

¿Podemos hacer experimentos para glorificar a Dios? ¿Es la investigación una senda válida para glorificarlo? Yo sí lo creo. Yavé Dios tomó al hombre y lo puso en el jardín del Edén para que lo cultivara y lo cuidara (Génesis 2:15). El “jardín del Edén” todavía necesita una atención cuidadosa. ¿Quién está más cerca para trabajar y cuidar el jardín del Edén que las familias agricultoras del mundo en vías de desarrollo? Cuando las acompañamos (a través del trabajo por el desarrollo fundado en la experimentación) cuidamos el jardín del Edén con ellos, un acto en obediencia a Dios. Cuando obedecemos, glorificamos a Dios. Si alentamos a los agricultores a hacer cambios basados en métodos de mala calidad (basados en investigaciones mal hechas, insuficientes o sin investigación), podemos esperar que nuestro cuidado del jardín del Edén de Dios no sea el mejor.

1.3.3 FORMALICE SU INVESTIGACIÓN: CÓMO HACER UN EXPERIMENTO AGRÍCOLA

Por Edward Berkelaar, PhD, antiguo miembro del personal de ECHO

A medida que uno trabaja en el área del desarrollo agrícola, habrá momentos en que uno se pone a pensar sobre la respuesta a alguna pregunta específica que se tiene. Por ejemplo, ¿deberían espaciarse las plantas a 30 cm o a 60 cm de distancia para lograr el rendimiento más alto? ¿Cuál de los tres cultivares de tomate crecería mejor en un área en particular? ¿Resultaría sembrar un cultivo de cobertura fuera de temporada en mayores rendimientos del maíz? Una vez que uno decide la pregunta particular que quiere respondida, puede (y debe) dar varios pasos. Estos pasos harán el mejor uso de su tiempo y esfuerzos y al mismo tiempo le darán mayor confianza en su resultado. Esta sección cubrirá los pasos importantes en la planificación y realización de un experimento y luego su aplicación a un experimento muestra. En algunos casos hemos utilizado términos técnicos, pero por favor no deje que esa terminología lo desanime. Hemos tratado de definir bien las palabras, y los hemos resaltado para fines de claridad.

¡Sepa su pregunta!

El primer paso en la realización de un experimento adecuado es saber exactamente lo que uno está preguntando; cuanto más sencilla y específica sea la pregunta, tanto mejor. Por ejemplo, “¿Qué variedad de tomate debería recomendar en esta área?” es una pregunta mal formulada, es vaga y debe delimitarse tanto como sea posible. Quizás usted se encuentra en un área caliente y ya sabe que puede descartar todas las variedades de tomate que no fueron desarrolladas o creadas para ser tolerantes al calor. Una mejor pregunta sería: “De las variedades de tomate A, B, C, D y E, ¿cuál tiene el rendimiento comercializable más alto?” La pregunta que usted plantea está estrechamente relacionada a la hipótesis de su investigación, que en este caso sería: “Uno de los cinco cultivares A, B, C, D y E rinde mejor que los otros”; o “No todos los cultivares tienen rendimientos comercializables similares.”

Por razones estadísticas, es importante formular lo que se llama la hipótesis nula. Ésta es la opuesta a su hipótesis de investigación. En este caso, la hipótesis nula sería “Las variedades de tomate A, B, C, D y E tienen el mismo rendimiento comercializable.” Este tipo de afirmación parece no tener sentido, pero es importante porque el uso de estadísticas no puede probar una hipótesis, pero puede proporcionar información sobre una hipótesis nula. Por ejemplo, si el análisis estadístico de los datos sugiere que los rendimientos comercializables de las distintas variedades de tomate NO son los mismos, entonces se puede concluir que no todas las variedades producen el mismo rendimiento comercializable. Un proceso similar puede utilizarse para comparar el espaciamiento entre las plantas, técnicas de poda, tasas de aplicación de fertilizante, etc.

Búsqueda bibliográfica

Una vez que sepa su pregunta, dedique un tiempo a buscar información que ya ha sido recopilada sobre el tema. Quizás una estación de investigación local ha hecho ensayos de variedades y la información (o parte de ella) ya está disponible. Quizás se realizó un ensayo de variedades hace años o en otro lugar, y usted puede ver cómo algunas nuevas variedades disponibles se comparan con otras que han estado ya por un tiempo. Quizás encuentre directrices que expliquen cómo se hicieron anteriores ensayos de variedades, incluso aunque hayan sido para un cultivo diferente. A menudo el resultado de la búsqueda bibliográfica es que uno quiere modificar su pregunta. En el

proceso de esta búsqueda uno se familiarizará mejor con su área temática y llegará a una pregunta más clara que querrá respondida.

Planee su experimento: replicar, asignar en forma aleatoria, e incluir un control

El siguiente paso es planear su experimento. Primero que todo, ¿qué es lo que quiere comparar en su experimento? Quizás desee comprar distintas variedades de una especie de planta particular (esto es lo que se llama “ensayo de variedades”), o quizás quiera hacer un experimento que involucre tratar plantas de la misma variedad en distintas formas (p.ej., espaciará algunas a 30 cm de distancia y otras a 60 cm de distancia). En el último caso, cada forma en que usted trata a la planta se conoce como tratamiento.

Al planificar un experimento, existen tres procedimientos de extrema importancia a llevarse a cabo: la réplica de los tratamientos (o variedades), la asignación en forma aleatoria y tener un control (ese se incluye como uno de sus tratamientos).

Réplica

La réplica significa que uno aplica cada tratamiento a varias plantas distintas (o filas, o parcelas) en lugar de sólo a una. Utilizar dos plantas, filas, parcelas, etc es réplica, pero no es suficiente—usted debe tener al menos tres réplicas para cada tratamiento (o variedad). Es importante replicar dentro de los distintos tratamientos porque lo que uno quiere es que sus resultados tengan la mayor precisión posible.

Por ejemplo, si usted desea saber si las mujeres y los hombres en una población tiene la misma altura promedio, la forma más precisa de hacerlo es medir la altura de todas las mujeres y los hombres, obtener el promedio y luego compararlos. Es claro que no es realista tratar de medir la altura de todas esas personas. Más bien se toma una muestra de la población y esa muestra es la que se mide. Si usted sólo selecciona a un hombre y a una mujer, es posible que haya escogido a una mujer alta o a un hombre bajo, sin saber que estos individuos no son “promedio.” Al replicar (p.ej., medir la altura de 8 hombres y de 8 mujeres), es probable que usted obtenga una idea más precisa de la altura promedio de mujeres y hombres. Siempre es posible, aunque mucho menos probable, que usted eligiera para sus medidas a 8 mujeres inusualmente altas u hombres inusualmente bajos. La réplica también proporciona información sobre la uniformidad de una población. Por ejemplo, ¿es la mayoría de las mujeres similar en altura, o varían las alturas enormemente?

En otro ejemplo, suponga que usted tiene un pequeño campo con 10 hileras que miden 40 m de largo cada una, y quiere saber el rendimiento por una longitud dada de hilera de cinco variedades de tomate. Una opción sería llenar cada hilera con una de las cinco variedades (Fig 1.3a). De esta forma usted podría sembrar dos veces cada cultivar, y tener dos mediciones (réplicas) por cultivar. Como alternativa, dado que hileras de 40 m son bastante largas, usted las podría dividir a la mitad (secciones de 20 m), o incluso cuartos (secciones de 10 m) (Fig 1.3b y 1.3c). Esto le daría la oportunidad de tener cuatro, o incluso mejor, ocho réplicas por variedad. La única deferencia sería que en lugar de rendimiento por 40 m, los resultados serían en rendimiento por 20 m o rendimiento por 10 m. Involucraría un poco más de trabajo porque usted tendría que marcar más secciones y hacer más etiquetas. Usted necesitaría la misma cantidad de tierra y el mismo número de plantas. En términos estadísticos, ha aumentado tremendamente el poder de su experimento. Usted no puede analizar su experimento utilizando estadísticas si no hay réplicas (o sea si sólo siembra una hilera de cada variedad y mide el rendimiento de cada hilera). Cuanto más réplicas, mejores resultados tendrá (trate al menos tres); sin embargo, tener más de 10 réplicas suele ser innecesario en experimentos agrícolas. Para algunos experimentos (p.ej., ensayos de variedades), también es importante repetirlos en distintos años para representar las diferencias en las condiciones de crecimiento de un año al otro.

Asignar en forma aleatoria

El segundo concepto importante es asignar en forma aleatoria la ubicación de sus distintos tratamientos (variedades en este ejemplo) dentro del campo. Esto asegura que las distintas variedades o tratamientos experimentales se siembren o distribuyan aleatoriamente, en lugar de tener a todas las de un tipo en un lugar y a todas las de otro tipo en otro lugar. La aleatorización es necesaria porque las condiciones de crecimiento (p.ej., el ambiente del suelo) en su parcela quizás varíen de un área a la siguiente. Quizás una variedad de planta tuvo un buen desempeño en su experimento no porque era una variedad superior sino porque fue colocada donde era más fértil (quizás los fertilizantes no se aplicaron en forma pareja o la fertilidad natural del suelo difería de un área al otra). Quizás un área de la parcela era un punto bajo en el campo, de modo que ahí el suelo era mejor. O quizás una orilla de su parcela estaba rodeada de una fila de árboles y recibía algo de sombra durante el día. La “magia” del análisis estadístico es

que puede darle confianza sobre si la diferencia en el desempeño del cultivo que usted midió se debió realmente al tratamiento o a algún otro factor.

Es importante que las condiciones sean tan uniformes como sea posible a través de su parcela de investigación, pero dado que las condiciones nunca pueden ser exactamente las mismas, es importante distribuir en forma aleatoria las diferencias en su parcela entre los distintos tratamientos. [Ed: Ver la *Nota Técnica* titulada, “Statistical Analysis of Simple Agricultural Experiments,” o busque información sobre “Bloques Completos Aleatorizados,” que es una manera fácil y eficaz de lidiar con la falta de uniformidad en un campo (p.ej., si la tierra tiene una pendiente con diferencias en la humedad del suelo entre los puntos más altos y más bajos del campo)].

Aquí está la manera más fácil de aleatorizar si usted desea hacer un ensayo de variedades. Primero, marque tantas camas de siembra como necesite (el número de variedades que está ensayando multiplicada por el número de réplicas). Después, escriba el nombre de cada variedad en una pequeña pieza de papel. Para cada variedad, necesitará tantas tiras de papel como réplicas. Después, coloque las tiras de papel en una bolsa. Luego vaya a su primera cama de siembra y retire cada una de las tiras de papel—esa es la variedad que sembrará de primero. Continúe haciendo esto hasta que todas las variedades estén sembradas.

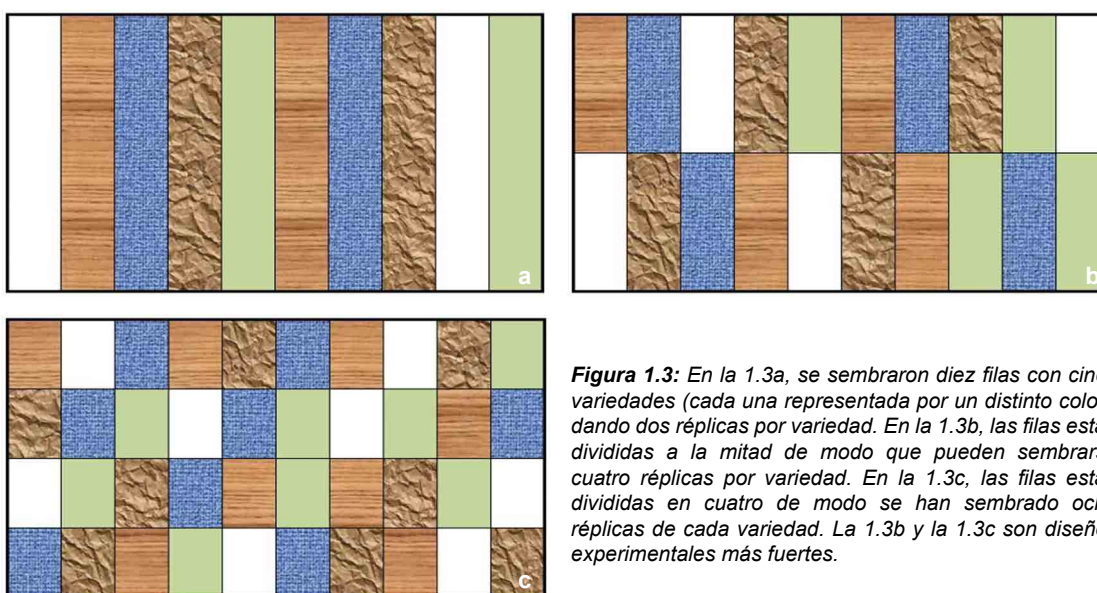


Figura 1.3: En la 1.3a, se sembraron diez filas con cinco variedades (cada una representada por un distinto color), dando dos réplicas por variedad. En la 1.3b, las filas están divididas a la mitad de modo que pueden sembrarse cuatro réplicas por variedad. En la 1.3c, las filas están divididas en cuatro de modo se han sembrado ocho réplicas de cada variedad. La 1.3b y la 1.3c son diseños experimentales más fuertes.

Use un control

Un control es la variedad o el tratamiento con que se comparan otros. Es importante incluir un control como uno de sus tratamientos, y a veces es útil incluir más de uno. Imagine un experimento en el cual se prueba una nueva técnica de siembra y resulta en un rendimiento excelente del cultivo. Incluir la antigua técnica de siembra como control le permite determinar si el alto rendimiento del cultivo se debió al cambio en la técnica de siembra o a otro factor como una estación de siembra óptima. Si usted desea hacer un ensayo de variedades, siempre es bueno incluir al menos una variedad local que se siembre usualmente. Dado que los controles están expuestos a las mismas condiciones (tanto buenas como malas) que sus otros tratamientos, sirven como un excelente punto de comparación. Los controles deben replicarse y manejarse de la misma forma que sus otros tratamientos. Un control es esencial; no sería aceptable simplemente comparar sus resultados con datos de rendimiento de un año anterior, o comparar sus resultados con datos publicados. (Está bien comparar resultados con datos publicados, pero las comparaciones también deben incluir un control).

Registrar observaciones y datos

Es importante hacer un informe escrito de su métodos y resultados finales si desea compartir esta información con otros, o incluso recordarla usted mismo en el futuro. Quizás otros prueben su técnica, y quizás no funcione. En tal caso, ellos estarán muy interesados en saber por qué no. ¿Qué tipo de suelo tiene usted? ¿Cómo eran las condiciones del tiempo? ¿En qué época del año hizo su experimento y cuánto tiempo tardó? ¿Aplicó fertilizante a su suelo y, si lo hizo, cuándo? ¿Qué tipo de fertilizante utilizó, y cuánto? ¿Sufrieron sus plantas algún tipo de enfermedad o

plaga? Información como esta podría explicar por qué un experimento llevó a distintos resultados cuando se hizo en un momento distinto o en un lugar distinto. Por ejemplo, si se hicieron dos ensayos de variedades de tomate, sería informativo (pero también un poco confuso) saber que en el primer ensayo la variedad A se desempeñó mejor y que en el segundo ensayo, la variedad D tuvo el mejor desempeño. Sería útil saber que durante el primer ensayo el clima era fresco y húmedo mientras que en el segundo ensayo las condiciones fueron cálidas y secas.

Al final de su experimento, registre sus datos. La forma en que mide el rendimiento debe elegirse cuidadosamente para asegurarse de que responda la pregunta que usted está haciendo. Asegúrese de tratar en la misma forma todas las plantas en el experimento. Coseche todo al mismo tiempo si es posible. Si no se puede, trate de cosechar al menos el 25% de cada tratamiento de una vez en lugar de un tratamiento un día y todo de un segundo tratamiento el segundo día. Si hay más de una persona en la cosecha, aclare el estándar utilizado para decidir si la fruta debe cosecharse, descartarse o dejarse en las plantas para cosechas futuras. Cuando hay más de un trabajador, también es aconsejable intercambiar a la mitad de la cosecha de un tratamiento de modo que una persona no coseche sólo los tratamientos A y B mientras la segunda persona sólo C y D. Esto puede ser otra fuente de error al analizar usted los resultados; quizás una persona es un cosechador torpe, o tiene una técnica distinta a la otra.

Resuma sus datos: estadísticas

Las estadísticas se utilizan para resumir datos. Es importante entender lo que la estadística puede y no puede hacer. El análisis estadístico se basa en las probabilidades. Le permite conocer si los promedios de dos columnas de números (tratamiento 1 y tratamiento 2, o variedad 1 y variedad 2) son distintos entre ellos. La estadística dará la respuesta a esa pregunta junto con una probabilidad. En los experimentos agrícolas, esa probabilidad se fija en 0.05 ó 0.01, que significa que si bien uno puede concluir que los promedios son distintos, existe una probabilidad del 5% o el 1% de que su conclusión esté errada. Esta es una probabilidad bastante pequeña. En cambio, usted no tendría confianza en una conclusión que tuviera un 25% de probabilidades de estar errada (una probabilidad de 0.25).

Por ejemplo, si tiene dos promedios, 9.2 y 12.6, ¿son ellos similares o distintos en términos estadísticos? La respuesta a esta pregunta depende de dos cosas; la diferencia entre los dos números (3.4 en este ejemplo), y la variabilidad en los números de los cuales vino el promedio. Si 9.2 es el promedio de 8.2, 9.0, 9.7, y 9.9, mientras que 12.6 es el promedio de 10.8, 11.7, 12.9, y 15.0 (i.e., en cada caso, los números son similares al promedio), entonces podríamos concluir que los promedios no son similares. Por otro lado, si 9.2 es el promedio de 4.7, 5.8, 12.3, y 14.0, y 12.6 es el promedio de 3.9, 9.1, 16.5, y 20.9 (i.e., los números que integran cada promedio varían enormemente), entonces nos enfrentamos a una situación distinta, y no podemos concluir que 9.2 y 12.6 son distintos el uno del otro en términos estadísticos.

Redactar un informe

Una vez que los datos se han recopilado y analizado y se han extraído conclusiones, es importante redactar un informe breve. El informe debe contener varias secciones. En la introducción, es importante incluir la pregunta que formuló, por qué era importante y toda información pertinente adicional que usted descubrió mientras hacía su búsqueda bibliográfica. La segunda sección, Materiales y Métodos, debe describir exactamente cómo hizo usted el experimento (los materiales y métodos que utilizó para efectivamente hacer el experimento). Esta sección debe escribirse con suficientes detalles como para que otra persona pueda repetir el experimento utilizando la descripción que usted hace. La sección final del informe se llama Resultados y Discusión, y contiene los datos que usted recogió junto con las conclusiones a las que llegó. Los resultados del análisis estadístico suelen incluirse aquí, junto con las ideas que pueda tener sobre por qué los resultados fueron de la manera en que lo hicieron. Al final del informe es importante incluir las publicaciones a las cuales usted hizo referencia, de modo que otras personas que lean su informe también puedan encontrarlas y remitirse a ellas.

1.4 SELECCIÓN DE CULTIVOS TROPICALES APROPIADOS

1.4.1 LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS Y EL CLIMA MUNDIALES

Por Richard James, Prescient Weather

Richard James, meteorólogo que ha trabajado tanto en el sector académico como en el privado. Prescient Weather es una compañía que proporciona información meteorológica y climática para el análisis de riesgos.

Muchos de los miembros de la red de ECHO han asumido la responsabilidad de establecer un proyecto de desarrollo agrícola en un país lejos de su hogar y en gran parte desconocido. A menudo ellos y otras personas involucradas en el desarrollo agrícola quisieran poder entender mejor los patrones del tiempo y del clima locales para que la planificación agrícola pueda ser exitosa. La información climática específica al lugar es valiosa para enfrentar los extremos en las precipitaciones, elegir con qué cultivos trabajar, y determinar la mejor época del año para preparar los campos para la siembra.

En los últimos años, el monitoreo de las condiciones meteorológicas y climáticas mundiales ha aumentado en sofisticación, y a través del internet se encuentra información meteorológica actualizada y detallada cada vez más accesible. Este artículo documenta algunas fuentes en línea sobre información meteorológica y climática y proporciona algunas orientaciones sobre la interpretación de los datos disponibles. La Sección 1 aborda los datos climatológicos, la Sección 2 se ocupa del monitoreo meteorológico en tiempo real y la Sección 3 explica cómo el estado del efecto “El Niño” puede ayudar a predecir futuras tendencias en las precipitaciones.

Datos climatológicos

Las observaciones del tiempo a lo largo de períodos de al menos varias décadas nos ayudan a entender el promedio a largo plazo, o “climatología,” del tiempo para cualquier lugar dado. Desde la década de 1970, las observaciones globales han mejorado de manera significativa mediante el monitoreo por satélites, de modo que existe información climatológica disponible hasta para lugares remotos. Una buena fuente de datos climatológicos de todo el mundo se encuentra en el sitio web del Instituto Internacional de Investigación para el Clima y la Sociedad (IRI por sus siglas en inglés) Research Institute for Climate and Society (IRI): www.irdl.ideo.columbia.edu/maproom/Regional/

Los enlaces de climatología brindan acceso a mapas de alta resolución que muestran la temperatura mensual promedio y la precipitación mensual promedio para distintas regiones del mundo. Después de seleccionar “climatology” (climatología) para una de las regiones, los enlaces “select a point” (seleccionar un punto) permiten al usuario obtener datos en cualquier lugar sobre la tierra en una rejilla de puntos con espaciamiento de 0.5 grados de latitud y longitud [esta distancia para latitudes es de unas 35 millas (56 km); la distancia de 0.5 grados para longitud depende de la distancia del ecuador, dado que las líneas longitudinales se acercan entre sí cuanto más lejos están del ecuador]. Para el punto de la rejilla seleccionada, el sitio web proporciona cuadros que muestran la distribución a lo largo del año para precipitación, temperatura, frecuencia de la lluvia, y frecuencia de las heladas. También puede accederse a los datos de “select a point” desde: www.irdl.ideo.columbia.edu/maproom/Global/Climatologies/Select_a_Point/

Cuando se utilice un mapa climatológico “de rejilla” como el que proporciona el IRI, es importante tener en cuenta que cada punto de la rejilla representa un promedio de un área grande de la superficie de la tierra, y por tanto los efectos locales quizás no estén representados en forma apropiada. Por ejemplo, las diferencias en elevación o la proximidad a cuerpos de agua podrían afectar enormemente el clima en un lugar específico, pero una rejilla más gruesa no capturarán estos efectos. En tales casos, las observaciones históricas del tiempo de la localidad precisa son necesarias para describir en forma precisa el clima local. Existen observaciones históricas de “estación” para muchos de los centros poblacionales más importantes del mundo. Muchas veces se puede tener accesos a estos registros a través de una búsqueda en línea, pero desafortunadamente no existe una fuente en línea integral.

Monitoreo en tiempo real

Los meteorólogos a veces señalan que el “tiempo nunca es normal,” queriendo decir que el tiempo siempre cambia y que las observaciones del tiempo pocas veces corresponden con la norma climatológica de largo plazo. Dado que las variaciones significativas del tiempo que se salen de lo “normal” crean efectos importantes y a veces dramáticos sobre la agricultura y la sociedad, el monitoreo actualizado (tiempo real) es vital para entender los cambiantes escenarios meteorológicos mundiales. A fin de ayudar con la interpretación, los datos del tiempo del pasado reciente a menudo se expresan en términos tanto del tiempo que ha ocurrido (temperatura, precipitación, etc), como de la ‘anomalía’ meteorológica, que es el punto de partida que sale de lo normal de estas condiciones meteorológicas.

El IRI proporciona una modesta selección de mapas de anomalías de temperatura y precipitación en los períodos más recientes de 1 y 3 meses, bajo el primer URL arriba mencionado.

El Centro de Predicción Climática (CPC) del U.S. National Weather Service (Servicio Nacional de Meteorología de Estados Unidos) presenta un juego de mapas más completo que muestra anomalías de precipitación recientes:

www.cpc.ncep.noaa.gov/products/african_desk/cpc_intl/

Después de hacer la selección de la región, haga clic sobre el enlace “rainfall estimates” (estimados de precipitación). Luego puede elegir mapas mensuales de precipitación, anomalía de precipitación (i.e., los valores se alejan de lo normal), y porcentaje de precipitación normal. Observe que estos mapas de precipitación se obtienen de satélites geoestacionarios, localizados arriba del ecuador; por tanto los datos son confiables sólo entre aproximadamente 30°S y 30°N. Si bien los datos son mostrados hasta 60 grados de altitud, deben considerarse como no confiables entre 30° y 60°.

Una advertencia importante relativa a los mapas de precipitación “percent of normal” es que muchas regiones del mundo experimentan estaciones secas en las cuales hay poca o ninguna lluvia. Es estos meses el ‘porcentaje de lo normal’ no está bien definido. En dichos casos, los mapas de ‘percent of normal precipitation’ podría mostrar aparentemente una sequedad o humedad excesivas que no res en realidad significativa. Por esta razón, los mapas de anomalía de precipitación deben interpretarse siempre a la luz de la climatología local.

El CPC ofrece una serie más amplia de mapas de monitoreo de precipitaciones para África y para el sur de Asia:

www.cpc.noaa.gov/products/fews/AFR_CLIM/afr_clim_season.shtml

www.cpc.noaa.gov/products/fews/SASIA/climatology.shtml

Debido a que estos mapas combinan observaciones de estación con datos satelitales, representan datos de mayor calidad que los mapas sólo satelitales. En la parte inferior de la página de África se presenta una herramienta útil (“Time Series Plots”) que presenta cuadros actualizados de observaciones de precipitación reciente de estaciones individuales a través de África. Estas observaciones de estación pueden compararse con los mapas para verificar la coherencia, o para obtener la “realidad en el terreno” en lugares seleccionados.

Pronósticos estacionales

Aunque es imposible predecir eventos meteorológicos individuales más allá de unos 7 días en el futuro, a veces es posible predecir tendencias meteorológicas de largo plazo que evolucionan lentamente a lo largo de periodos de meses o incluso años. La predicción de largo alcance o ‘estacional’ depende del hecho de si los patrones meteorológicos son impulsados en alguna medida por patrones de temperatura en la superficie de los océanos del mundo. Fenómenos como El Niño, que consiste de grandes cambios en la superficie de la temperatura del mar, se desarrollan y persisten a lo largo de meses o años, y por lo tanto ofrecen una previsibilidad útil más allá del rango de las predicciones meteorológicas convencionales.

La “Oscilación del Sur El Niño” (ENSO por sus siglas en inglés) es el más importante ciclo oceánico para la variabilidad meteorológica estacional. Se define por anomalías en la temperatura de la superficie del mar (desviaciones de las temperaturas normales) en el océano Pacífico ecuatorial. En el Niño se observa un calentamiento generalizado del océano, pero La Niña lleva a la superficie del mar temperaturas inusualmente heladas. Como herramienta de predicción, estos mapas de ENSO indican la probabilidad porcentual de que la precipitación será encima de lo normal para cualquier fase del fenómeno ENSO. Algunos de los efectos más notables de El Niño sobre las precipitaciones globales son:

- El Este de África tiende a ser más húmedo en El Niño entre septiembre y febrero; lo contrario para La Niña
- El norte de América del Sur tiende a ser más seco de lo normal en El Niño tanto en el invierno como en el verano del Hemisferio norte; lo contrario para La Niña
- El Niño tiende a llevar un sequedad más pronunciada en las proximidades de Indonesia en todas las épocas del año, pero especialmente de septiembre a noviembre; humedad inusual es más probable en La Niña

El estado actual de ENSO, así como indicios para los próximos cuantos meses, puede obtenerse en IRI:

iri.columbia.edu/climate/ENSO/currentinfo/QuickLook.html

Los mapas en línea muestran las anomalías de precipitación que tienen más probabilidades de prevalecer si El Niño ocurre en la actualidad o se predice que ocurrirá, o si lo mismo es cierto para La Niña. Sin embargo, tenga en cuenta que no hay una garantía de que estos resultados ocurrirán. En general, cuanto más fuerte es el episodio de El Niño o La Niña, tanto más probable que se den los efectos mostrados en los mapas.

Se puede encontrar mayor información sobre el fenómeno ENSO en:

iri.columbia.edu/climate/ENSO/globalimpact/index.html

Otros ciclos oceánicos aparte de ENSO también imponen anomalías meteorológicas significativas de largo plazo sobre ciertas regiones del mundo, y algunos de estos ciclos persisten por años o décadas. Entender y predecir esta variabilidad de ocurrencia natural es un área de investigación científica activa, y es probable que a la larga resultarán mejores métodos de predicción de largo plazo.

Resumen

La tecnología moderna de comunicaciones proporciona un fácil acceso a una amplia variedad de información sobre condiciones meteorológicas históricas y recientes, junto con herramientas limitadas para pronosticar tendencias futuras.

1.4.2 SELECCIÓN DEL CULTIVO APROPIADO

Por Dr. Franklin W. Martin

¿Qué pregunta es la que recibimos con más frecuencia de la red de ECHO? Ciertamente es alguna variación de “¿Qué cultivos puede la gente considerar para la región donde trabajo?” El Dr. Frank Martin elaboró un documento técnico para ECHO que se reseñó en AZ. Él mencionó la dificultad de reunir ese tipo de información y señaló, “La antigua técnica de un ensayo de variedades todavía es el mejor método para determinar el valor de un cultivo particular para su región.”

Sin embargo, la Nota Técnica que él escribió contiene información valiosa que ofrece orientaciones para la selección de cultivos apropiados para un área dada. Así que pensamos que merecía también ser incluida en este libro.

La información abajo presentada contiene varias tablas de referencia. En una tabla, la más compleja, presenta 140 cultivos, incluyendo tanto anuales como perennes, así como cultivos hortícolas, herbáceos y frutales. Será útil como una criba gruesa para elegir o eliminar cultivos a considerar. Otras tablas presentan varias plantas basadas sólo en la cantidad y distribución de la precipitación y en la temperatura. No se trató de preparar una lista exhaustiva. Para cada uno de estos climas, él ha elegido varias plantas útiles y probablemente familiares que podría valer la pena probarlas.

Introducción: “¿Qué cultivos puedo sembrar?”

Los consultores en agricultura tropical a menudo reciben cartas de voluntarios del Cuerpo de Paz, maestros, misioneros, estudiantes y de profesionales que decidieron trabajar en los trópicos, con la pregunta, “¿Qué cultivos puedo sembrar?” Líderes y agricultores a menudo buscan nuevas alternativas a los cultivos básicos que no aportan suficiente ingreso y escriben, “¿Qué otros cultivos puedo sembrar?” Personas conscientes del mundo en desarrollo, incluso de instituciones académicas en Estados Unidos, hacen la misma pregunta. Elegir el cultivo o cultivos adecuados para un lugar particular es un problema común, y la información para responder la pregunta no está necesariamente disponible en forma generalizada o no se encuentra con facilidad. El conocimiento de la agricultura tiende a acumularse en bolsones regionales que representan zonas ecológicas. Si bien la mayoría de los que escribe quizás entiende bastante bien su propia área, ellos están mucho menos familiarizados con la situación más amplia o la totalidad de los trópicos y subtrópicos.

Mejorar la agricultura local

La cantidad y la calidad de los productos agrícolas, y usualmente la diversidad también, siempre pueden mejorarse. Sin embargo, es un error asumir en toda situación que las mejoras son fáciles. Los sistemas agrícolas representan adaptaciones evolutivas biológicas, socioeconómicas y técnicas a sistemas ecológicos particulares. Se siguen sistemas agrícolas porque funcionan bajo las circunstancias locales, o al menos funcionan mejor que las alternativas que se visualizan con facilidad.

A veces es relativamente sencillo mejorar la tecnología de la agricultura del mundo en desarrollo, y sin embargo los investigadores a menudo se quedan perplejos de por qué la tecnología no es fácilmente adoptada por los agricultores. Por lo general la respuesta yace en los aspectos socioeconómicos a menudo pasados por alto del sistema. En sistemas altamente tecnificados, los rendimientos y la calidad probablemente ya son altos, y mejorar dicha agricultura es como apuntar a un blanco en movimiento, difícil de alcanzarlo.

Enfoques tradicionales a la respuesta a dicha pregunta

La técnica más obvia y útil para responder a la pregunta, “¿Qué cultivos pueden sembrarse?,” es observar y hablar con los agricultores locales. Ellos son ricos en tecnología apropiada con un entendimiento profundo y a veces poético de sus cultivos y sistemas de producción particulares. Al seguir las técnicas de los agricultores, especialmente de aquellos líderes agricultores o innovadores agricultores, uno prácticamente se asegura un cultivo. Y sin embargo los agricultores están arraigados en la tradición. Incluso los agricultores excelentes quizás no estén al tanto de qué hacen otros agricultores en un valle o región adyacentes. Quizás no sepan de variedades mejoradas o de avances tecnológicos. Pocas veces están conscientes de la situación mundial, o a veces, incluso del mercado local y de cómo afecta sus cultivos. Así, la experiencia y el conocimiento de los agricultores son valiosos pero limitados.

Una segunda fuente de información la constituyen las estadísticas agrícolas. Si bien son pocos los países que tienen un sistema extensivo como Estados Unidos, todos los países llevan algunos registros de la producción. Estos registros claramente muestran qué cultivos se siembran, y suelen incluir el área y el rendimiento. Si un cultivo ya se siembra en cantidad significativa dentro de una región, entonces usted puede estar seguro no sólo de que puede sembrarse ahí, sino de que también produce dinero y puede mejorarse.

Una tercera técnica es hablar con el agente agrícola, o si es posible, con la oficina de extensión agrícola o la estación experimental más cercanas. La estructura del sistema desarrollado para ayudar la agricultura local varía, pero estas personas conocen de los cultivos en su región. Ellos saben qué cultivos enfatiza el gobierno (por lo general los que producen dinero) y a menudo las variedades y tecnologías mejoradas. No los subestime a ellos ni las respuestas potenciales a las preguntas que usted les haga. Aunque las fuentes tradicionales de información arriba mencionadas quizás no sean adecuadas, no tendría sentido comenzar algún esfuerzo de largo plazo sin consultar estas fuentes.

Una cuarta técnica es observar las plantas silvestres en la tierra como indicativo de qué cultivos pueden producirse con éxito. Esta técnica no ha sido desarrollada hasta el grado de que pudiera ser una herramienta útil, y tiene como desventaja el requisito del conocimiento especial de la flora local. Además, en algunas regiones la flora nativa original ha sido destruida.

Un enfoque integral

Este tipo de enfoque utiliza información local, nacional, e internacional disponible para responder la pregunta. La situación ecológica se enfatiza aquí. Si uno puede aprender a distinguir zonas ecológicas y aprende los requisitos ecológicos y las preferencias de cultivos del mundo, entonces uno puede hacer coincidir cultivos con zonas con un alto grado de confianza de que un cultivo dado puede sembrarse en una localidad dada. Pero aún así, siempre recuerde que existen otras preguntas a hacer.

Factores principales que determinan el potencial de los cultivos

Los factores principales que determinan el potencial de los cultivos son tanto internos (genéticos) como externos (ambientales). Las especies de plantas no sólo varían con respecto a sus potenciales genéticos y respuestas al medio ambiente, sino que dentro de una especie determinada, distintas variedades o individuos son distintos en su adaptación.

Disponibilidad del agua

El agua se da en todas partes, incluso en el desierto más árido. Sin embargo, no toda el agua está disponible para el crecimiento de las plantas. Por ejemplo, el agua en el aire no está disponible para la mayoría de las plantas. Dado que casi todas las plantas crecen en el suelo, la disponibilidad de agua, para fines prácticos, es el agua en el suelo que está disponible para uso de las plantas. Cuando cae exceso de agua sobre el suelo, una parte se escurre antes de poder entrar, y parte de la que entra será retenida en el suelo por fuerzas físicas y químicas. En climas áridos la escorrentía puede reducirse mediante curvas de nivel, mediante surcos orientados transversalmente a los vientos que llevan las lluvias, arando y otros tratamientos en la superficie del suelo. Las plantas también pueden sembrarse en el fondo de los surcos o en fosos para aumentar su oportunidad de obtener agua. El resto del agua se moverá a más profundidad en el suelo atraída por la gravedad hasta que se detenga en una cuenca impenetrable o empalme con una corriente subterránea o acuífero.

El agua se pierde en el suelo no sólo por percolación hacia abajo pero también por evaporación en la superficie. La tasa de evaporación depende de la capacidad del suelo para retener el agua, y también de las condiciones ambientales (principalmente temperatura, humedad relativa y viento). En general, los suelos arenosos retienen la menor

humedad disponible, mientras que los suelos arcillosos y los suelos de alta material orgánica retienen la mayor parte. La capacidad de retención de agua de un suelo puede aumentarse, para fines prácticos, principalmente a través de la adición de materia orgánica al suelo. Las plantas pueden eliminar el agua del flujo excesivo a través del suelo, de cuencas o acuíferos, y de agua que está retenida en el suelo por cuestiones físicas y químicas, hasta un cierto límite. La disponibilidad de agua para una planta también está determinada por su habilidad para extraer agua con un eficiente sistema radicular. Las plantas competidoras (otros cultivos o malezas) reducen la disponibilidad de agua para una planta particular.

Las semillas necesitan agua casi en forma continua para poder germinar, y las plántulas quizás necesiten agua adicional para crecer. Las plantas en crecimiento necesitan grandes cantidades de agua, y podrían ser muy hábiles para obtenerla debido a sus sistemas radiculares. Una planta que madura en un período corto podría evitar la sequía por su habilidad para madurar cuando hay agua disponible.

Las “zonas de vida” (según definidas en la Tabla 1.1 por Holdridge) dependen, en parte, de la cantidad de agua recibida anualmente. La precipitación promedio anual, mucho más que los extremos, dicta los tipos de plantas perennes leñosas que pueden sembrarse sin riego en una zona particular. La idoneidad de un cultivo anual para sembrarlo en una región particular, sin embargo, depende no sólo de la zona de vida, sino también de la disponibilidad de agua mediante riego y los métodos de conservación de agua. La distribución de la precipitación también debe tomarse en cuenta para interpretar las zonas de vida. Si llueve a través de un período relativamente corto, seguido por una estación seca, algunos cultivos anuales quizás no puedan madurar.

Temperatura

La temperatura afecta el crecimiento de la planta en forma directa e indirecta. A medida que la temperatura aumenta, la actividad química aumenta. Así, a través de cierto rango, las temperaturas más altas aumentan el crecimiento. Sin embargo, el protoplasma no puede sobrevivir en temperaturas excesivamente cálidas. En el extremo opuesto, muchas plantas no pueden sobrevivir temperaturas debajo del punto de congelación. Existen órganos específicos que quizás sean más susceptibles al calor (flores) o al frío (tejidos suculentos). Algunos órganos, en particular algunas semillas, pueden resistir tanto al calor como al frío. Además, la pérdida de agua de algunas plantas y del suelo aumenta con las temperaturas altas, así como también con la baja humedad y el viento.

Las plantas están adaptadas a climas particulares, en parte por su habilidad para crecer y reproducirse en ciertas temperaturas. Entre los cultivos hortícolas, uno puede distinguir los cultivos de estación fresca (p.ej., el repollo y la lechuga) de los cultivos de estación cálida (p.ej., el maíz y la calabaza). Algunos cultivos, como el tomate, crecen mejor donde los días son cálidos y las noches son frescas.

Altitud y latitud

La altitud influye sobre la temperatura y de esta manera afecta el crecimiento de la planta. A medida que aumenta la altitud, la temperatura desciende. La latitud influye sobre la temperatura al influir sobre la cantidad de luz interceptada por una unidad de superficie. También influye sobre la duración del día, que a su vez influye sobre el crecimiento de la planta a través de mecanismos hormonales que son parte de la adaptabilidad de la planta. Por ejemplo, las plantas de día corto florecen mejor en días cortos. Las plantas de día largo a menudo florecen mejor durante los días largos. Algunas plantas son neutrales al día y su floración no es influida por la duración del día.

Así, las zonas de vida son influidas principalmente por la precipitación anual y la temperatura anual media. En cualquier región del mundo, una persona debería poder determinar la zona de vida mediante los registros meteorológicos.

Acidez del suelo

La acidez del suelo, definida en términos de pH, es un tercer factor importante que determina el potencial del cultivo. Si bien casi todos los cultivos crecen bien en suelos con un pH un poco ácido (6.5), los cultivos difieren en su tolerancia a las condiciones ácidas (pH bajo) y alcalinas (pH alto). La acidez del suelo puede aumentarse con el uso de fertilizantes formadores de ácido (como los sulfatos) y materia orgánica, o disminuirse con la adición de cal. Usualmente los suelos de los trópicos húmedos son ácidos y los de los trópicos áridos son alcalinos, pero hay excepciones.

Predicción de cultivos idóneos

Uso de Tablas 1.1 y 1.2

Como primer paso para determinar si un nuevo cultivo particular (es obvio que los cultivos utilizados tradicionalmente son idóneos) podría ser apropiado para su región, determine la zona de vida de la región a partir de la precipitación anual y la temperatura. Además, determine el pH normal del suelo de la región. Luego consulte las Tablas 1.1 y 1.2.

Segundo paso

Puede utilizar la Tabla 1.3 si su región cae dentro de una de las siguientes categorías: trópicos húmedos cálidos, monzón tropical, trópicos secos, clima de playa, tierras altas húmedas y frescas y tierras bajas secas y frescas. Consulte la parte de la tabla que corresponda a su clima y encuentre los granos, legumbres, hortalizas y otros cultivos con más probabilidades de ser exitosos.

Tabla 1.1 Zonas ecológicas o zonas de vida de las climas tropicales, subtropicales y templado cálido.

Zonas ecológicas ¹	Temperatura media anual (°C)	Promedio anual de lluvia (mm)	Símbolo ²
Tropical desierto de maleza	24 or more	125 – 250	Tx
Tropical pradera	24 or more	250 – 500	Tt
Tropical bosque muy seco	24 or more	500 – 1000	Tv
Tropical bosque seco	24 or more	1000 – 2000	Td
Tropical bosque húmedo	24 or more	2000 – 4000	Tm
Tropical bosque muy húmedo	24 or more	4000 – 8000	Tw
Tropical selva	24 or more	≥ 8000	Tr
Subtropical desierto de maleza	18 – 24	125 – 250	Sx
Subtropical pradera	18 – 24	250 – 500	St
Subtropical bosque seco	18 – 24	500 – 1000	Sd
Subtropical bosque húmedo	18 – 24	1000 – 2000	Sm
Subtropical bosque muy húmedo	18 – 24	2000 – 4000	Sw
Subtropical selva	18 – 24	≥ 4000	Sr
Templado cálido monte / arbusto	12 – 18	125 – 250	Wx
Templado cálido arbolado	12 – 18	250 – 500	Wt
Templado cálido bosque seco	12 – 18	500 – 1000	Wd
Templado cálido bosque húmedo	12 – 18	1000 – 2000	Wm
Templado cálido bosque muy húmedo	12 – 18	2000 – 4000	Ww
Templado cálido selva	12 – 18	≥ 4000	Wr

¹Según a Holdridge (Holdridge, L. R., 1966, The Life Zone System, *Adansonia* 6(2): 199. Ver también: Holdridge, R. 1947, Determination of World Plant Formations from Simple Climatic Data, *Science*, 105 (2727):267368.

²NOTA: Las letras mayúsculas se refieren a los climas templados tropicales, subtropicales o caliente. Las letras pequeñas son para tipos de vegetación según lo determinado por las zonas de vida. Usando la siguiente tabla se puede ver que la okra crecerá en cálidos bosques templados secos, bosques húmedos templados cálidos, desértico tropical cubierta con malezas y climas de bosques húmedos tropicales. Abreviaturas zona de vida (también se utiliza en la Tabla 1.2) son se detalla a continuación:

T = Tropical	d = bosque seco
S = Subtropical	m = bosque húmedo
W = Templado cálido	r = selva
C = Templado fresco	w = bosque muy húmedo
B = Boreal	v = bosque muy seco
t = pradera (si tropicales) o	x = desierto de maleza (si es tropical o subtropical)
arbolado (si templado cálido)	o del monte / arbusto (si templada)

Tabla 1.2: Tolerancia máximo ecológica para algunos cultivos tropicales.

Nombre científico	Nombre común	Largo ¹	pH	Lluvia (cm)	Rango de temp. (°C) ²	Zonas de vida ³
<i>Abelmoschus esculentus</i>	Okra	A	5.1–7.8	30–250	13–27	Wdm,Txm
<i>Agave sisalana</i>	Sisal	P	5.1–8.3	20–260	15–27	Cm,Ttw
<i>Aleurites fordii</i>	Tung Oil	P	5.3–7.3	60–250	13–25	Wdm,Tdw
<i>Allium ampeloprasum</i>	Leek	B/A	5.2–8.3	40–270	7–23	Bu,Td
<i>Allium cepa</i>	Onion	B/A	4.5–8.3	30–410	6–27	Bu,Tvw
<i>Allium sativum</i>	Garlic	P/A	4.5–8.3	30–260	6–27	Bm,Tvw
<i>Alocasia macrorrhiza</i>	Giant Taro	P/A	5.8–7.3	70–420	15–27	Wd,Tm
<i>Aloe vulgaris</i>	Common Aloe	P	6.0–8.0	60–400	19–27	Wdw,Ttd
<i>Amaranthus hypochondriacus</i>	White Amaranthus	A	5.2–7.5	70–270	8–27	Cm,Tdm
<i>Anacardium occidentale</i>	Cashew	P	4.3–7.5	70–410	19–28	Sdw,Tvw
<i>Ananas comosus</i>	Pineapple	P	3.5–7.8	70–410	16–28	Wm,Tvw
<i>Annona cherimola</i>	Cherimoya	P	4.3–7.3	80–400	16–27	Wdm,Tmw
<i>Annona muricata</i>	Soursop	P	4.3–8.0	60–420	17–27	Wd,Tvw
<i>Apium graveolens</i>	Celery	B/A	4.2–8.3	30–460	5–27	Bw,Sdw
<i>Arachis hypogaea</i>	Peanut	A	4.5–8.3	30–410	10–27	Cm,Ttw
<i>Areca catechu</i>	Betel Nut	P	4.6–6.8	70–420	15–27	Sdw,Tvw
<i>Arenga pinnata</i>	Sugar Palm	P	5.8–8.0	70–400	19–27	Sd,Tm
<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Arracacha	P/A	6.3–6.8	70–130	15–25	Cd,Sdm
<i>Artocarpus altilis</i>	Breadfruit	P	5.9–8.0	70–400	17–27	Sdw,Tdw
<i>Asparagus officinalis</i>	Asparagus	P	4.5–8.2	30–400	6–27	Csw,Tvm
<i>Averrhoa carambola</i>	Carambola	P	4.3–8.3	70–410	18–27	Sdw,Tvw
<i>Bactris gasipaes</i>	Peach Palm	P	5.8–8.0	70–400	19–25	Sdw,Tmv
<i>Bertholletia excelsa</i>	Brazil Nut	P	4.5–6.5	110–410	19–27	Sm,Tdw
<i>Brassica chinensis</i>	Pakchoi	B/A	4.3–7.5	60–410	6–27	Bw,Tdw
<i>Brassica oleracea</i>	Cabbage	B/A	4.3–8.3	30–460	5–27	Bmw,Tdw
<i>Brassica pekinensis</i>	Chinese Cabbage	B/A	4.3–6.8	70–410	7–27	Cmw,Tdw
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramon	P	6.0–8.0	30–400	19–25	Sm,Tdw
<i>Butyrospermum paradoxum</i>	Shea Butter	P	4.9–5.2	130–140	26–27	Tdm
<i>Cajanus cajan</i>	Pigeon pea	P/A	4.3–8.3	30–400	15–27	Wmw,Txw
<i>Calamus rotang</i>	Rattan	P	4.2–5.5	170–420	19–27	Sm,Tw
<i>Camelia sinensis</i>	Tea	P	4.5–7.3	70–310	14–27	Wdw,Tvw
<i>Canarium indicum</i>	Canary Nut	P	7.1–8.1	110–230	25–27	Tdm
<i>Canavalia gladiata</i>	Swordbean	P/A	4.3–6.8	70–270	16–32	Wm,Tmw
<i>Canna edulis</i>	Edible Canna	P/A	4.3–6.8	70–400	7–26	Cm,Tdm
<i>Capsicum annuum</i>	Bell Pepper	A	4.3–8.3	30–460	9–27	Csw,Txw
<i>Carica papaya</i>	Papaya	P	4.3–8.0	70–420	17–29	Wm,Tvw
<i>Casimiroa edulis</i>	White Sapote	P	5.7–8.0	50–400	16–26	Wd,Tdw
<i>Ceiba pentandra</i>	Kapok	P	4.3–8.0	70–420	19–29	Sdm,Tvw
<i>Ceratonia siligua</i>	Carob	P	6.2–8.6	30–400	13–26	Wd,Sdm
<i>Chrysanthemum cinerariifolium</i>	Pyrethrum	P	5.2–7.5	70–260	8–27	Cmw,Sdm
<i>Cicer arietinum</i>	Chickpea	A	5.5–8.6	30–250	6–27	Wdm,Txm

Tabla 1.2: Tolerancia máximo ecológica para algunos cultivos tropicales.

Nombre científico	Nombre común	Largo ¹	pH	Lluvia (cm)	Rango de temp. (°C) ²	Zonas de vida ³
<i>Cinnamomum verum</i>	Cinnamon	P	5.8–8.0	150–390	20–27	Sdw,Tdw
<i>Citrullus lanatus</i>	Watermelon	A	5.3–8.0	30–400	11–29	Cw,Txw
<i>Citrus aurantium</i>	Sour Orange	P	4.8–8.3	20–400	13–28	Wd,Txw
<i>Citrus limon</i>	Lemon	P	4.8–8.3	30–410	11–28	Cw,Tvw
<i>Citrus paradisi</i>	Grapefruit	P	4.8–8.3	30–410	13–28	Wm,Tdw
<i>Citrus sinensis</i>	Sweet Orange	P	4.3–8.3	30–410	13–28	Wmw,Tdw
<i>Cocos nucifera</i>	Coconut	P	4.3–8.3	70–420	11–27	Sdw,Tvw
<i>Coffea arabica</i>	Coffee	P	4.3–8.0	80–460	11–27	Wdr,Tvw
<i>Coffea canephora</i>	Robusta Coffee	P	4.3–6.8	80–370	20–27	Sdw,Tdw
<i>Cola nitida</i>	Kola Nut	P	4.3–4.8	140–270	23–27	Sm,Tdm
<i>Colocasia esculenta</i>	Taro	P/A	4.3–7.4	70–410	11–29	Cw,Tvw
<i>Crocus sativas</i>	Saffron	P	5.7–7.8	50–110	6–19	Bm,Stm
<i>Cucumis melo</i>	Canteloupe	A	4.3–8.3	20–400	7–27	Csw,Txw
<i>Cucumis sativus</i>	Cucumber	A	4.3–8.3	20–460	6–27	Bmw,Txw
<i>Cucurbita moschata</i>	Pumpkin	P/A	4.3–8.3	30–280	7–32	Cmw,Tdm
<i>Curcuma domestica</i>	Tumeric	P/A	4.3–6.8	70–420	18–27	Sdw,Tdw
<i>Cymbopogon citratus</i>	Lemongrass	P	4.3–7.3	70–410	18–27	Wdw,Tvw
<i>Daucus carota</i>	Carrot	B/A	4.5–8.3	30–460	3–27	Bmw,Tdw
<i>Dioscorea alata</i>	Winged Yam	P/A	4.8–8.0	70–420	15–29	Wdm,Tvw
<i>Dioscorea rotundata</i>	African Yam	P/A	5.1–5.8	140–280	23–27	Sm,Tvm
<i>Diospyros digyna</i>	Zapote negro	P	5.1–8.0	70–420	19–27	Sdm,Tdw
<i>Diospyros kaki</i>	Japanese persimmon	P	4.3–8.3	30–460	13–27	Wdr,Tvw
<i>Durio zibethinus</i>	Durian	P	4.3–6.8	210–410	18–27	Ww,Tdw
<i>Elaeis guineensis</i>	Palma africana de aceite	P	4.5–8.0	70–400	21–27	Sdw,Tdw
<i>Elettaria cardamomum</i>	Cardamom	P	4.8–7.4	70–420	21–27	Sdr,Tvw
<i>Eriobotrya japonica</i>	Loquat	P	5.5–8.0	50–400	15–26	Wdm,Tm
<i>Euphoria longana</i>	Longan	P	5.8–8.0	70–400	19–27	Sdw,Tvm
<i>Ficus carica</i>	Edible Fig	P	4.3–8.6	30–400	9–32	Cmw,Txw
<i>Fragaria spp.</i>	Strawberry	P/A	4.5–8.3	30–260	5–21	Bmw,Sdm
<i>Garcinia mangostana</i>	Mangosteen	P	4.3–8.0	110–420	21–27	Smw,Tmw
<i>Glycine max</i>	Soybean	A	4.3–8.2	40–410	7–29	Cmw,Tvw
<i>Gossypium barbadense</i>	Sea Island Cotton	P	4.3–8.3	50–400	9–26	Csm,Tvm
<i>Gossypium hirsutum</i>	Upland Cotton	A	4.3–8.3	30–270	7–32	Cmw,Tvm
<i>Helianthus annuus</i>	Sunflower	A	4.5–8.3	20–400	6–27	Bmr,Tvw
<i>Helianthus tuberosus</i>	Jerusalem Artichoke	P/A	4.5–8.3	30–280	7–27	Csw,Tm
<i>Hevea brasiliensis</i>	Rubber	P	4.3–8.0	110–420	23–28	Smw,Tdw
<i>Hibiscus cannabinus</i>	Brown Indianhemp	A	4.5–7.4	50–400	13–27	Wtm,Tvw
<i>Ipomoea batatas</i>	Batata	P/A	4.3–8.3	30–460	9–27	Csw,Tvw

Tabla 1.2: Tolerancia máximo ecológica para algunos cultivos tropicales.

Nombre científico	Nombre común	Largo ¹	pH	Lluvia (cm)	Rango de temp. (°C) ²	Zonas de vida ³
<i>Kerstingiella geocarpa</i>	Geocarpa Groundnut		4.9–5.2	130–140	26–27	Td
<i>Lablab purpureus</i>	Lablab Bean	P/A	5.9–7.8	20–250	9–27	Wdm,Txw
<i>Lactuca sativa</i>	Lettuce	B/A	4.2–8.3	30–410	5–27	Bmw,Tdw
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leadtree	P	4.3–8.0	70–410	16–29	Wdm,Tvw
<i>Linum usitatissimum</i>	Flax	A	4.8–8.3	30–130	6–25	Bmv,Tv
<i>Luffa aegyptiaca</i>	Sponge Gourd	A	4.3–8.3	30–420	13–27	Wm,Tvw
<i>Lycopersicon esculentum</i>	Tomato	P/A	4.3–8.3	30–460	6–27	Bmw,Tvw
<i>Macadamia cultivars</i>	Macadamia Nut	P	4.5–8.0	70–260	15–25	Wd,Tm
<i>Mammea americana</i>	Mamey Apple	P	4.3–8.0	70–400	19–27	Sdm,Tdw
<i>Mangifera indica</i>	Mango	P	4.3–8.0	20–420	17–29	Wm,Txw
<i>Manihot esculenta</i>	Cassava	P/A	4.3–8.0	50–400	15–29	Wdm,Tvw
<i>Maranta arundinacea</i>	Arrowroot	P/A	6.3–6.8	70–400	17–29	Sdm,Tdw
<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa	P	4.3–8.3	20–250	5–25	Bmw,Txd
<i>Moringa oleifera</i>	Marango tree	P	5.7–7.4	70–400	19–29	Sdm,Tvm
<i>Mucuna pruriens</i>	Velvetbean	A	5.1–6.8	70–310	17–27	Wdm,Td
<i>Musa cultivars</i>	Banano	P	4.3–8.3	70–260	18–27	Ww,Tvw
<i>Myristica fragrans</i>	Nutmeg	P	4.3–6.8	70–410	15–27	Wd,Tdw
<i>Olea europaea</i>	Olive	P	5.3–8.6	30–170	13–23	Wtm,Tvd
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Barbary Fig	P	5.8–8.3	20–170	13–25	Wtm,Td
<i>Oryza sativa</i>	Rice	A	4.3–8.3	50–420	9–29	Csw,Tvw
<i>Pachyrhizus ahipa</i>	Yambean	P/A	4.3–7.3	150–410	21–27	Sdm,Tdw
<i>Passiflora edulis flavicarpa</i>	Yellow Passion Fruit	P	4.3–8.0	70–420	15–29	Wdw,Tvw
<i>Pennisetum americanum</i>	Pearl Millet	A	4.5–8.3	20–260	9–27	Wdw,Txd
<i>Persea americana</i>	Avocado	P	4.3–8.3	30–410	13–27	Wdm,Tdw
<i>Phaseolus acutifolius</i>	Tepary Bean	A	6.8–7.3	70–170	17–23	Wdm,Tv
<i>Phaseolus lunatus</i>	Lima Bean	A	4.3–8.3	30–420	9–27	Csw,Tvw
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Kidney Bean	A	4.3–8.3	30–460	5–27	Csw,Tvw
<i>Phoenix dactylifera</i>	Date Palm	P	5.1–8.3	20–400	13–28	Wtd,Txm
<i>Pimenta dioica</i>	Allspice	P	6.3–8.0	70–370	21–26	Sdm,Tdw
<i>Piper nigrum</i>	Black Pepper	P	4.3–7.4	70–420	20–27	Sdw,Tvw
<i>Pistacia vera</i>	Pistachio	P	5.7–7.8	30–70	15–19	Wd,Std
<i>Pouteria campechiana</i>	Canistel	P	6.8–8.0	70–260	21–25	Sm,Td
<i>Pouteria sapota</i>	Mamey Sapote	P	6.3–6.8	150–400	23–26	Tm
<i>Psidium guajava</i>	Guava	P	4.3–8.3	20–420	15–29	Wdw,Txw
<i>Psophocarpus tetragonolobus</i>	Frijol alado	P/A	4.3–6.8	70–410	23–32	Sdw,Tvw
<i>Punica granatum</i>	Pomegranate	P	4.3–8.3	30–420	13–27	Wtm,Tvw
<i>Saccharum officinarum</i>	Sugarcane	P	4.3–8.3	50–420	16–27	Wdm,Tvw
<i>Sechium edule</i>	Chayote	P	5.2–8.0	50–260	15–27	Wdw,Tdm
<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	P	7.3–8.2	20–30	17–20	Wt,Td

Tabla 1.2: Tolerancia máximo ecológica para algunos cultivos tropicales.

Nombre científico	Nombre común	Largo ¹	pH	Lluvia (cm)	Rango de temp. (°C) ²	Zonas de vida ³
<i>Solanum melongena</i>	Eggplant	P/A	4.3–8.3	20–420	7–27	Csw,Txw
<i>Solanum quitoense</i>	Naranjilla	P/A	5.8–8.0	70–310	11–25	Cw,Smw
<i>Solanum tuberosum</i>	Potato	P/A	4.3–8.3	30–460	4–27	Bmw,Tvw
<i>Sorghum bicolor</i>	Sorghum	P/A	4.5–8.3	40–310	8–27	Csw,Ttw
<i>Syzygium aromaticum</i>	Clove	P	6.8–7.3	70–400	24–26	Sd,Tm
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarind	P	4.3–8.0	60–420	20–29	Sdw,Tvw
<i>Telfaria pedata</i>	Oyster Nut	P	5.7–8.0	80–250	19–27	Sm,Td
<i>Theobroma cacao</i>	Cacao	P	4.3–7.4	70–420	18–28	Sdw,Tdw
<i>Vanilla planifolia</i>	Vanilla	P	4.3–8.0	70–420	19–28	Sdw,Tmv
<i>Vigna radiata</i>	Mung Bean	A	4.3–8.3	40–410	8–27	Cm,Ttw
<i>Vigna unguiculata</i>	Cowpea	A	4.3–8.3	30–410	13–27	Wtm,Ttw
<i>Vigna unguiculata</i>	Yardlong Bean	A	5.5–7.3	70–280	16–27	Wdm,Tdm
<i>Vigna unguiculata</i>	Catjang Cowpea	A	5.6–6.0	150–170	17–23	Wdm,Td
<i>Vitis vinifera</i>	Grape	P	4.3–8.6	50–330	7–27	Cmv,Tvw
<i>Zea mays</i>	Corn	A	4.3–8.3	30–400	5–29	Bmw,Txw

¹Duración la vida: A = anual, B = bienal, P = perenne, P/A = perenne cultivada como anual, B/A = bienal cultivada como anual

²Rango de temperatura anual en una zona donde se cultiva la cosecha. El rango de temperatura óptima para el crecimiento del cultivo está entre los extremos. Cultivos annula que no sobrevivirían temperaturas de invierno se cultivan en el verano.

³Consulte la Tabla 1.1 para las abreviaturas.

Tabla 1.3: Cultivos sugeridos para las zonas climáticas específicas.

Granos	Legumbres	Vegetables	Frutas	Otro
Trópico húmedo caliente (larga temporada de lluvias, no tiempo fresco)				
Paddy Rice	Winged Bean	Arrowroot	Banana & Plantain	Black Pepper
		Dasheen	Breadfruit	Cacao
		Pumpkin	Jackfruit	Oil Palm
		Sweet Potato	Peach Palm	Other Spices
		Taro		
		Yam (Asian)		
Trópico monzón (estación húmeda y seca son definidos y alternas)				
Corn	Cowpea	Arrowroot	Avocado	Cacao
Paddy Rice	Peanut	Dasheens	Banana & Plantain	Coconut
Sorghum	Pigeon Pea	Eggplant	Breadfruit	Coffee
Upland Rice	Soybean	Okra	Cacao	Oil Palm
	Winged Bean	Pepper	Citrus	Sugar Cane
	Yardlong Bean	Pumpkin	Guava	
		Sweet Corn	Jackfruit	

Tabla 1.3: Cultivos sugeridos para las zonas climáticas específicas.

Granos	Legumbres	Vegetables	Frutas	Otro
		Sweet Potato	Macadamia Nut	
		Tomato	Mamey Sapote	
		Yams	Mango	
			Mangosteen	
			Papaya	
			Passion Fruit	
			Pineapple	
			Soursop	
Trópico seco (una larga estación seca y caliente con una temporada de lluvias corto o irregular)				
Amaranth	Cowpea	Cantatloupe	Avocado	Sisal
Corn	Lablab Bean	Cassava	Breadfruit	Cotton
Millet	Mung Bean	Cucumber	Citrus	
Sorghum	Peanut	Eggplant	Guava	
Upland Rice	Pigeon Pea	Okra	Mamey Sapote	
	Soybean	Onion	Mango	
	Yardlong Bean	Pepper	Papaya	
		Pumpkin	Passion Fruit	
		Sweet Corn	Sugar Apple	
		Sweet Potato	Tamarind	
		Tomato		
		Watermelon		
El clima de montaña (seco y fresco)				
Amaranth	Chickpea	Beet	Avocado	
Millet	Common Bean	Carrot	Fig	
Quinoa		Cool Season Veg's	Papaya	
Sorghum		Leeks	Persimmon	
		Lettuce	White Sapote	
		Onions		
		Sweet Potato		
El clima de montaña (húmedo y fresco)				
Corn	Chickpea	Beet	Avocado	Coffee
	Scarlet Runner Bean	Carrot	Persimmon	
		Chayote	Papaya	
		Cool Season Veg's	Passion Fruit	
		Leeks		
		Lettuce		
		Onions		
		Sweet Potato		