

# Métodos de investigación participativa para evaluar tecnologías:

Manual para científicos que trabajan con agricultores

Mauricio R. Bellon



**CIMMYT**

# Métodos de investigación participativa para evaluar tecnologías:

Manual para científicos  
que trabajan con agricultores

Mauricio R. Bellon



El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT®) ([www.cimmyt.mx](http://www.cimmyt.mx)) es una organización internacional, sin fines de lucro, que se dedica a la investigación científica y la capacitación. Tiene su sede en México y colabora con instituciones de investigación agrícola de todo el mundo para mejorar la productividad y la sostenibilidad de los sistemas de maíz y trigo para los agricultores de escasos recursos en los países en desarrollo. El CIMMYT forma parte de los 16 centros de Future Harvest dedicados a la investigación sobre cultivos alimentarios y el medio ambiente. Con oficinas en todo el mundo, los centros de Future Harvest llevan a cabo investigación colaborativa con agricultores, científicos y formuladores de políticas para combatir la pobreza y aumentar la seguridad alimentaria, al tiempo que protegen los recursos naturales. Son financiados por el Grupo Consultivo sobre la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) ([www.cgiar.org](http://www.cgiar.org)), entre cuyos miembros se cuentan cerca de 60 países, organizaciones tanto internacionales como regionales y fundaciones privadas. El CIMMYT recibe fondos para su agenda de investigación de varias fuentes, entre las que se encuentran fundaciones, bancos de desarrollo e instituciones públicas y privadas.

© Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) 2002. Derechos reservados. El CIMMYT es el único responsable de esta publicación. Las designaciones empleadas en la presentación de los materiales incluidos en esta publicación de ninguna manera expresan la opinión del CIMMYT o de sus patrocinadores respecto al estado legal de cualquier país, territorio, ciudad o zona, o de las autoridades de éstos, o respecto a la delimitación de sus fronteras. El CIMMYT autoriza el uso de este material, siempre y cuando se cite la fuente.

**Cita correcta:** Bellon, M.R. 2002. *Métodos de investigación participativa para evaluar tecnologías: Manual para científicos que trabajan con agricultores*. México, D.F.: CIMMYT.

**Resumen:** En este manual se describen métodos que permiten la evaluación conjunta de tecnologías por parte de científicos agrícolas y agricultores. Estos métodos fueron creados específicamente para la investigación participativa sobre variedades de cultivo y prácticas que mejoran la fertilidad del suelo, y se ilustran con ejemplos tomados de tres proyectos reales. En la primera parte del manual se revisan temas conceptuales de importancia en la investigación participativa y se proporciona información útil en la selección de los sitios de estudio y de los agricultores que participarán en las actividades de investigación. Enseguida se describen los métodos aplicados en las tres principales actividades de la investigación participativa (diagnóstico de las condiciones de los agricultores, evaluación de tecnologías actuales y nuevas, y evaluación de sus impactos) y se exponen las razones por las que se usan. Asimismo, se describen los objetivos, los procedimientos, las ventajas y las limitaciones de cada método, y se incluye información detallada sobre el análisis de los datos reunidos mediante los métodos participativos y sobre las diferencias entre recolectar datos con estos métodos y por medio de las tradicionales encuestas de agricultores. Por último, se presentan ejemplos, basados en la experiencia, de las opciones y las estrategias vinculadas con la aplicación de esos métodos.

**ISBN:** 970-648-097-8

**Descriptor AGROVOC:** Desarrollo agrícola; adopción de innovaciones; transferencia de tecnología; evaluación; métodos de investigación; proyectos de investigación; germoplasma; fertilidad del suelo; manejo de cultivos; Zimbabwe; México.

**Palabras clave adicionales:** CIMMYT

**Códigos de categorías AGRIS:** E14 Economía y políticas de desarrollo  
U30 Métodos de investigación

**Clasificación decimal Dewey:** 338.16

Impreso en México

# Indice

## Página

iv	<b>Cuadros</b>
v	<b>Figuras</b>
vi	<b>Prólogo</b>
vii	<b>Prefacio</b>
<b>1</b>	<b>Introducción a la investigación participativa agrícola</b>
2	Lo que saben los agricultores acerca de sus condiciones
4	Los experimentos de los agricultores
6	Intercambio de información y tecnologías entre agricultores
<b>8</b>	<b>Descripción general de los proyectos empleados como ejemplos en este manual</b>
8	El Proyecto Oaxaca: Conservar la diversidad del maíz
11	El Proyecto Chihota: Mejorar la fertilidad del suelo
14	El Proyecto Chiapas: Vincular los conocimientos de los agricultores con las decisiones de manejo
14	Estructura para un proyecto de investigación participativa y algunas advertencias
<b>16</b>	<b>La participación: Identificar los sitios, seleccionar las personas y elegir los procedimientos de la investigación</b>
16	Dónde trabajar: Selección del sitio
19	Con quién trabajar: Selección de los participantes (informantes/ experimentadores)
21	Cómo interactuar: Tipo de entrevistas o interacciones
22	Aspectos relacionados con el género
<b>24</b>	<b>Diagnóstico de las condiciones de los agricultores</b>
25	Clasificación local de los agricultores
29	Clasificación según el nivel de riqueza
33	Un conjunto mínimo de indicadores socioeconómicos
37	Calendario de actividades
39	Taxonomías locales del suelo
42	Clasificaciones locales del clima
43	Taxonomías locales de los tipos o variedades de maíz
46	Identificación de los puntos de intervención
<b>50</b>	<b>Evaluación de opciones tecnológicas actuales y nuevas</b>
51	Percepciones de los agricultores acerca de las opciones tecnológicas
54	Comparación de diferentes opciones tecnológicas
66	Limitaciones en el uso de una tecnología
67	Parcelas de demostración y días de campo
71	Realización de experimentos con los agricultores
<b>75</b>	<b>Evaluación del impacto de las tecnologías nuevas</b>
75	Complejidad de la evaluación de impactos
75	El proceso de evaluación de los impactos
<b>80</b>	<b>Conclusiones</b>
<b>81</b>	<b>Referencias</b>
83	Apéndice 1. Cómo se clasifican los agricultores a sí mismos, Chihota, Zimbabwe.
86	Apéndice 2. Ejemplos de las tarjetas que se usaron en el Proyecto Oaxaca para describir las características de una variedad (la oferta y la demanda de características).
87	Apéndice 3. Ejemplos de los datos que se usaron para analizar la oferta y la demanda de características.
91	Apéndice 4. Uso de un índice de satisfacción en la investigación agrícola participativa.
95	Apéndice 5. Ejemplo del análisis de estabilidad modificado.

# Cuadros

## Página

6	Cuadro 1.	Grados de interacción entre agricultores y científicos y posibles resultados.
26	Cuadro 2.	Datos recolectados en un ejercicio para saber cómo se clasifican los agricultores a sí mismos, Chihota, Zimbabwe.
27	Cuadro 3.	Clasificación que los agricultores hacen de sí mismos y sus características, Chihota, Zimbabwe.
32	Cuadro 4.	Comparación de las características de los agricultores según su nivel de riqueza, Chiapas, México.
35	Cuadro 5.	Participantes en un día de campo en Oaxaca, México, caracterizados por actividad agrícola, género y otras variables.
36	Cuadro 6.	Características individuales y familiares de los participantes en los días de campo y en la encuesta muestra, Oaxaca, México.
40	Cuadro 7.	Clasificación taxonómica del suelo por parte de los agricultores, Chihota, Zimbabwe.
41	Cuadro 8.	Propiedades químicas del suelo según la clasificación del suelo por parte de los agricultores, Chiapas, México.
43	Cuadro 9.	Factores subyacentes que definen las temporadas “buenas” y “malas” según los agricultores, Chihota, Zimbabwe.
45	Cuadro 10.	Tipos de maíz y sus características en Santa Ana Zegache, Oaxaca, México.
52	Cuadro 11.	Ventajas y desventajas de los tipos de maíz, según los agricultores, Oaxaca, México.
53	Cuadro 12.	Características y criterios utilizados para evaluar los tipos de maíz, Oaxaca, México.
54	Cuadro 13.	Ventajas y desventajas, según los agricultores, de las tecnologías que mejoran la fertilidad del suelo, Chihota, Zimbabwe.
55	Cuadro 14.	Características y criterios aplicados para evaluar las tecnologías que mejoran la fertilidad del suelo, Chihota, Zimbabwe.
60	Cuadro 15.	Calificaciones promedio de la importancia de las características del maíz, otorgadas por hombres y mujeres, Santa Ana Zegache, Oaxaca, México.
62	Cuadro 16.	Calificaciones promedio de la importancia de las características del maíz según el nivel de riqueza, otorgadas por hombres y mujeres, Santa Ana Zegache, Oaxaca, México.

**Página**

63	Cuadro 17.	Calificaciones promedio del comportamiento de distintos tipos de maíz respecto a varias característica de importancia, otorgadas por hombres y mujeres, Santa Ana Zegache, Oaxaca, México.
67	Cuadro 18.	Opciones tecnológicas que mejoran el suelo disponibles para los agricultores de Chihota, Zimbabwe, y sus limitantes, por tipo de suelo.
78	Cuadro 19.	Indicadores del impacto identificados por agricultores y científicos en un proyecto de investigación participativa, Oaxaca, México.
88	Cuadro A.3.1.	Calificaciones de la importancia de cada característica para los hombres (demanda de características), Santa Ana Zegache, Oaxaca, México.
89	Cuadro A.3.2.	Calificaciones de la importancia de cada característica para las mujeres (demanda de características), Santa Ana Zegache, Oaxaca, México.
90	Cuadro A3.3.	Calificaciones otorgadas por cada agricultor al comportamiento de cada tipo de maíz con respecto a cada característica (oferta de características), Santa Ana Zegache, Oaxaca, México.
92	Cuadro A4.2.	Calificaciones de la oferta y la demanda de varias características de dos tipos de maíz cultivados por el hombre de la familia 4, que fueron utilizadas para calcular un índice de satisfacción, Santa Ana Zegache, Oaxaca, México.
93	Cuadro A4.2.	Calificaciones de la oferta y la demanda de varias características de dos tipos de maíz cultivados por el hombre de la familia 4, que fueron utilizadas para calcular un índice de satisfacción, Santa Ana Zegache, Oaxaca, México.

# Figuras

**Página**

17	Figura 1.	Matriz hipotética para clasificar poblados.
18	Figura 2.	Clasificación de los sitios de la encuesta por fuente de ingresos, etnicidad y potencial del maíz.
29	Figura 3.	Diagrama causal de los factores que afectan los rendimientos, según aquellos identificados en la clasificación que los agricultores hicieron de sí mismos, Chihota, Zimbabwe.
38	Figura 4.	Ejemplo de un calendario de actividades, Santa Ana Zegache, Oaxaca, México.
45	Figura 5.	Clasificación de los tipos de maíz en Vicente Guerrero, Chiapas, México.
57	Figura 6.	Ejemplo de las tarjetas utilizadas para calificar la importancia de las características del maíz.
57	Figura 7.	Ejemplo de cómo disponer las tarjetas para calificar las características.
69	Figura 8.	Disposición de un campo de demostración, Proyecto Oaxaca.
70	Figura 9.	Disposición de un campo de demostración con dos factores, Proyecto Chihota.



# Prólogo

El presente manual sobre la investigación participativa es una muestra de que el Programa de Economía del CIMMYT continúa elaborando guías prácticas e instructivas basadas en la experiencia directa de sus científicos en la investigación en el campo. Los métodos que aquí se describen han sido ensayados y modificados en comunidades rurales durante muchos años y, por ello, se prestan al trabajo de campo en una amplia gama de condiciones.

Me complace saber que un gran número de personas compartirá, por medio de este manual, la experiencia adquirida por los científicos del Programa de Economía en trabajar con los agricultores. Si bien estos métodos pueden no resultar adecuados a todas las situaciones en que trabajan los investigadores —pues no hay que olvidar que cada comunidad rural, familia campesina, agricultor e investigador es diferente— creo que las recomendaciones y experiencia aquí resumidas serán de beneficio para los lectores, cuyos comentarios, después de que hayan aplicado este manual en su trabajo de campo, seguramente nos beneficiarán a nosotros.

Es importante que los lectores sepan que esta publicación no pretende ofrecerles la última palabra en la experimentación participativa, pues seguirán surgiendo otros métodos a medida que los científicos y los agricultores vayan aprendiendo unos de otros. No obstante, hoy Mauricio Bellon nos entrega una valiosa guía que nos permitirá apreciar los conocimientos y las dudas que suelen surgir cuando los científicos agrícolas tratan de hacer que el proceso de la investigación sea más incluyente y, finalmente, más gratificante para todos los que en ella participan.

PRABHU L. PINGALI  
DIRECTOR, PROGRAMA DE ECONOMÍA DEL CIMMYT

# Prefacio

En este manual se presenta una serie de métodos que ayudan a los científicos agrícolas y a los agricultores a evaluar tecnologías conjuntamente. La obra está destinada a científicos que trabajan en el desarrollo, adaptación o difusión de tecnologías agrícolas y que deseen incorporar un método participativo a sus actividades. Se concentra de manera específica en métodos que pueden aplicarse a la evaluación de variedades y de tecnologías que mejoran la fertilidad del suelo.

En el manual se describe cómo se recolectan, analizan y emplean los datos en la investigación participativa. No se trata de que el usuario de este manual utilice un sistema predeterminado, sino que identifique y seleccione metodologías adecuadas a su trabajo. Los métodos se presentan según las tres actividades principales de la investigación agrícola participativa: el diagnóstico de las condiciones de los agricultores, la evaluación de tecnologías nuevas y actuales, y la evaluación de sus impactos. Lo ideal es que estas actividades no se realicen una sola vez, sino que se integren en un proyecto congruente de desarrollo de tecnologías.

Los métodos aquí presentados se ilustran con ejemplos tomados de tres proyectos de investigación. El primero abarca la conservación y mejoramiento participativos de variedades criollas de maíz en los Valles Centrales de Oaxaca, en México. El segundo tiene que ver con la evaluación participativa de tecnologías para mejorar la fertilidad del suelo en Chihota, Zimbabwe. El tercero es un estudio más tradicional, realizado en una comunidad de la región central de Chiapas, México, donde se utilizaron metodologías participativas para dilucidar la relación que existe entre los conocimientos de los agricultores sobre la diversidad del maíz y los suelos y sus decisiones respecto al manejo de sus cultivos.

El manual comienza con una introducción en la que se presentan algunos temas conceptuales importantes en la investigación participativa. Después brindamos una descripción general de los tres proyectos utilizados como ejemplos en el manual, de manera que el lector comprenda el contexto de los mismos. Enseguida se exploran tres cuestiones fundamentales en este tipo de investigación: ¿Dónde debe llevarse a cabo? ¿Quién debe participar? ¿De qué forma deben colaborar los participantes?

En las siguientes secciones del manual se describen los métodos participativos correspondientes a las tres actividades mencionadas anteriormente: el diagnóstico de las condiciones de los agricultores, la evaluación de las tecnologías actuales y nuevas, y la evaluación de sus impactos. En primer término se explica la razón por la que se realiza cada actividad; por ejemplo, ¿por qué es necesario efectuar un diagnóstico participativo de las condiciones de los agricultores? Acto seguido, se explican los métodos aplicados en cada actividad; se resume el objetivo de cada método; y, finalmente, se describen los procedimientos y se ilustran con ejemplos de los proyectos antes citados. Algunos ejemplos se basan en el trabajo de otros investigadores pero, a veces, se trata de situaciones hipotéticas. También se incluyen comentarios sobre cada uno de los métodos, como por ejemplo, un análisis de sus limitaciones o recomendaciones para su aplicación.



Sin embargo, cabe señalar que no aparecen aquí todos los métodos existentes de la investigación agrícola participativa, pues sólo se presentan aquellos en los que mis colegas y yo tenemos experiencia. La ventaja de este planteamiento reside en que podemos proporcionar ejemplos concretos de cómo se aplican los métodos y describir sus ventajas y limitaciones en diversas situaciones.

Deseo expresar mi agradecimiento a los participantes y a los organismos patrocinadores que financiaron los tres proyectos usados como ejemplos en este manual. El proyecto en Oaxaca, titulado “Conservación de la diversidad del maíz del CG: Un enfoque colaborativo científico-agricultor”, fue llevado a cabo por el Centro Internacional de Maíz y Trigo (CIMMYT) y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), con el patrocinio del Centro de Investigaciones para el Desarrollo Internacional (IDRC), de Canadá. El autor agradece también la colaboración del equipo del proyecto: Melinda Smale, José Alonso Aguirre Gómez, Julien Berthaud, Suketoshi Taba, Flavio Aragón, Irma Manuel Rosas y Jorge Mendoza. El proyecto en Chihota, titulado “Proyecto para la fertilidad del suelo en Chihota”, fue ejecutado conjuntamente por el CIMMYT y el Departamento de Agricultura de Zimbabwe, el Servicio Nacional de Extensión (AGRITEX) y el Departamento de Investigación y Servicios Especializados (DR&SS). El proyecto en Chihota forma parte de las actividades de la Red para Preservar la Fertilidad del Suelo en los Sistemas de Cultivo del Maíz (SoilFertNet), auspiciada por la Fundación Rockefeller. La lista de participantes es larguísima y no es posible darle las gracias a todos, pero deseo expresar mi reconocimiento a Stephen R. Waddington, Peter Gambara, Tendai Gatsi, Timothy E. Machedmedze, Christine Kuwaza, Johannes Karigwindi, Philip Tawuyandago y Obert Maminimini. Finalmente, el proyecto en Chiapas fue patrocinado por el CIMMYT y llevado a cabo por el autor y Jean Risopoulos.

Espero que este manual sea de utilidad para los investigadores interesados en aplicar los métodos participativos en su trabajo. Cualquier sugerencia para mejorarlo será bien recibida. Por último, agradezco a los agricultores e investigadores que desde hace años han contribuido a la enseñanza y aprendizaje de las experiencias sintetizadas en estas páginas. En particular, expreso mi agradecimiento a José Alfonso Aguirre Gómez por compartir sus ideas sobre la experimentación con los agricultores; a Ángel Pita y Xóchitl Juárez por proporcionar uno de los ejemplos; a Stephen R. Waddington, Malcolm Blackie, Robert Tripp, Jeffrey B. Bentley, Michael Morris y Janet Lauderdale por sus comentarios sobre los primeros borradores; a Prabhu Pingali por el apoyo brindado para preparar este documento; a Kelly Cassaday por el trabajo editorial en inglés; a Ma. Concepción Castro por la traducción al español; a Alma McNab por la edición y revisión en español; a Miguel Mellado por el diseño; y a Marcelo Ortiz por la producción.

# Introducción a la investigación agrícola participativa

La participación de los agricultores en la investigación agrícola implica más que hablar con seis personas o realizar diez experimentos en sus campos. Se trata, más bien, de un diálogo sistemático entre agricultores y científicos, orientado a solucionar problemas relacionados con la agricultura y, por ende, a aumentar el impacto de la investigación agrícola. Al tomar en cuenta las inquietudes y las condiciones de los agricultores, los investigadores pueden desarrollar tecnologías con mayores probabilidades de ser adoptadas y que responden a preocupaciones sociales relevantes, como la equidad y la sustentabilidad.

Generar este tipo de diálogo entre agricultores y científicos no es tan simple como pudiera creerse, ya que los dos grupos tienen distintas necesidades, cosmovisiones, sistemas de conocimiento, métodos y herramientas. Cuando el diálogo es positivo, puede dar como resultado sistemas agrícolas más productivos, estables, equitativos y sostenibles. Lograr este objetivo beneficia a los agricultores porque mejora su bienestar personal y familiar; a los científicos, porque incrementa su eficiencia en la investigación; y a la sociedad en general, porque aumenta el suministro de alimentos y fomenta la conservación de los recursos naturales para las generaciones futuras.

La investigación agrícola participativa (IAP) ha sido definida como “la colaboración de agricultores y científicos en la investigación y el desarrollo agrícolas” (Bentley 1994:140). La necesidad de aumentar nuestros conocimientos sobre las condiciones de los agricultores e incorporar sus puntos de vista en el desarrollo y el ensayo de tecnologías agrícolas modernas no es nueva. El interés actual en la participación de los agricultores está relacionado en gran parte con la investigación en sistemas de producción (ISP) (Tripp 1989). Desde la perspectiva de la ISP se reconoce que en la mayoría de las pequeñas fincas se integran muchas actividades distintas que requieren la administración de diversos recursos para lograr una serie de objetivos comunitarios relacionados con la subsistencia y los ingresos. Esta perspectiva también implica el compromiso de tomar en cuenta las opiniones y los objetivos de los agricultores al asentar las prioridades de la investigación (Tripp y Woolley 1990).

Entonces, ¿qué tienen de nuevo las metodologías de la IAP? ¿Cómo difieren del enfoque de la ISP? Resulta útil en este punto considerar las cuatro formas de enfocar la participación de los agricultores, descritas por Biggs (1989:3):

- *Contractual*: Los científicos celebran con los agricultores contratos en los que éstos se comprometen a proporcionar tierra o servicios.

- *Consultiva*: Los científicos solicitan información a los agricultores sobre sus problemas y después les plantean soluciones.
- *Colaborativa*: Los científicos y los agricultores colaboran como socios en la investigación.
- *De apoyo*: Los científicos ayudan a fortalecer los sistemas de investigación y desarrollo de los agricultores en zonas rurales.

La ISP se ha centrado principalmente en los dos primeros enfoques, en tanto que la IAP utiliza más el tercero y, en menor grado, el cuarto. Además, en la IAP se destacan tres aspectos de la participación de los agricultores, que se reconocen en la ISP pero no se les da tanta importancia:

- 1) La mayoría de los agricultores tienen conocimientos extensos y bien fundados de sus ambientes, sus cultivos y sus prácticas agronómicas.
- 2) Muchos agricultores llevan a cabo experimentos y generan innovaciones por su cuenta.
- 3) Los agricultores intercambian información y tecnologías de manera activa.

## Lo que saben los agricultores acerca de sus condiciones

Quien haya trabajado con agricultores sabe que éstos conocen bien sus cultivos, ambientes de producción y condiciones socioeconómicas. En muchos casos pueden expresar claramente las razones que los impulsan a emplear determinadas prácticas agronómicas o a tomar ciertas decisiones. Estos conocimientos, documentados por numerosos especialistas en ciencias sociales y en biología, abarcan los tipos de suelo y los ambientes de producción en que trabajan (Bellon y Taylor 1993; Kamangira 1997; Edwards 1987), sus cultivos y variedades (Richards 1986, Sperling et al. 1993); los insectos y plagas que confrontan

(Bentley 1992; Bentley y Rodríguez 2001); y las prácticas de manejo del suelo y del agua que utilizan (Wilken 1987; Lamers y Feil 1995).

El entender estos conocimientos constituye un paso fundamental hacia establecer un diálogo entre agricultores y científicos, y un punto clave de referencia que los agricultores usan al tomar decisiones y comunicarse entre sí. Por tanto, si los científicos desean contribuir al bienestar de los agricultores, necesitan entender sus conocimientos, proporcionarles información nueva, desarrollar tecnologías apropiadas para ellos y mantener una buena comunicación con ellos. No obstante, para entender estos conocimientos, los científicos primero tienen que adquirirlos y analizarlos.

Los conocimientos de los agricultores pueden clasificarse en tres categorías: percepciones, taxonomías y reglas empíricas. Para obtener y analizar estas distintas clases de conocimientos se requieren distintos métodos.

Las *percepciones* son imágenes mentales que se producen por mediación de los sentidos. Las percepciones pueden –o no– ser ampliamente compartidas por un grupo de agricultores o, en algunos casos, ser idiosincrásicas, propias de un solo individuo o tener poca o ninguna relación con las percepciones de los otros miembros del grupo. En otros casos, las percepciones se comparten y aceptan fácilmente.

Para nuestro propósito, son muy importantes las percepciones de los agricultores acerca de las distintas opciones tecnológicas, especialmente aquellas características en que se basan para juzgar si una tecnología les resulta apropiada. Este juicio no consiste necesariamente en aceptarlas o rechazarlas, sino, por lo general, en clasificarlas de más a menos apropiadas.

Para desarrollar y evaluar tecnologías con los agricultores, es importante saber cómo obtener sus percepciones, traducirlas a criterios para evaluar una tecnología y aplicar esos criterios en la clasificación de las opciones tecnológicas.

Las *taxonomías* representan la abstracción de las percepciones y su clasificación en categorías, con nombres y propiedades definidas. Las taxonomías están organizadas en forma jerárquica, mucha gente las comparte y tienen un alto grado de aceptación entre una población dada. Entre los agricultores, las taxonomías más estudiadas son las de los suelos. Por ejemplo, Kamangira (1997:43) informa que los agricultores en la cuenca de Songani, en Malawi, tienen 10 tipos de suelo, clasificados principalmente por su textura y color. Kamangira también indica cómo combinar los conocimientos edafológicos de los agricultores con la clasificación científica de los suelos. Sandor y Furbee (1996) describen cómo se organizan los tipos de suelo en un árbol taxonómico y además comparan los conocimientos de los agricultores con las características fisicoquímicas del suelo y su clasificación científica.

Las *reglas empíricas* son proposiciones lógicas que asocian dos acontecimientos en una relación de causa y efecto: "Si *esto* ocurre (o si yo hago *esto*), entonces *eso* sucede." Estas reglas pueden –o no– ser ampliamente compartidas o aceptadas por un grupo dado de agricultores.

En muchos casos, las reglas empíricas asocian las taxonomías con comportamientos específicos. Por ejemplo, un agricultor puede pensar que es necesario desyerbar una variedad moderna de maíz a principios del ciclo de cultivo o su rendimiento disminuirá de manera significativa, pero no cree que suceda lo mismo con una variedad tradicional (por ejemplo, Bellon 1991). Así, es posible que aplique la siguiente regla empírica: sembrar una variedad moderna

si existe la seguridad de contar con mano de obra suficiente para desyerbar a principios del ciclo; si no, sembrar una tradicional.

La captación de reglas empíricas y su organización en modelos de decisión que los individuos pueden aplicar al adoptar tecnologías específicas han sido promovidas por los científicos sociales; véase, por ejemplo, Gladwin (1979) respecto a la programación de la aplicación de fertilizante, y Franzel (1984) respecto a la adopción de variedades mejoradas de maíz. Cabe señalar que estos métodos son muy complejos y que su aplicación puede requerir mucho tiempo.

Los conocimientos de los agricultores no deben descartarse ni, al contrario, idealizarse. Como se mencionó anteriormente, los agricultores saben mucho acerca de la agricultura y sus propias condiciones, pero existen muchos aspectos que desconocen o malinterpretan. Tienen muy buen conocimiento de fenómenos que pueden observarse fácilmente y de relaciones directas de causa y efecto. Por esa razón sus conocimientos acerca del suelo, de su productividad potencial y de las malezas y su efecto en el desarrollo del cultivo, son en general muy buenos. En el caso de fenómenos difíciles de observar o que tienen muchas causas que en ocasiones interactúan, los conocimientos de los agricultores suelen ser menos precisos, incorrectos o inexistentes, como por ejemplo, sus conocimientos de las plagas y enfermedades. Los pequeños agricultores no cuentan con microscopios ni equipo sofisticado para realizar análisis más detallados que lo que se ve a simple vista, ni tampoco con conceptos científicos básicos, como los conocimientos de los microorganismos o la genética, que les permitirían interpretar sus observaciones (Bentley 1994). Además, los conocimientos de los agricultores pueden resultar inadecuados ante el acelerado cambio

tecnológico, y ellos pueden no haber adquirido la experiencia suficiente con una tecnología para comprender cabalmente su potencial o sus limitaciones.

No debe suponerse que los conocimientos de los agricultores originan ciertos comportamientos específicos o viceversa; su respuesta se asemeja, más bien, a lo siguiente: el hecho de saber que el tabaco es nocivo para la salud ciertamente no convence a muchas personas de dejar de fumar. Como los antropólogos con frecuencia descubren, la conducta real muchas veces contradice o se aparta de lo que se considera apropiado (Johnson 1974). Las personas suelen tomar decisiones tácitas que, aunque a nivel subconsciente, tienen cierto efecto en su conducta (Gladwin y Murtaugh 1980). En la IAP nos interesa sobre todo saber cómo el conocimiento afecta la conducta y viceversa. Por ello, no se trata simplemente de obtener y valorar los conocimientos de los agricultores, sino también de vincular esos conocimientos con conductas específicas y viceversa. Al interactuar con los agricultores, los científicos deben siempre preguntarse: "Si lo que están diciendo es cierto, ¿qué conductas deberemos observar en ellos?", y, de ser posible, tratar de descubrirlas. Esta actitud de los científicos hacia los agricultores no debe interpretarse como arrogancia o desconfianza, sino como un deseo de comprenderlos mejor. El entendimiento se logra sometiendo las percepciones y las expectativas a la prueba de la realidad. Los científicos deben tener también presente que muchos agricultores quizá tengan una actitud similar hacia ellos.

Por último, cabe resaltar que el conocimiento de los agricultores es dinámico, pues asimilan nuevos datos y conceptos que reciben de los servicios de extensión, las escuelas, los proveedores de insumos, los medios de comunicación y otras fuentes, y desechan los conocimientos anteriores. Lo más probable es que establezcan nuevas

categorías o términos que reflejen los cambios surgidos a causa de las tecnologías recién adoptadas. La respuesta de las variedades a insumos nuevos, como fertilizantes o herbicidas, puede generar conceptos locales, tales como variedades "aguantadoras" o "delicadas". Las "aguantadoras" toleran demoras en el desyerbe o en la aplicación de fertilizante sin mayores reducciones del rendimiento de grano, pero no las "delicadas" (Bellon 1991). A veces, un conocimiento que ha resultado correcto en otras circunstancias puede conducir a decisiones desacertadas. Por ejemplo, en zonas tropicales, el fuego es una forma común de eliminar los residuos de los cultivos. De hecho, resulta esencial en la agricultura de roza, tumba y quema, y no causa daños, siempre y cuando los periodos de descanso o barbecho sean lo suficientemente prolongados para permitir que la vegetación natural se renueve y se restauren los nutrientes. No obstante, en un sistema tropical intensivo, el uso del fuego puede ser desastroso o, en el mejor de los casos, debatible. En esos sistemas, el fuego, en vez de reciclar los nutrientes, con frecuencia los agota, y si bien hace que los nutrientes sean fácilmente accesibles, éstos se liberan en forma poco eficiente (Lal 1987). Por tanto, es importante identificar y tratar de modificar este tipo de conocimiento, aunque puede resultar difícil.

## Los experimentos de los agricultores

El hecho de que los pequeños agricultores en el mundo en desarrollo realizan experimentos por su cuenta está bien documentado (Johnson 1972; Richards 1986) y se ha convertido en un pilar de la IAP (por ejemplo, Ashby et al. 1995; Buckles 1993). Los experimentos de los agricultores son importantes porque promueven el conocimiento y la evaluación de tecnologías nuevas que no han sido probadas, sin arriesgar ni el sustento ni los



escasos recursos de los agricultores. Además, pueden ser la base para que los agricultores generen o adapten opciones tecnológicas apropiadas a sus necesidades y condiciones específicas.

Los agricultores llevan a cabo distintos tipos de experimentos (Rhodes y Bebbington 1988; Scoones et al. 1996):

- Experimentos por curiosidad, sólo para ver qué pasa;
- Experimentos para solucionar problemas específicos;
- Experimentos de adaptación, en los que se adaptan tecnologías nuevas a ambientes conocidos, o tecnologías conocidas a ambientes nuevos; y
- Experimentos fortuitos, es decir, acontecimientos imprevistos que originan cambios en las prácticas, que a su vez crean nuevas experiencias de aprendizaje.

En la interacción entre científicos y agricultores, los experimentos más importantes son los orientados a solucionar problemas o a adaptar nuevas tecnologías. En los experimentos más comunes se compara una variedad nueva con una conocida, sembrando unos cuantos surcos de cada variedad unos junto a otros (experimento de adaptación). Scoones et al. (1996) presentan el ejemplo de un experimento dirigido a solucionar problemas en el que se evaluaron varios métodos de siembra para mejorar la germinación del girasol.

Los experimentos de agricultores y científicos con frecuencia difieren (Bentley 1994; Perales 1993). Tres diferencias importantes son:

1. Los experimentos de los agricultores por lo general no incluyen tratamientos de control.<sup>1</sup> Scoones et al. (1996:135) mencionan que el agricultor puede llevar el control “en la cabeza”.

2. En los campos donde se llevan a cabo los experimentos de los agricultores, muchos factores pueden ser modificados simultáneamente y es posible que no haya control de factores circunstanciales.
3. Si bien los agricultores generalmente no incluyen repeticiones en sus experimentos, a menudo se dice que a través del tiempo sí lo hacen —por ejemplo, comparando los resultados del presente ciclo con los de ciclos anteriores.

Desde el punto de vista científico, estas características dificultan el análisis e interpretación de los experimentos de los agricultores. Como se mencionó antes, la fuente principal de datos de los agricultores son sus propias observaciones, ya que no cuentan con instrumentos para observar fenómenos como los nemátodos ni con herramientas conceptuales como la estadística para aislar un evento de otro. Por esta razón, muchos de los experimentos realizados por los científicos pueden no tener ningún sentido para los agricultores.

Los agricultores y los científicos pueden tener diferentes grados de interacción o participación en el diseño, realización y análisis de los experimentos. Estos distintos grados de participación resultan apropiados para lograr distintos objetivos (Cuadro 1). En un extremo del continuo están los experimentos sembrados en el campo de un agricultor, pero que son diseñados, ejecutados y analizados por un científico. Esta estrategia puede ser eficaz para generar conocimientos básicos de los procesos o componentes de una nueva tecnología en las condiciones biofísicas del campo del agricultor. Más adelante en el continuo están los experimentos ubicados en el campo de un agricultor, diseñados y analizados por un científico, pero llevado a cabo por el primero, quien le proporciona al segundo algunas observaciones para que las tome en cuenta en su

<sup>1</sup> Sin embargo, en muchos casos, los agricultores realizan experimentos sencillos, variando un factor a la vez y comparando los resultados con su práctica normal. Esos experimentos son más fáciles de interpretar y son equiparables a aquellos que efectúan los científicos.



interpretación. En esta forma de experimentación se estudia el manejo real del agricultor.

Mucho más allá en el continuo están los experimentos diseñados, ejecutados y analizados conjuntamente por el agricultor y el científico. Este enfoque puede resultar de particular utilidad para evaluar y modificar conjuntamente una tecnología nueva. Por último, en el otro extremo del continuo se encuentran los experimentos ubicados en el campo de un agricultor, quien los planea, ejecuta y analiza. El científico contribuye a mejorar la metodología experimental del agricultor capacitándolo, proporcionándole algunas pautas básicas y, en las etapas iniciales, ofreciéndole soporte técnico. Sin embargo, con el tiempo, el agricultor desempeña estas tareas de manera totalmente independiente. Este enfoque es apropiado para desarrollar y perfeccionar la capacidad de los agricultores y promover un proceso que quizás pueda continuar sin la participación a largo plazo del científico. Retomaremos estos temas posteriormente, en el análisis de las pautas que guían los experimentos de agricultores y científicos.

## Intercambio de información y tecnologías entre agricultores

Los agricultores constantemente intercambian información importante para ellos. Han sido especialmente bien documentados los intercambios de información sobre la semilla de distintos cultivos y variedades (Cromwell 1990; Sperling y Loevinsohn 1993). Muchas innovaciones se han difundido de agricultor a agricultor, sin la intervención de un servicio de extensión agrícola –por ejemplo, la difusión del arado de moldeo o de punta en muchas partes de África (M. Blackie, comunicación personal) y del frijol terciopelo (*Mucuna spp.*) en Mesoamérica (Buckles 1995). Según Bentley (comunicación personal), los agricultores portugueses intercambian gran cantidad de información por medio de sus operarios, quienes trabajan para diferentes patrones y comparten ideas, por ejemplo, acerca de cómo emplear las cortadoras de ensilaje.

**Cuadro 1. Grados de interacción entre agricultores y científicos y posibles resultados.**

<b>Grado de interacción</b>		
<b>Científico</b>	<b>Agricultor</b>	<b>Grado de interacción entre los agricultores y los científicos para los cuales es apropiada la interacción</b>
Diseña, maneja y analiza	Proporciona el terreno	Comprensión de los procesos y componentes de una tecnología nueva en las condiciones biofísicas de los agricultores
Diseña y analiza	Maneja y proporciona datos para el análisis	Comprensión de los procesos y componentes de una tecnología nueva en las condiciones biofísicas de los agricultores y su manejo
Diseña, maneja y analiza	Diseña, maneja y analiza	Evaluación conjunta y modificación de una tecnología nueva
Capacitación, pautas y apoyo técnico	Diseña, maneja y analiza	Fortalecer la capacidad de investigación de los agricultores ofreciéndoles capacitación

La información y la tecnología suelen difundirse a través de una red social constituida por un grupo de personas unidas por ciertos vínculos, como resultado de compromisos sociales familiares o tradicionales. Las redes sociales desempeñan un papel fundamental en la adopción de tecnologías nuevas, en particular si éstas requieren una acción colectiva (como construir diques de contención para prevenir la erosión del suelo y controlar el agua) que una sola persona no puede realizar (Smale y Ruttan 1997). Las redes sociales afectan también el flujo de datos experimentales de los propios agricultores. Por ejemplo, la actitud de los productores de arroz en Sierra Leona, quienes hablan abiertamente acerca de las nuevas variedades (Richards 1986), contrasta con la preocupación de muchos agricultores ghaneses, que creen que mostrar un interés excesivo en las actividades agrícolas de sus vecinos puede estar relacionado con la brujería (Tripp 2000).

Los intercambios de información y de tecnología pueden ir más allá de estas redes e incluir los contactos que ocurren durante los viajes, la migración o los trabajos fuera de la finca. Sin embargo, existen también barreras sociales que limitan estos contactos ya que las redes sociales suelen estar formadas sólo por miembros de una aldea, un grupo étnico o una clase social. La difusión de información e innovaciones fuera de la red puede resultar difícil y la red misma puede en algunos casos actuar como una barrera y no como un canal. Por ejemplo, el intercambio de semilla suele ocurrir principalmente dentro de una aldea, con pocos intercambios con otras poblaciones (Smale et al. 1999). Otro caso interesante es descrito por Scoones et al. (1996), quienes señalan que el temor a la brujería o a provocar la envidia de los demás puede ser motivo para que los agricultores oculten sus conocimientos e innovaciones.

Es importante recordar que los agricultores no son individuos aislados, sino miembros de redes sociales que pueden desempeñar una función importante, ya sea promoviendo o, por el contrario, impidiendo la difusión de información.

# Descripción general de los proyectos empleados como ejemplos en este manual

Con base en las experiencias adquiridas durante la realización de tres proyectos de investigación participativa, se ofrecen en este manual ejemplos de cómo se han aplicado en el campo los métodos participativos. Comunidades de pequeños agricultores en transición han participado en estos proyectos, que se han concentrado en problemas relacionados con el manejo de las variedades de maíz y/o la fertilidad del suelo. Cuando se preparó este manual, los proyectos se encontraban en diferentes etapas, que se describen aquí de manera general para que el lector puedan entender los diversos contextos de donde se tomaron los ejemplos. Los métodos específicos utilizados en cada proyecto y descritos en este manual aparecen en letra cursiva.

## **El Proyecto Oaxaca: Conservar la diversidad del maíz**

En los Valles Centrales de Oaxaca, México, se lleva a cabo un proyecto para determinar si es posible aumentar la productividad del maíz y, al mismo tiempo, conservar o mejorar la diversidad genética. (La “productividad del maíz”, en un sentido amplio, se define no sólo en términos del rendimiento sino también de la estabilidad de éste y otras características de interés para los agricultores.) En el proyecto se organizan y comparan

intervenciones participativas con pequeños agricultores en seis comunidades de los Valles Centrales. Por medio del proyecto, los agricultores tienen acceso a la diversidad de variedades criollas (o locales) de maíz en la región, reciben capacitación en técnicas de manejo y selección de semilla, y aprenden a aplicar principios que los ayudan a conservar las características de las variedades que consideran valiosas.

Los investigadores escogieron los Valles Centrales para este proyecto por varias razones. Una de las más importantes es que los agricultores cultivan maíz desde hace miles de años y conservan hasta la fecha la diversidad de sus variedades criollas. Estos materiales tienen un valor considerable para la agricultura más allá de los Valles Centrales dado que han contribuido a la generación de variedades mejoradas tolerantes a la sequía, muy apreciadas en otras partes de México. Sin embargo, las variedades modernas han tenido muy poco impacto en los Valles Centrales y, aunque su virtual ausencia quizá haya ayudado (o quizá no) a conservar la diversidad del maíz en la región, también indica que la investigación científica no ha brindado nuevas opciones tecnológicas a los agricultores.

La región es étnicamente diversa y agroecológicamente heterogénea y, a pesar de los cambios económicos ocurridos en los últimos años, las comunidades

continúan dando especial importancia a su cultura indígena, incluyendo las distintas formas de preparar el maíz. Sin embargo, no existe garantía de que los agricultores seguirán interesándose por conservar la diversidad de sus variedades de maíz y, por ende, es importante comenzar a explorar opciones que sustenten este interés, como por ejemplo, investigaciones científicas que respondan a los intereses, necesidades y limitaciones de los agricultores.

El Proyecto Oaxaca tiene tres componentes: 1) diagnóstico, 2) realización y evaluación de las intervenciones, y 3) evaluación de su impacto.

El diagnóstico abarcó varias actividades en las que se aplicaron metodologías de la investigación participativa. Primero, los investigadores recolectaron muestras de las variedades locales consideradas representativas del espectro de la diversidad del maíz en los Valles Centrales. Las muestras se recolectaron en 15 comunidades elegidas por la variedad de sus condiciones agroecológicas y socioeconómicas y por su diversidad étnica y cultural. Los investigadores también se guiaron por estudios realizados anteriormente sobre la distribución de la diversidad del maíz. En cada comunidad, reunieron información sobre la *taxonomía local de los tipos o variedades de maíz*, proporcionada por *informantes clave*. Esta información se utilizó para identificar la diversidad de las variedades locales y encontrar agricultores que estuvieran dispuestos a donar muestras de las mismas. Si bien la falta de recursos económicos no permitió que se llevara a cabo una investigación participativa más completa en las 15 comunidades, se hizo un ejercicio de *selección de sitios* para formar un subgrupo de seis comunidades en las que se realizó la mayor parte del trabajo.

Para evaluar la heterogeneidad de las familias campesinas en las seis comunidades

y comprender mejor sus metas, recursos y limitaciones, así como la variabilidad espacial y temporal que afecta sus actividades agrícolas, se utilizó una serie de metodologías participativas con *grupos de enfoque e informantes clave*. Las metodologías incluyeron averiguar la *taxonomía local del suelo*, la *taxonomía local de los tipos o variedades de maíz*, la *clasificación local de los agricultores*, la *clasificación local del clima* y la *clasificación según el nivel de riqueza*.

Además se llevó a cabo una *encuesta base* con una *muestra aleatoria* de 40 familias por comunidad, a fin de obtener una muestra representativa. Esta muestra se utilizó como grupo de control para verificar o comparar la información recopilada con los métodos participativos, y también permitió realizar la *evaluación del impacto* del proyecto. La *encuesta base* incluyó una evaluación sistemática de las características de las variedades que los agricultores consideran importantes (derivadas de la *taxonomía local de los tipos o variedades de un cultivo en particular*) y de la distribución de esas características en las variedades que cultivan (*demanda y oferta de características*).

A fin de evaluar el comportamiento agronómico y la diversidad morfológica de las variedades recolectadas (información particularmente importante para los científicos), se sembraron ensayos con todas las variedades en las 15 comunidades donde fueron recolectadas. Los ensayos se plantaron en campos de agricultores, pero bajo el manejo de los científicos (*enfoque contractual*). Para que los agricultores pudieran visitar tres de estos ensayos, se organizaron seis días de campo: tres durante el periodo de la madurez fisiológica y tres durante la cosecha. En esos eventos se invitó a los agricultores a que observaran las variedades y “votaran” las que les gustaban. Estos recorrieron el ensayo anotando los números de las parcelas que contenían variedades que les habían

gustado. Los investigadores tomaron las preferencias de los participantes como “votos” y consideraron que cuanto mayor era el porcentaje de agricultores que votaron una variedad de maíz, mayor el valor de la misma. Como resultado de este ejercicio, se ordenaron de manera rápida y sencilla las muestras de maíz según el interés mostrado por los agricultores. Para tener una idea de quién había participado en los días de campo, se recopiló un *conjunto mínimo de indicadores socioeconómicos* de los participantes. Con base en los datos de la evaluación agronómica y los votos de los agricultores, se seleccionaron 16 variedades criollas y una variedad mejorada para las “intervenciones”, el segundo componente del proyecto.

Un tema importante en este tipo de investigación es cómo pasar del diagnóstico a la elección de intervenciones específicas. En los Valles Centrales, el diagnóstico reveló que los agricultores apreciaban muchas características de sus variedades, sobre todo las relacionadas con el consumo. Los días de campo, en los que se pudo apreciar la diversidad del maíz de la región, atrajeron la atención y la participación de los agricultores; el ejercicio de la votación reveló que no hay una variedad “superior” o “ideal” y que los agricultores más bien se interesan en un conjunto de variedades (es decir, una gama de diversidad). Pese a que la colección de variedades locales contiene muchos tipos de maíz, sólo se siembra un promedio de 1.6 variedades por familia, lo cual llevó a la conclusión de que lo que los agricultores desean es tener acceso a la diversidad. Los científicos descubrieron que las características que más aprecia la mayoría de los agricultores en una variedad son: que tolere la sequía, que resista las plagas de grano almacenado y que “siempre produzca algo”, hasta en los años malos. Dados los recursos del proyecto, no era posible tratar de mejorar estas

características mediante la fitotecnia, pero sí con prácticas más eficientes de almacenamiento y de selección de semilla. El diagnóstico mostró que las prácticas utilizadas por los agricultores no satisfacían sus necesidades y que la capacitación podría contribuir a modificarlas, sobre todo la capacitación basada en la comprensión del conocimiento de los agricultores y en la provisión de principios generales que éstos puedan aplicar por sí mismos, de acuerdo con las ideas de Bentley sobre la interacción entre el conocimiento de los agricultores acerca de sus condiciones y el conocimiento científico (Bentley 1994).

Por tanto, las intervenciones consistieron en 1) dar a los agricultores de las seis comunidades acceso a la diversidad de variedades criollas existentes en la región (los 17 materiales seleccionados en los días de campo), 2) capacitarlos en técnicas de selección y manejo de semilla, y 3) enseñarles principios que les ayuden a conservar las características de las variedades que ellos consideran valiosas. La idea era que todo tipo de agricultores tomara parte en estas intervenciones y con ese objeto se hicieron invitaciones abiertas y publicidad. Se utilizó este enfoque porque a los investigadores les interesaba saber quién participó, cuáles fueron los incentivos que los llevaron a participar, quién se benefició con la participación, y de qué manera se beneficiaron.

Para dar a los participantes acceso a las variedades, se establecieron *parcelas de demostración* en las seis comunidades y se organizaron más *días de campo*, durante los cuales los participantes observaron las plantas y mazorcas de las variedades que se les ofrecían y recibieron información sobre su comportamiento en el campo. Después de visitar las parcelas, los agricultores que así lo deseaban compraron semilla de los materiales que les interesaban. El objeto de darles acceso a esta diversidad era facilitar su

experimentación con las variedades criollas. Los investigadores establecieron una serie de *experimentos de agricultores* con un subgrupo de agricultores escépticos pero muy motivados.

Con el propósito de capacitar e instruir a los agricultores, se impartieron en sus comunidades cinco sesiones de capacitación, las cuales comenzaron con una evaluación de sus conocimientos de la reproducción del maíz y de cómo se mejora este cereal. En las siguientes sesiones se les transmitió los principios básicos de la reproducción del maíz, los principios de la selección de semilla en el campo y en el hogar (incluyendo ejercicios prácticos en el campo), y los principios y técnicas para almacenar semilla y grano.

El tercer componente del proyecto, la evaluación de los impactos del mismo, incluye la *encuesta base* (antes descrita) y el *monitoreo* de una muestra de los agricultores que participaron en cada intervención. El monitoreo consiste en entrevistar sistemáticamente cada año a los agricultores de la muestra. En las entrevistas se habla de su participación y de las ventajas y desventajas que ésta conlleva. Los científicos y los agricultores establecen una serie de *indicadores de impacto*. Por último, se clasifica a todos los participantes según su nivel económico (*clasificación según el nivel de riqueza*) a fin de evaluar la distribución de éstos y de los impactos según su estatus socioeconómico.

Los resultados del proyecto indican que los agricultores participantes desean que se les dé acceso a la diversidad y, especialmente, a tipos de maíz raros. Asimismo, revelan que los agricultores valoran distintas características de sus variedades, pero especialmente las relacionadas con el consumo. Entre las mujeres tienen especial demanda los maíces de colores y, sobre todo, los de colores más raros. Es evidente que la diversidad aumenta cuando se tienen en

cuenta estas preferencias. Por otra parte, dio buenos resultados el subgrupo de tipos de maíz que fue seleccionado conjuntamente por agricultores y científicos para su distribución. Durante el primer año del proyecto (1999) se vendieron 804 kg de semilla en 197 operaciones de compra, y un total de 123 agricultores compraron semilla (un mismo agricultor puede haber comprado semilla de más de una variedad). Las actividades de capacitación mostraron que muchos de los participantes no comprendían ciertos aspectos de la reproducción del maíz, pero que en cuanto se les proporcionaba este conocimiento, al menos algunos mostraban interés en probar nuevas técnicas de manejo. Los participantes en los experimentos colectivos confirmaron que los distintos tipos de maíz “experimental” funcionaban bien en sus condiciones de cultivo e incluso expresaron que algunos eran mejores que sus propias variedades, las cuales se emplearon como testigos en los experimentos.

## El Proyecto Chihota: Mejorar la fertilidad del suelo

En Zimbabwe, el Proyecto Chihota tiene como propósito dar a conocer a los agricultores una serie de tecnologías que mejoran la fertilidad del suelo y lograr que las evalúen en sus propias condiciones. Con base en esa evaluación, los participantes en el proyecto identifican el potencial de adopción de cada tecnología y las restricciones que podrían impedirlo. Asimismo, identifican las modificaciones que habría que hacer en las tecnologías y en las condiciones institucionales (por ejemplo, las condiciones de mercado y las políticas) para poder reducir o eliminar tales restricciones. Las tecnologías de fertilidad del suelo que se evalúan en Chihota fueron desarrolladas por una red de científicos agrícolas en Zimbabwe y



Malawi (Red para Preservar la Fertilidad del Suelo en los Sistemas de Cultivo del Maíz, también conocida como SoilFertNet).

La infertilidad de los suelos constituye una restricción importante para la producción de alimentos en el sur de África, en particular en las zonas comunales de Zimbabwe, donde los pequeños agricultores de escasos recursos dependen de la agricultura para sobrevivir. El desarrollo y la adopción de tecnologías nuevas que mejoren la fertilidad del suelo son un medio significativo para mejorar la seguridad alimentaria de las familias de esta región.

Se seleccionó Chihota, una zona comunal de clima subhúmedo en el nordeste de Zimbabwe, para este proyecto piloto por la escasa fertilidad de sus suelos, porque el maíz es el cultivo más importante y el servicio de extensión agrícola del gobierno (el Departamento de Servicios Agrícolas, Técnicos y de Extensión, conocido como Agritex) mantiene una presencia activa en la zona. Chihota se localiza en el Distrito de Marondera, provincia de Mashonaland Oriental y comprende nueve sectores, cada uno con cinco o seis aldeas. En Chihota predominan *condiciones contrastantes* en cuanto a la experiencia de los agricultores con las tecnologías de fertilidad del suelo: en algunos sectores se conoce la investigación sobre fertilidad del suelo, pero en otros no.

Al igual que el Proyecto Oaxaca, el Proyecto Chihota consta de tres componentes: 1) el diagnóstico, 2) las intervenciones y 3) la evaluación de sus impactos.

En el componente del diagnóstico se incluyeron varias actividades en las que se utilizaron metodologías participativas — por ejemplo, para evaluar la heterogeneidad de las familias y comprender mejor sus metas, recursos y limitaciones, así como la variabilidad espacial y temporal que afecta sus

actividades agrícolas. Se seleccionaron cuatro sectores para este componente, sólo en dos de los cuales se había efectuado investigación en fertilidad del suelo. Se organizaron *discusiones en grupos de enfoque* en cada sector con agricultores que trabajan con Agritex (un total de 10 grupos). Las discusiones en grupo ayudaron a detectar la *taxonomía local del suelo*, la *clasificación local de los agricultores* y la *clasificación local del clima*. Estas clasificaciones sirvieron como marco para analizar e identificar tanto las opciones tecnológicas que podrían mejorar las condiciones del suelo, como las restricciones para su uso (*identificar las limitaciones del uso de una tecnología*). Durante las actividades se recopiló un *conjunto mínimo de indicadores socioeconómicos* de todos los participantes con el propósito de formarse una idea más precisa de sus condiciones.

También se realizó una *encuesta base* con una *muestra aleatoria* de 258 familias para obtener una muestra representativa de los nueve sectores de Chihota. La encuesta fue diseñada específicamente para abordar muchos de los temas identificados en el diagnóstico participativo y, en particular, cuánto y qué saben los agricultores de las prácticas que mejoran el suelo. La encuesta contribuyó a que los investigadores entendieran mejor los problemas y las percepciones de los agricultores. La muestra se utiliza como grupo de control para verificar o comparar la información obtenida mediante los métodos participativos; también permitirá llevar a cabo la *evaluación de los impactos* del proyecto cuando éste llegue a su fin. Por último, la encuesta base incluyó una evaluación sistemática de lo que saben los agricultores de distintas tecnologías que mejoran el suelo.

Como ya se apuntó, una cuestión importante en este tipo de investigación es cómo pasar del diagnóstico a la elección de intervenciones específicas. El diagnóstico en

Chihota reveló que los agricultores tenían muchas inquietudes en torno a las tecnologías que mejoran el suelo y que era de suma importancia para ellos aprender a usarlas. Como era necesario que los agricultores conocieran las tecnologías para aprender a usarlas, las intervenciones se centraron en facilitar que las ensayaran en sus propias circunstancias, aplicando sus propios criterios.

El componente de ejecución del Proyecto de Chihota consistió en organizar tanto *parcelas de demostración* con los agricultores, en sus terrenos, como *días de campo* para generar el diálogo y la retroalimentación entre agricultores y científicos.

Las parcelas de demostración fueron organizadas y manejadas por grupos de agricultores en sus propias comunidades, en colaboración con un extensionista de Agritex. Las parcelas no fueron sólo de demostración, sino que también funcionaron como *experimentos de agricultores*, en los que éstos evaluaron las tecnologías, a saber:

- Cal combinada con fertilizante;
- Frijol terciopelo (*Mucuna pruriens*) y una especie de *Crotalaria*, sembrados como abono verde en monocultivo o intercalado con el maíz; y
- Rotación de cereales y leguminosas.

Estas tecnologías se seleccionaron de un grupo de intervenciones, haciendo coincidir las posibles soluciones (surgidas de actividades anteriores de investigación sobre fertilidad del suelo en finca) con los problemas identificados por los agricultores de Chihota.

Se organizaron los días de campo a mediados y al final del ciclo de cultivo de maíz. Los agricultores de las comunidades donde se realizaron las demostraciones visitaron las parcelas y examinaron los pros y los contras de las tecnologías con los encargados de las mismas. En estas sesiones de diálogo participaron también

funcionarios y científicos de Agritex y se documentó lo que se dijo en ellas a fin de proporcionar retroalimentación a los científicos. Un objetivo importante de dichas sesiones fue identificar los criterios (es decir, las características) que aplican los agricultores para valorar las tecnologías, a fin de entender cómo las evalúan (*detectar las percepciones de los agricultores acerca de las tecnologías*). En una encuesta breve e individual se cuantificaron las percepciones de 85 agricultores de los grupos que ayudaron a realizar las demostraciones.

Con excepción de la *encuesta base*, queda por realizar el componente *evaluación de los impactos* del Proyecto Chihota. Dicha evaluación incluye el *monitoreo* de la muestra de agricultores que participó en las parcelas de demostración, los que asistieron a los días de campo y los que no participaron. Se entrevistará de manera sistemática a estos agricultores para conocer su punto de vista sobre su participación y sus percepciones de las ventajas y desventajas tanto de participar como de las tecnologías. (El ejercicio de retroalimentación realizado durante los días de campo fue también una forma de monitoreo.) Asimismo, los científicos y los participantes elaborarán una serie de *indicadores de impacto*.

Hasta ahora, los resultados de este proyecto indican que los agricultores que han evaluado las tecnologías para mejorar la fertilidad del suelo tienen una opinión muy positiva de ellas; sin embargo, consideran que su limitado acceso a insumos y la falta de conocimientos especializados son las mayores restricciones que les impiden adoptarlas. Estos resultados sugieren que un paso fundamental hacia la adopción de tecnologías sería establecer mecanismos que permitan proporcionar ambos. Puede ser que a medida que estas restricciones vayan disminuyendo aumenten las relacionadas con la mano de obra y la

tierra. Dada la limitada capacidad de los agricultores de generar excedentes (y dinero) de sus cultivos y dados los usos alternativos que dan a esos excedentes, es necesario averiguar cómo podrían financiar la adopción de tecnologías. Otro factor que limita la adopción podría ser también el poco acceso a implementos agrícolas.

## El Proyecto Chiapas: Vincular los conocimientos de los agricultores con las decisiones de manejo

El objeto de realizar un proyecto en la región central de Chiapas, México, fue entender la relación entre lo que saben los agricultores acerca de las variedades de maíz y los tipos de suelo y las decisiones que toman respecto a las prácticas agronómicas, incluidas las decisiones de cuáles variedades sembrar, dónde sembrarlas y qué prácticas utilizar en la preparación de la tierra, el uso de fertilizantes y el desyerbe. En este proyecto, a diferencia de los dos anteriores, no se realizaron intervenciones y, por consiguiente, tampoco se evaluó el impacto *per se*. No obstante, se emplearon diversas metodologías participativas de diagnóstico y se puso especial atención en detectar y entender lo que saben los agricultores acerca de sus propias condiciones.

El trabajo de campo para este proyecto se llevó a cabo en dos periodos: 1988-1989 y 1998. Para obtener las *taxonomías locales de los tipos o variedades de maíz y de los suelos* se entrevistó a *informantes clave*. Por su parte, los grupos de enfoque analizaron las taxonomías y cómo se relacionan entre sí (*ventajas y desventajas de los distintos tipos de suelo y variedades de maíz, cuál variedad sembrar en cuál tipo de suelo, etc.*). En ambos periodos se aplicó un cuestionario a una *muestra aleatoria* de agricultores; en el segundo periodo se agregó una evaluación

sistemática de las características que los agricultores consideran importantes (derivadas de la *taxonomía local de los tipos o variedades de maíz*) y se les preguntó cómo están distribuidas esas características en las variedades que siembran (*demanda y oferta de características*). Para clasificar a los agricultores de la muestra se empleó el método de *clasificación según el nivel de riqueza*. Asimismo, se recolectaron muestras de los distintos tipos de suelo (según la taxonomía local del suelo) y de mazorcas de las distintas variedades de maíz (según la taxonomía local del maíz).

El Proyecto Chiapas arrojó resultados interesantes relacionados con la aplicación de los métodos participativos:

- La *taxonomía local del suelo* reflejó las características objetivas del terreno;
- La *clasificación según el nivel de riqueza* reveló diferencias significativas desde el punto de vista estadístico en la posesión de bienes y fuentes de ingresos;
- La *taxonomía local del suelo* y la *clasificación según el nivel de riqueza* ayudaron a explicar por qué y dónde se siembran ciertas variedades de maíz; y
- Los agricultores modificaron las variedades mejoradas para adaptarlas a sus necesidades.

Muchos de estos resultados y métodos se analizarán en secciones posteriores del manual.

## Estructura para un proyecto de investigación participativa y algunas advertencias

Los proyectos en Oaxaca y Chihota tienen una estructura similar, que consta de tres componentes. En primer término, en el componente de diagnóstico, los científicos identifican las condiciones en que trabajan

los agricultores, desde el punto de vista de los agricultores mismos y conforme a su propio sistema de conocimientos. En segundo lugar, los agricultores y los científicos identifican, con base en el diagnóstico, una serie de intervenciones y las ponen en práctica. Por último, mediante el diagnóstico y las intervenciones, se incorpora el componente evaluación de impactos y se evalúan los cambios que las familias campesinas atribuyen a las intervenciones. Sin embargo, la presente descripción no debe llevar a los lectores a concluir que la ejecución de un proyecto de investigación participativa es un proceso lineal. La intención de dar dicha descripción es, más bien, facilitar la explicación. Es normal que durante las intervenciones de un proyecto, e incluso al evaluar su impacto, se generen nuevos conocimientos y, en consecuencia, se tengan que modificar las intervenciones. Por ejemplo, en el Proyecto Oaxaca no se había planeado realizar experimentos colectivos con los agricultores, sino que se incorporaron cuando los investigadores notaron el escepticismo de los agricultores y trataron de resolver la situación. En el Proyecto Chihota hubo que modificar el diseño de las parcelas de demostración cuando los investigadores descubrieron que los diseños originales resultaban demasiado complejos y que no disponían de controles que facilitaran su interpretación, una lección que se incorpora en este manual.

Es importante señalar que en los tres proyectos anteriormente descritos, fueron los científicos quienes establecieron los objetivos, basándose en sus propias evaluaciones de la necesidad de realizar investigación en ciertas áreas, como el mejoramiento y la conservación de la diversidad genética del maíz o el desarrollo de nuevas técnicas para mejorar la fertilidad del suelo. Se establecieron esos objetivos específicos porque eran importantes para la investigación estratégica y no porque

lograran satisfacer las necesidades expresadas por los participantes. Sin embargo, los científicos se percataron, por medio de la selección de sitios y el diálogo con los agricultores, de que esos objetivos resultaron de gran interés para ellos también. Además de los beneficios específicos para los participantes, había en los proyectos un interés por adquirir conocimientos y difundirlos ampliamente en otros lugares, a otros agricultores. Algunos de los temas abordados en el proyecto parecían no tener importancia directa para los agricultores (por ejemplo, la evaluación de diferentes estrategias para conservar los recursos genéticos en Oaxaca); sin embargo, tanto los temas como sus respectivas intervenciones tenían que ser explorados en un contexto real. El reto de los científicos es identificar aspectos que tienen en común con los agricultores y así lograr que los temas se vuelvan importantes e interesantes para ellos también.

Existen otros métodos y formas de realizar investigación participativa. El enfoque que presentamos aquí no es el único, ni necesariamente el mejor en todas las situaciones. Es por eso que en este manual se describe de manera explícita el contexto (ilustrado en los tres proyectos) en que los científicos y los agricultores aplicaron los métodos. Es posible que algunos puristas de la investigación participativa lo consideren demasiado vertical, porque no comienza con la evaluación específica de las necesidades de determinados agricultores o familias campesinas. Por último, cabe señalar que si bien la mayoría de los métodos aquí descritos se pueden aplicar en otros contextos, muchos de los usuarios del presente manual seguramente trabajan en circunstancias similares a las de los proyectos realizados en Oaxaca, Chihota y Chiapas.

# La participación: Identificar los sitios, seleccionar las personas y elegir los procedimientos de la investigación

Tres decisiones importantes que deben tomar quienes utilizan un método participativo son *dónde* trabajar (en otras palabras, seleccionar un sitio), con *quién* trabajar (quién debe participar) y *cómo* trabajar con los participantes. Estas decisiones dependen fundamentalmente de lo que los investigadores, junto con los agricultores, quieren lograr —es decir, los objetivos de la investigación. Estas decisiones son críticas porque los científicos dependerán de las personas seleccionadas para que les proporcionen información —tanto de los problemas, recursos y limitaciones, como de las condiciones locales— y los ayuden a realizar los experimentos. La selección del sitio del trabajo de campo definirá en gran medida las comparaciones y lecciones que se obtendrán, y de ella dependerá si dichas comparaciones y lecciones son para aplicarse en la localidad o podrán generalizarse a otras regiones o condiciones. El método de interacción entre científicos y agricultores indicará qué tipos de análisis se pueden efectuar, ya que la interacción definirá hasta qué punto se pueden conjuntar los datos.

Los agricultores y sus familias no son homogéneos, aun cuando formen parte de la misma comunidad. De no apreciar las diferencias, los científicos pueden terminar por trabajar con un subgrupo pequeño de agricultores, sin percatarse

de cómo se relacionan éstos con el resto de los agricultores en la zona de estudio. Trabajar con un subgrupo de agricultores no es necesariamente incorrecto, pero, si se desconoce su relación con el resto de la comunidad, podrían hacerse generalizaciones inexactas que limitan el alcance de la investigación y sus resultados. Por ejemplo, si se trabaja sólo con agricultores que tienen ganado, aplican estiércol a sus parcelas y utilizan implementos tirados por bueyes, esto puede dar como resultado tecnologías que no son apropiadas para aquellos que no tienen ganado.

## Dónde trabajar: Selección del sitio

El primer paso para decidir con cuáles agricultores trabajar es decidir *dónde* trabajar. Muchas veces esta decisión es preestablecida por razones administrativas, políticas o logísticas. Sin embargo, se pueden elegir poblados o comunidades dentro de una región dada y seleccionar sitios con ciertas particularidades que permitirán al científico hacer generalizaciones a partir de los resultados. Lo esencial es seleccionar sitios que aumenten al máximo la posibilidad de hacer comparaciones significativas, basadas en algunos factores exógenos clave que en teoría influyen en las condiciones y/o decisiones de los agricultores. Aunque la



selección de factores puede variar dependiendo de las condiciones específicas del país, la región, los agricultores, las tecnologías de interés y otras variables, por lo general se basa en el conocimiento previo de una situación concreta.

Sin embargo, existe un límite para el número de factores que pueden ser considerados explícitamente (normalmente no más de tres). Por ejemplo, en una región se pueden seleccionar poblados con infraestructuras (acceso a los mercados) y tamaños de población contrastantes. Estas dos variables son importantes porque influyen tanto en el acceso a información e insumos como en la disponibilidad de terrenos, mano de obra y capital. Por ejemplo, el tamaño de la población con respecto a la tierra cultivable existente desempeña una función importante en la intensificación de la producción agrícola. Las condiciones agroecológicas (por ejemplo, zonas con características edafológicas o regímenes pluviales contrastantes) son otra variable importante.

Dado que todas estas condiciones exógenas influyen en las decisiones de los agricultores, es muy probable que el investigador quiera conocer su importancia relativa mientras los demás factores se mantienen constantes. Puede ser, por ejemplo, que el investigador crea que la adopción de abonos verdes resulta más atractiva para los agricultores en zonas aisladas (con menos acceso a insumos comprados y menos oportunidades de “salir a ganar”, es decir, de trabajar fuera de la finca) donde la densidad de población está aumentando (en otras palabras, los periodos de descanso están acortándose y hay más mano de obra disponible). El científico puede probar sus hipótesis seleccionando

sitios de estudio en zonas con estas características y después comprobar o refutarlas conversando con los agricultores en esos lugares.

Los poblados de la zona de estudio se pueden clasificar en una matriz<sup>2</sup> (Figura 1) con el asesoramiento de expertos locales, como funcionarios, científicos o extensionistas. Otra opción para la selección de sitios es emplear información secundaria —si se puede conseguir— como la arrojada por estudios o informes de diagnóstico anteriores o un censo; o, si el número de poblados no es demasiado grande, se puede realizar, conjuntamente con las autoridades locales, una encuesta breve que se concentre en las características del poblado: sus habitantes, infraestructura (escuelas, electricidad, caminos, comercios), fuentes de ingresos, animales y cultivos.

Si se sitúa la investigación en poblados con condiciones contrastantes, es posible evaluar el impacto de diferentes factores mientras los demás factores se mantienen constantes. Podría evaluarse, por ejemplo, la importancia de la disponibilidad de mano de obra familiar y tierras,

		Densidad de población de la región	
		Poca	Mucha
Integración del mercado	Poca		
	Mucha		

Figura 1. Matriz hipotética para clasificar poblados.

<sup>2</sup> Obviamente, la matriz puede variar de una situación a otra según los factores exógenos seleccionados. Pingali et al. (1987) utilizaron una matriz similar para localizar los sitios donde realizaron su estudio de mecanización en África.

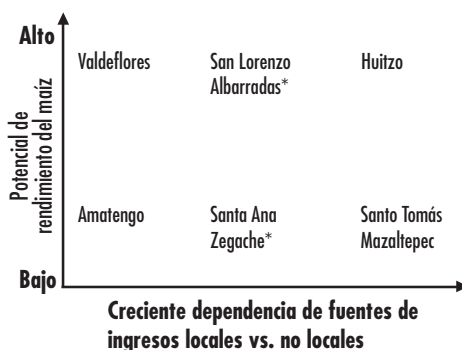


comparada con la disponibilidad de insumos adquiridos y la mano de obra remunerada en la adopción de abonos verdes. Para seleccionar el poblado se puede pensar en un diseño cuasi-experimental, que asegure un grado de variación en la muestra que permita hacer comparaciones significativas. Es posible que a menudo haya celdas vacías en la matriz (es decir, puede no haber poblados o personas con esa combinación de características), lo cual indica que los factores exógenos están correlacionados (por ejemplo, las localidades con altas densidades de población cuentan con una infraestructura adecuada y viceversa). Si bien aquí no puede deslindarse el efecto de la densidad de población del de la infraestructura, por lo menos se sabe que así es.

**Ejemplo:** En el Proyecto Oaxaca los investigadores tuvieron que decidir en qué parte de los Valles Centrales trabajar. En la región hay muchos poblados y miles de personas. Aunque se recolectaron variedades locales de maíz en 15 comunidades, se tuvo que seleccionar un subgrupo más pequeño, en virtud de que el proyecto no disponía de los recursos suficientes para cubrir siquiera este número limitado de lugares. Para tener una idea de las características socioeconómicas generales, los investigadores solicitaron información sobre cada comunidad a las autoridades locales, quienes les proporcionaron estimaciones del número de familias, las principales fuentes de ingresos, la infraestructura, el transporte y los tipos de mercados en cada una de ellas.

Al parecer había poca variación entre las comunidades en cuanto a la distancia a los mercados y la infraestructura física básica. Se pidió a las autoridades locales que clasificaran en tres categorías las distintas fuentes de ingresos (e.g., producción agrícola, cría de ganado, trabajo agrícola y

no agrícola fuera de la finca y remesas de familiares que trabajan en otras partes del país y en el extranjero) según su importancia para la economía del lugar: muy importante, moderadamente importante y no importante. Un análisis de la clasificación obtenida mostró marcadas diferencias en el grado en que los poblados dependen del ingreso no agrícola y de las remesas enviadas por los emigrantes. Estos resultados se combinaron con los datos de la clasificación étnica, derivados del censo, y con los del potencial de rendimiento del maíz, provenientes de trabajos anteriores realizados por una institución nacional de investigación agrícola. Las 15 comunidades fueron ubicadas en una matriz de estas variables y se seleccionaron seis que representaban circunstancias contrastantes (Figura 2). El eje horizontal en la Figura 2 muestra una creciente dependencia de las fuentes de ingresos locales (agricultura local y trabajo fuera de la finca) en comparación con las fuentes de ingresos no locales (remesas de familiares que trabajan en otras partes del país y en el extranjero). El eje vertical representa la ubicación en las zonas de mayor potencial de rendimiento del maíz, que también corresponde a una escala pluvial de baja a elevada.



**Figura 2. Clasificación de los sitios de la encuesta por fuente de ingresos, etnicidad y potencial del maíz.**  
Fuente: Smale et al. (1999).

\* Más del 30% de la población es indígena.

## Con quién trabajar: Selección de los participantes (informantes/ experimentadores)

En la investigación participativa se trabaja con *informantes* y *experimentadores*. Los informantes son agricultores en el sentido más amplio (es decir, todos los miembros de una familia campesina) a quienes los científicos solicitan información sobre sus conocimientos, prácticas, necesidades, prioridades y recursos. Los experimentadores son agricultores con quienes los científicos realizan experimentos y evaluaciones. El asunto principal es cómo seleccionar a los informantes y/o experimentadores. (Cabe señalar que un experimentador suele ser informante primero, pero no todos los informantes se convierten en experimentadores.) El contenido y la calidad de la información recolectada, lo mismo que los resultados experimentales obtenidos conjuntamente por científicos y agricultores, dependen básicamente de las personas que colaboran con los científicos y, por consiguiente, de la forma en que éstos seleccionan a los informantes y a los experimentadores.

Los participantes se pueden clasificar en por lo menos cuatro tipos:

- 1) *Casuales*. Personas que los investigadores conocen de manera casual y que están dispuestas a conversar con ellos; no hubo ningún esfuerzo *a priori* de los investigadores por identificarlos.
- 2) *Clave*. Personas que los investigadores eligen basándose en criterios bien definidos y preestablecidos. Los participantes clave son seleccionados con la ayuda de contactos locales que conocen bien las comunidades de interés, como autoridades locales, extensionistas, trabajadores de la salud, maestros o dirigentes civiles y/o religiosos.

- 3) *Seleccionados al azar*. Personas que son elegidas aplicando métodos de muestreo estadístico.
- 4) *Voluntarios*. Personas que participan de manera espontánea.

A los *participantes casuales* suele encontrárseles fácilmente: puede ser un agricultor a quien un científico lleva en su automóvil a alguna parte o el propietario de un almacén donde los investigadores compran provisiones. La información que proporcionan estas personas debe manejarse con cautela, ya que los investigadores no saben quiénes son en el contexto comunitario (a qué grupo socioeconómico, político o religioso pertenecen), qué intereses representan o qué prejuicios podrían tener. No obstante, los participantes casuales pueden proporcionar un punto de partida para las interacciones de los científicos dentro de una comunidad, así como una serie inicial de hipótesis acerca de la comunidad y los agricultores locales.

Los *participantes clave* son seleccionados sistemáticamente y deben tener ciertas características bien definidas que dan una idea de la variación dentro de la comunidad, o información sobre un grupo en particular. Los criterios de selección podrían incluir los siguientes:

- Agricultores que siembran muchas variedades,
- Agricultores que son conocidos por su destreza o curiosidad intelectual;
- Agricultores jóvenes o viejos;
- Agricultores o agricultoras;
- Agricultores con terrenos grandes o pequeños.

Los criterios se definen según el tipo de información que se busca. Se pueden aplicar criterios para evitar, o por lo menos reducir, sesgos (e.g., evitar concentrarse en un solo grupo y excluir a otros) o, cuando se comparen comunidades distintas, para asegurar que los informantes sean lo más

similares posible y, por tanto, comparables. Centrarse en un grupo no es necesariamente incorrecto, pero sí puede serlo el hecho de hacer generalizaciones de un grupo a otros. Desde luego, la selección de los informantes clave depende de otros informantes (los contactos de los investigadores en la comunidad), pero si definen criterios, los investigadores minimizan la posibilidad de que sus contactos elijan a quien quieran, y no enterarse de ello.

Siempre que los científicos llegan a una comunidad o se ponen en contacto con algún grupo de agricultores, deben notificarlo (y posiblemente solicitar autorización) a las autoridades locales correspondientes, que pueden ser el presidente municipal, el comisariado ejidal o los dirigentes de los grupos de agricultores. Muchas veces los investigadores ya conocen a personas que podrían contribuir a la investigación porque conocen la comunidad y sus integrantes, aunque no sean oriundas del lugar (e.g., extensionistas, trabajadores de la salud o maestros). Estos contactos constituyen una fuente primaria de información para identificar a los informantes clave.

Por su representatividad, los *participantes seleccionados al azar* proporcionan una mejor perspectiva de los agricultores en una comunidad. La posibilidad de incluir a todos los subgrupos que existan depende de cuán comunes sean, no necesariamente de la opinión de un informante en particular y una selección aleatoria ayudará a minimizar los sesgos. Los datos proporcionados por este tipo de informantes se pueden analizar estadísticamente para sacar conclusiones con un nivel dado de confianza probabilística acerca de los agricultores con quienes se trabaja. Sin embargo, cuando un proyecto de investigación está dirigido a un determinado grupo de personas con características específicas, este método de

selección puede no ser el mejor ni el más rentable, porque incluirá a muchas personas que no son sujetos de interés para la investigación.

Sin embargo, los procedimientos de muestreo estadístico también presentan problemas. Si bien no siempre es posible, lo ideal es que antes de extraer una muestra se levante un censo de la comunidad o comunidades en que se llevará a cabo la investigación. Para el censo se pueden utilizar listas de agricultores o familias preparadas para otros propósitos o se puede elaborar un mapa con todas las viviendas de la comunidad. Si ya existen listas de este tipo, es importante tener en cuenta que pueden contener sesgos, ya que podrían limitarse a un grupo específico de la comunidad, por ejemplo, agricultores que aplican riego, agricultores con cultivos comerciales o agricultores que participan en programas gubernamentales. Si se combinan listas compiladas por separado, se obtendrá una lista más completa. Al elaborar un mapa de la comunidad, puede ser que se omitan personas, especialmente en zonas escasamente pobladas. Aunque el elaborar listas o mapas requiere de mucho tiempo y dinero, vale la pena, pues se suele generar información veraz y completa. También es posible que una muestra seleccionada al azar se convierta en una muestra sesgada —sobre todo si se aplican métodos que requieren más que una breve reunión o entrevista— debido a las deserciones o negativas.

Los *participantes voluntarios* suelen estar muy motivados porque aprecian las ventajas de participar, como por ejemplo, aprender técnicas nuevas y acceder a tecnologías modernas. Su motivación puede hacer que sea más fácil trabajar con ellos. Sin embargo, los investigadores deben tener cuidado y no suponer que conocen sus motivos. Puede ser que estas personas decidan participar porque esperan recibir un favor político, mientras

que los investigadores creen que tienen interés en adquirir conocimientos nuevos. Como siempre, los científicos deben asegurarse de que las expectativas de los participantes sean explícitas y de que no se creen falsas impresiones. Es esencial conocer a estos agricultores en el contexto comunitario, es decir, saber a qué grupo socioeconómico, político o religioso pertenecen y, por consiguiente, qué intereses representan o qué prejuicios pueden tener.

## Cómo interactuar: Tipos de entrevistas o interacciones

Una vez identificados los informantes/participantes, se pueden llevar a cabo dos tipos de entrevistas o interacciones: intercambios individuales o intercambios de grupo. La entrevista individual consiste en una interacción uno a uno entre el entrevistador y el informante. En la interacción de grupo se reúnen varios informantes a quienes el entrevistador proporciona una serie de preguntas o temas de discusión. En la entrevista individual la persona con quien los científicos interactúan está bien definida y es fácil determinar sus características: edad, educación, recursos, etcétera. Los resultados de la interacción se pueden vincular con estas características de manera bastante directa. Cuando hay muchas interacciones individuales, los investigadores pueden relacionar la variabilidad de los resultados de manera más específica con la diversidad de los participantes y sus condiciones. En un grupo esto es mucho más difícil, porque disociar las relaciones específicas entre los resultados y los participantes no es tan sencillo. Sin embargo, un grupo ofrece una perspectiva más amplia y completa de los problemas y permite identificar rápidamente los acuerdos y discrepancias entre las personas. Las interacciones

individuales son más adecuadas para generar un análisis y las de grupo lo son para generar una síntesis; sin embargo, los resultados de cada tipo de interacción se pueden utilizar para ambas cosas.

Con respecto a las instrucciones prácticas para la interacción individual, los investigadores deben cerciorarse de que el informante entienda las preguntas que se le hacen y procurar emplear frases, palabras y ejemplos fáciles de comprender. Se puede hacer una prueba con el vocabulario y el contexto de las preguntas antes de las entrevistas y modificarlos según se requiera.

Es esencial evitar algunos problemas comunes en este tipo de entrevista. Por ejemplo, suele suceder que los amigos y familiares del informante están presentes durante la entrevista y aportan datos de manera voluntaria o contestan en su lugar. Los investigadores no tienen ningún control sobre estas personas ni conocen sus antecedentes, lo cual complicará la interpretación de los datos. Lo que requieren los investigadores son las respuestas del informante. En muchas culturas, cuando una mujer es entrevistada en presencia del esposo, hijo o padre, puede ser que se sienta cohibida y no conteste las preguntas con libertad, o que los hombres respondan por ella. Esta situación también debe evitarse, porque la información de interés es la que ella aporta y deberá ser tan veraz y abierta como sea posible. Resulta particularmente importante recoger las verdaderas opiniones de las mujeres, dado que es fundamental evitar prejuicios relacionados con el género en los datos recopilados.

En las entrevistas de grupo es importante limitar el número de preguntas. Este tipo de entrevista es excelente para hacer un inventario de distintos asuntos (tipos de terreno o de cultivo, problemas, actividades y tecnologías) y para

promover el diálogo entre los participantes. Sin embargo, en el segundo caso los científicos deben cuidarse de no imponer un consenso falso en el que a los participantes se sientan obligados a estar de acuerdo en algo que les es difícil aceptar. Sería poco realista esperar que hubiera un consenso en torno a muchos de los temas si el grupo es verdaderamente heterogéneo. En este caso, el entrevistador debe tratar de identificar los puntos de acuerdo y de desacuerdo entre los informantes, sobre todo los desacuerdos, que son de gran valor porque permiten al entrevistador averiguar las diferencias entre los informantes. Es muy importante tratar de establecer las causas de los desacuerdos y relacionarlas con características específicas de los informantes (por ejemplo, es pobre o rico; joven o viejo; hombre o mujer). Los antecedentes de los informantes (recopilados en el momento de la selección) pueden, por consiguiente, resultar sumamente útiles. Otro punto que debe tenerse en cuenta durante las entrevistas de grupo es que a veces los datos que aportan los informantes reflejan lo que ellos creen que “debería ser” y no lo que “realmente es”. Los investigadores deben ser cuidadosos al interpretar los resultados y averiguar si el grupo se refiere a una situación ideal o real.

Lo mismo que en las entrevistas individuales, hay algunos problemas en las de grupo que deben evitarse. Por ejemplo, algunas personas tienden a dominar las discusiones. Ya sea porque pertenecen a una mejor condición social o a un grupo dominante étnica o políticamente, esta clase de informantes puede emitir un punto de vista parcial sobre los problemas, mientras que las opiniones de los demás quedan totalmente excluidas. Para evitar esta situación, hay que pedir opinión a los miembros más reservados del grupo. Muchas veces no

responderán abiertamente por sentirse intimidados por los miembros dominantes. Si fuera necesario, el entrevistador podría hablar con ellos individualmente, o dividir el grupo en miembros dominantes y reservados, y luego entrevistar los dos grupos por separado. Distinguir entre los informantes de un grupo es particularmente importante cuando se trata de clasificar problemas y soluciones, puesto que los diferentes grupos de una comunidad pueden tener diferentes problemas y soluciones, o bien, otorgarles diferentes grados de importancia.

## Aspectos relacionados con el género

Toda metodología de investigación participativa debe tomar en cuenta el importante aspecto del género. Desde un punto de vista práctico, esto significa que el investigador debe incluir a participantes que desempeñen distintas funciones en la familia (mujeres, niños, cónyuges, padres y madres, y mujeres jefes de familia) y prestar especial atención a cómo interactúan. Dependiendo del lugar donde se realice la investigación, será necesario formar grupos del mismo sexo (es decir, grupos sólo de hombres o sólo de mujeres), pues puede ser que en grupos mixtos las mujeres no participen. Sin embargo, en otros contextos, los grupos mixtos podrían proporcionar una excelente oportunidad de conocer las diferencias e inquietudes de cada género. En las interacciones individuales tal vez sea necesario que los hombres se entrevisten o interactúen sólo con hombres y las mujeres sólo con mujeres.

En el pasado la investigación agrícola se centraba principalmente en agricultores de sexo masculino y se suponía que todos los miembros de una familia compartían las mismas metas, tenían el mismo acceso a los recursos y productos, y afrontaban las

mismas dificultades. Hoy es evidente que, en la mayoría de los casos, esto es incorrecto. Así como las diferencias entre agricultores y entre familias se pueden atribuir a las diferencias en el acceso a recursos, conocimientos e información, así también entre los miembros de una misma familia existen disimilitudes atribuibles a distintos factores. Puede ser, por ejemplo, que los integrantes de una misma familia tengan diversas responsabilidades, desempeñen distintas actividades o que varíen sus cargas de trabajo y su acceso a los recursos. Sus intereses también pueden variar. Estas diferencias son particularmente notorias en África,<sup>3</sup> donde

la organización familiar es sumamente compleja —por ejemplo, a causa de la poligamia puede haber jerarquías entre miembros del mismo sexo en una familia: la primera esposa, la segunda esposa, la suegra, etc. Pero sin importar dónde se lleve a cabo la investigación, las consideraciones de género serán siempre importantes y pertinentes. Finalmente, cabe señalar que los investigadores deberán tener cuidado de no limitarse a un simple interés por las mujeres o las mujeres jefes de familia, sino también observar cómo están organizados e interactúan los miembros de una familia.

---

<sup>3</sup> Doss (1999) presenta una excelente revisión y discusión de asuntos relacionados con el género y la tecnología agrícola en África.



# Diagnóstico de las condiciones de los agricultores

Desde luego, la investigación participativa agrícola implica no sólo identificar a los participantes, sino también a los “usuarios” o “clientes” —es decir, agricultores a quienes los investigadores desean entregar tecnologías o prácticas pero que no necesariamente participan en la investigación (informantes o experimentadores).

Los científicos bien podrían pensar que “todos los agricultores son iguales” o que trabajan con agricultores “típicos” o “representativos” y, a menos que tengan en cuenta este asunto de manera sistemática desde el principio, corren el riesgo de cometer un grave error. Como se explicó en la sección anterior, los agricultores y sus familias no suelen ser homogéneos, ni siquiera dentro de una misma comunidad, pues tienen acceso a diferentes recursos: algunos tienen más tierra, mano de obra o capital que otros; los conocimientos y la información tampoco se comparten en forma equitativa. Por tanto, pueden ser muy distintos las metas, recursos y limitaciones de los distintos tipos de familia. La variabilidad (espacial y temporal) es otra realidad en la vida del agricultor y su familia. Los suelos y la topografía varían; los ciclos o temporadas cambian. Dado que la variabilidad influye en lo que los agricultores pueden y desean hacer, es importante que los investigadores entiendan la distribución tanto espacial como temporal de los recursos y las limitaciones.

Si no reconocen las diferencias entre agricultores y familias, los investigadores corren el riesgo de sobreestimar el probable impacto de las tecnologías o prácticas, por trabajar con un subgrupo más pequeño —y tal vez no representativo— de los agricultores a quienes desean ayudar, o por haberse formado una idea estática de sus recursos y/o limitaciones. En otras palabras, existe el riesgo de desarrollar tecnologías que serán adoptadas por un número de agricultores menor al esperado, y cuyo impacto será menor al previsto. Por tanto, es esencial identificar y caracterizar grupos de agricultores cuyos objetivos, recursos y limitaciones sean similares dentro de sus ámbitos socioeconómicos y biofísicos, puesto que así también tendrán problemas —y soluciones (tecnologías/prácticas)— semejantes.

Existen muchos métodos para describir y analizar la variabilidad socioeconómica y biofísica, pero en la investigación participativa nuestra meta es descubrir cómo perciben la variabilidad el agricultor y su familia. Los métodos para lograr este objetivo en el ambiente socioeconómico incluyen la clasificación que los agricultores hacen de sí mismos, la clasificación según el nivel de riqueza, un conjunto mínimo de indicadores socioeconómicos y un calendario de actividades. Los métodos para entender el punto de vista de los agricultores acerca de la variabilidad en el ambiente biofísico incluyen la clasificación local de los suelos y del clima. Estos métodos se describen por separado en las siguientes secciones.

## Clasificación local de los agricultores

**Meta:** Identificar las categorías y características socioeconómicas que los agricultores consideran más útiles.

**Razón:** Los agricultores tienen sus propias categorías para clasificarse a sí mismos. Si los investigadores detectan estas categorías —y sus puntos positivos y negativos— de manera abierta pero sistemática, podrán entender lo que es importante para los agricultores, sin imponer sus propios puntos de vista. Esta información servirá para generar hipótesis sobre cómo interactúan las condiciones y las tecnologías de los agricultores, con el propósito de identificar factores que afecten la adopción de tecnologías y definir grupos que tengan necesidades y limitantes tecnológicas similares (por ejemplo, los dominios de recomendación).

**Método:** Los investigadores forman un grupo de informantes de una comunidad, de preferencia un grupo mixto de personas (e.g., de distinta edad, recursos y sexo). El entrevistador explica a los participantes el objetivo del ejercicio: los investigadores necesitan reunir información que les permita conocer en detalle los tipos de agricultores que existen en su comunidad, y las cosas positivas y negativas de cada tipo. El entrevistador les explica, además, que esta información servirá para que los investigadores entiendan los problemas de los agricultores, interactúen mejor con ellos y les propongan posibles soluciones.

El entrevistador formula la pregunta: *¿Qué tipos de agricultores existen en su comunidad?*

El grupo prepara una lista y el entrevistador hace las siguientes preguntas en torno a cada tipo.

*¿Cuáles son las características de este tipo de agricultor?* (En algunos casos éstas resultan obvias a partir del nombre de la categoría, pero en otros quizá tengan que describirse con más detalle.)

*¿Cuáles son los puntos positivos de este tipo de agricultor?* (En muchos casos, éstos se interpretan como los recursos económicos que posee el agricultor.)

*¿Cuáles son los puntos negativos de este tipo de agricultor?* (En muchos casos, éstos se interpretan como las limitaciones que tiene el agricultor.)

En el Cuadro 2 se muestra el tipo de datos que se recopilan usando este método. Es importante identificar las respuestas que se refieren al mismo concepto, ya que cada persona expresa sus ideas de manera diferente. Esto requiere que el científico use su buen juicio, lo que no suele ser difícil. Los tipos de agricultores generalmente se distinguen con base en la presencia, ausencia o magnitud de un atributo, como los bienes (por ejemplo, tiene ganado, no tiene ganado, tiene sólo unas cuantas cabezas de ganado). El número de tipos puede ser muy elevado y es probable que exista correlación entre algunos de ellos —por ejemplo, es posible que haya un tipo denominado “agricultores con ganado” y otro “agricultores con estiércol”. Obviamente, los agricultores que tienen ganado tienen también estiércol.

Implícitos en los tipos de agricultores hay “temas” o categorías que permiten agrupar diversos tipos dentro de temas o categorías más amplios. Estos dan la pauta para analizar las clasificaciones porque indican qué factores son importantes para los agricultores y, en muchos casos, cómo se relacionan entre sí. Con base en los factores y sus interrelaciones se pueden formar grupos homogéneos de agricultores y/o generar hipótesis sobre cómo influyen tales factores en las decisiones de los agricultores (véase el ejemplo).

**Ejemplo:** Este método se utilizó en el componente de diagnóstico del Proyecto Chihota para evaluar y entender la heterogeneidad de las familias campesinas e identificar algunas de las variables

**Cuadro 2. Datos recolectados en un ejercicio para saber cómo se clasifican los agricultores a sí mismos, Chihota, Zimbabwe.**

Tipo de agricultor	Puntos positivos	Puntos negativos
Agricultores que planean	Realizan operaciones agrícolas a tiempo Buen establecimiento de cultivos	El ganado puede comerse los cultivos Los cultivos se marchitan si las lluvias se retrasan
Agricultores que no planean	-	Agricultores extensivos No hacen rotaciones No tienen recursos
Agricultores con ganado	Tienen estiércol Tienen recursos	No tienen áreas de pastoreo
Agricultores sin ganado	Piden prestado a tiempo Proveen mano de obra a otros	Demora en las operaciones No tienen recursos y a veces son perezosos
Agricultores con estiércol	Buen establecimiento de cultivos y altos rendimientos	-
Agricultores sin estiércol	-	La calidad de los cultivos es deficiente y los rendimientos en consecuencia son bajos
Agricultores de zonas de temporal/secano	Planean con mucha anticipación Alto volumen de productos almacenados	Agricultor de temporal Se arriesgan porque su producción es de temporal
Agricultores dedicados a la producción hortícola	Sus ingresos son estables porque su producción es perenne	No ayudan a los necesitados
Agricultores ricos	Venden sus productos Sus ingresos son estables Realizan operaciones agrícolas a tiempo	No proporcionan implementos gratis

Fuente: Gambara et al. (1998).

socioeconómicas que determinan esa heterogeneidad. Los extensionistas de Agritex organizaron discusiones de grupo con los agricultores que trabajaban con ellos. Se formaron tres tipos de grupos: de hombres, de mujeres y mixtos, 10 grupos en total.

Los grupos identificaron 29 tipos de agricultores, número que podría parecer excesivo. Aunque los tipos no se pueden generalizar fácilmente, un análisis reveló que es posible agruparlos en ocho temas o categorías. (Los datos del Cuadro 2 provienen de ese ejercicio.) En el Cuadro 3 se muestran los tipos agrupados por categoría. Aunque algunos tipos se refieren a características personales como edad y sexo, la mayoría se basa en la posesión o falta de bienes, como el ganado, o el acceso a ingresos y conocimientos. Los temas o categorías se refieren a variables socioeconómicas comunes (edad, sexo,

riqueza) y al acceso a insumos y conocimientos. Si bien muchos de los resultados que se muestran a continuación ahora pueden parecer obvios, el lector debe tener presente que antes de hacer el estudio, no existía ninguna razón para pensar que esto resultaría así y que la recolección de datos se llevó a cabo en sólo cuatro días de trabajo en el campo. Para alguien que no esté familiarizado con el sistema, esta información puede serle muy valiosa para formular una serie inicial de hipótesis acerca de los factores socioeconómicos importantes o al menos puede servir para verificar que los factores que los agricultores identifican como importantes son los mismos que los científicos piensan que son relevantes.

De acuerdo con los puntos positivos y negativos<sup>4</sup> asociados con cada tipo de agricultor, nuestra impresión de los agricultores de Chihota es que la categoría

<sup>4</sup> Véase mayor detalle en el Apéndice 1, en el que se da una idea de los datos "brutos" recolectados en este tipo de ejercicio.

“edad” se asocia a la posesión de bienes, al acceso a la mano de obra familiar y los conocimientos (Cuadro 3) —es decir que en general se considera que los agricultores jóvenes tienen menos recursos que los de mayor edad. El género está relacionado con el control de la mano de obra, los recursos y los ingresos: los hombres tienen el control y, lógicamente, esto parece causar tensión entre ellos y las mujeres, quienes consideran, por ejemplo, que no son retribuidas por su trabajo y que sus campos son preparados en último lugar.

Generalmente la posesión de bienes está vinculada con los tiempos en que se efectúan las labores agrícolas, la facilidad de realizarlas y el rendimiento (Cuadro 3). Se considera que quienes tienen bienes, comparados con quienes no los tienen, realizan sus operaciones en forma oportuna y sin dificultad, y obtienen mayores rendimientos. Un bien particularmente importante son los huertos, que fueron mencionados en términos muy positivos, ya que son menos propensos a la sequía que las tierras agrícolas de temporal, donde los ingresos son menos estables y más estacionales. El tamaño de la finca es otro aspecto interesante. Se considera que quienes tienen más tierra tienden a distribuir una cantidad insuficiente de insumos (para una superficie tan extensa) y que quienes tienen poca tierra los concentran. Cultivar superficies tan grandes como sea posible, práctica que se observa en los ambientes marginales de África, puede ser una estrategia para manejar el riesgo o para establecer y conservar los derechos de tenencia de la tierra.

Las actividades laborales se refieren a un proceso en que los agricultores que salen a trabajar fuera de la finca contratan a su vez jornaleros para que realicen el trabajo en sus fincas, lo cual destaca la creciente integración de este tipo de agricultores en la economía de mercado. Otro aspecto relativo a la mano de obra es el trabajo organizado: los agricultores que trabajan en grupos

comparten la mano de obra y los conocimientos y a veces compran los insumos conjuntamente, mientras que los que trabajan en forma individual no tienen esa posibilidad. El trabajo en grupo suele ser más común entre agricultores que colaboran con los servicios de extensión, en virtud de que los extensionistas con frecuencia prefieren trabajar con grupos y no con individuos.

**Cuadro 3. Clasificación que los agricultores hacen de sí mismos y sus características, Chihota, Zimbabwe.**

<b>Categoría socioeconómica</b>	<b>Tipo de agricultor</b>	<b>Número de grupos que mencionaron el tipo de agricultor</b>
Edad	Joven	3
	Viejo	3
Sexo	Masculino	3
	Femenino	3
Poseen o tienen, acceso a insumos	Animales de tiro	3
	Ganado	3
	Estiércol	1
	Implementos	4
	Huerto	6
	Tierras de temporal/secano	6
	Grandes superficies	1
	Pequeñas superficies	1
	Poseen terrenos	1
Terrenos cercados	1	
Actividades laborales	Trabaja fuera de la zona	1
	Trabaja en grupos	2
	Trabaja solo	2
	Es trabajador	4
	Es perezoso	4
Acceso a dinero y a recursos	Suficiente dinero para la agricultura	3
	Rico	2
	Pobre	2
Conocimientos	Tiene conocimientos	5
	Tiene certificado de capacitación agrícola	1
Vínculos con el mercado	Vende sus productos	1
	Practica agricultura de subsistencia	1
Sintético (combina distintas categorías)	Realiza operaciones a tiempo	2
	Obtiene altos rendimientos	1
	Planea sus operaciones	1

Fuente: Bellon et al. (1999).

Una clasificación un poco confusa es la que identifica a los agricultores como “perezosos” o “trabajadores”. No queda claro si los agricultores “perezosos” lo son en realidad o fueron clasificados así porque son pobres o están enfermos. Por ejemplo, los participantes reconocieron que los “perezosos” constituían una buena fuente de mano de obra, pero aquí cabe preguntar por qué, si son perezosos, trabajan para otros. Este tipo de resultados puede ser producto de una investigación demasiado rápida, por lo que una permanencia más prolongada y una mayor interacción con los agricultores podrían revelar factores que expliquen la confusión. Es posible considerar por lo menos dos hipótesis sobre estos tipos de agricultores: la primera es que hay gente perezosa en cualquier sociedad y que estos agricultores lo son realmente; la segunda, que los que participaron en el ejercicio de clasificación pertenecen a un estrato social más elevado y creen que las personas de un estrato inferior son perezosas, aunque, evidentemente, no lo son, puesto que trabajan para ellos.

El acceso al dinero está vinculado con la oportunidad con que se realizan las operaciones agrícolas y con la capacidad de comprar insumos y contratar mano de obra. Se consideró que quienes tienen acceso al dinero pueden contratar mano de obra y se encuentran en mejor posición que aquellos que no cuentan con ese recurso.

El tener conocimientos se considera muy positivo. Los grupos elaboraron largas listas de los puntos positivos y los negativos de la posesión y no posesión de conocimientos, respectivamente. Los conocimientos están vinculados con la realización oportuna de las operaciones, los altos rendimientos y la rotación de cultivos. La gran importancia que se atribuye a los conocimientos puede estar relacionada con el hecho de que casi todos los participantes trabajan con el servicio de

extensión, lo cual los ha llevado a darse cuenta de esa importancia.

La categoría “vínculo con el mercado” captura las diferencias entre agricultores que comercializan su producción y aquellos que la utilizan para el autoconsumo (Cuadro 3). Esta distinción puede no ser absoluta porque lo más probable es que muchos de ellos hacen ambas cosas.

Por último, existen tres atributos que aparecen juntos repetidas veces en la clasificación —la realización oportuna de las labores agrícolas, los altos rendimientos y la planeación de las operaciones— y que están estrechamente correlacionados. Según los agricultores, el hecho de poseer bienes y tener acceso a dinero y conocimientos da como resultado una buena planeación, la realización oportuna de las operaciones agrícolas y, por consiguiente, altos rendimientos.

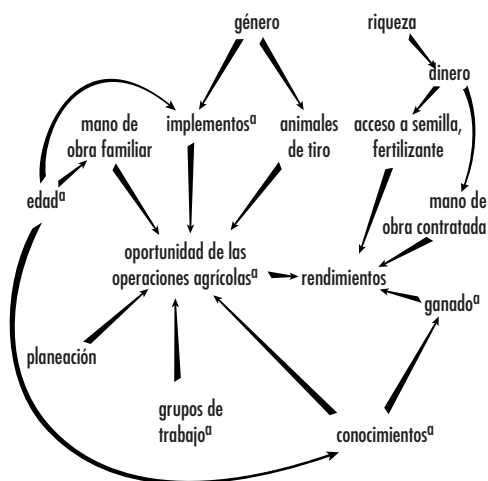
Este ejercicio de clasificación proporciona a los investigadores una serie de variables que se pueden emplear para formar grupos homogéneos de agricultores: por edad, sexo, posesión de bienes, estrategias para asignar mano de obra y acceso a los conocimientos. Por ejemplo, los dos grupos más contrastantes son las mujeres jóvenes con pocos bienes, que no trabajan fuera de la finca y cuyo acceso a los conocimientos es limitado, y los hombres de mayor edad con muchos bienes, que trabajan fuera de la finca y tienen buen acceso a los conocimientos. Obviamente, estos grupos tienen metas, recursos y limitaciones diferentes y, por tanto, requieren tecnologías diferentes.

La clasificación también facilita la generación de hipótesis sobre los problemas de los agricultores y sus posibles causas. Sin embargo, cabe señalar que muchas veces las clasificaciones revelan las *asociaciones* entre factores, pero no necesariamente sus *relaciones de causalidad*, mismas que los investigadores tienen que

deducir. Así, a partir del ejemplo se pueden postular las siguientes hipótesis:

- Los rendimientos que obtienen las mujeres son bajos porque sus campos no son arados a tiempo por los hombres, quienes controlan los bueyes y los implementos agrícolas.
- Los hombres que tienen bueyes obtienen mayores rendimientos porque realizan las operaciones a tiempo.
- Los agricultores con ganado propio obtienen mayores rendimientos porque disponen de estiércol y lo aplican a sus cultivos.
- Los agricultores que trabajan en grupos logran mayores rendimientos porque unen sus recursos para tener mejor acceso a los insumos.

Estas hipótesis pueden expresarse en un diagrama causal que brinda un modelo de cómo interactúan los distintos factores (Figura 3). En la figura se ilustra la relación entre los factores identificados en la clasificación, especialmente la relación con la oportunidad de las operaciones agrícolas y los rendimientos.



**Figura 3. Diagrama causal de los factores que afectan los rendimientos, según aquellos identificados en la clasificación que los agricultores hicieron de sí mismos, Chihota, Zimbabwe.**

<sup>a</sup> Indica un factor relacionado con un tipo de agricultor; el resto indica factores identificados como puntos positivos y negativos que se asocian con un tipo de agricultor.

**Comentarios:** Los tipos identificados por los agricultores pueden reflejar, en algunos casos, un interés egoísta u opiniones no objetivas. No está claro, por ejemplo, si las cualidades de pereza y diligencia en realidad se refieren a características personales, o si describen posiciones dentro de la escala social o expresan un juicio por parte de un grupo respecto a otro. Por eso, al interpretar los datos, los investigadores deben tener cuidado y reconocer tanto los juicios implícitos como las relaciones sociales expresados en los tipos.

Otro ejemplo de cómo los juicios de los informantes pueden ser egoístas y no objetivos proviene de la lista de los puntos positivos relacionados con la no posesión de ganado (Apéndice 1). Según los informantes, los puntos positivos de los agricultores sin ganado son que piden dinero prestado, son fuente de mano de obra, pastorean ganado y compran animales. Obviamente, estos puntos sólo pueden ser positivos para quienes se benefician de este tipo de agricultores: es decir, los que les prestan dinero, los contratan como jornaleros o les venden animales (los ganaderos, por ejemplo). Además, al analizar los puntos negativos anotados en la lista de los agricultores que no tienen ganado (e.g., que son crueles con los animales o que se benefician cuando los cultivos son destruidos accidentalmente por el ganado) se confirma que estas opiniones provienen de personas que sí tienen ganado.

## Clasificación según el nivel de riqueza

**Meta:** Clasificar a los agricultores de una comunidad por su nivel de riqueza.

**Razón:** El nivel de riqueza es una categoría social importante en la mayoría de las sociedades, pese a que su definición varía no sólo de una cultura a otra sino, a veces,



de una población a otra. La riqueza es una categoría relativa que depende de las circunstancias particulares de cada agricultor. A diferencia de la clasificación local de los agricultores, analizada anteriormente, la clasificación según el nivel de riqueza incluye ciertos conceptos y categorías (por ejemplo, lo que constituye "riqueza", "rico" y "pobre") que dependen de las concepciones locales de estos términos. Los miembros de una comunidad suelen conocer muy bien su propia posición y la de los demás dentro de la misma, y el presente método se basa en esos conocimientos. La clasificación según el nivel de riqueza ofrece una manera de agrupar a los agricultores y analizar sus preferencias, y es evidente que lo que es apropiado o deseable para un grupo puede no serlo para otro. Asimismo, los factores que limitan la adopción de una nueva tecnología o práctica pueden ser totalmente distintos para los diferentes niveles de riqueza, dado que cada nivel controla diferentes tipos y cantidades de recursos. Esta clasificación es también una herramienta para analizar la distribución potencial y real de los beneficios y costos de una tecnología (véase un ejemplo de cómo usar la clasificación según el nivel de riqueza en "Comparación de diferentes opciones tecnológicas" en la pág. 54).

**Método:**<sup>5</sup> En este método se supone que los investigadores han compilado una lista de familias que viven en una comunidad o población bien definida, a las que quieren ordenar jerárquicamente. Los investigadores tendrán que definir lo que constituye una familia en el lugar donde estén trabajando. La definición usual de una familia como un grupo de personas que comparten el mismo techo y alimentos puede no ser útil en ciertas sociedades con

familias extendidas, y los investigadores deberán establecer esta definición conversando con los informantes locales. Con este objeto, deberán identificar a unos cuantos (de uno a cuatro) informantes confiables (tanto mujeres como hombres) que conozcan bien a las personas de su comunidad, y entrevistarlos en grupo o en forma individual. De la entrevista en grupo se obtiene un ordenamiento jerárquico en el que todo el mundo coincide, en tanto que en la individual se verifica la congruencia de esos ordenamientos. Cuando se hacen entrevistas con numerosos individuos por separado, los ordenamientos de varios informantes deben estar altamente correlacionados entre sí. La falta de correlación indicaría que existen problemas, como por ejemplo: los informantes no conocen bien a las familias, han usado criterios diferentes para ordenarlas, tienen acceso a distintos tipos de información o simplemente no han proporcionado información veraz.

El entrevistador inicia la entrevista pidiendo al informante(s) que defina lo que constituye "riqueza" en su comunidad. Tras identificar la palabra o palabras que se emplean para denominar la riqueza en el lugar, ambos definen conjuntamente lo que constituye una familia o un agricultor "próspero" o rico, centrándose principalmente en sus características. A continuación se determinan las características de los agricultores pobres y se identifican las del grupo intermedio (ni rico ni pobre). Ya definidas las características distintivas de los grupos, el entrevistador anota en un cartel grande que todos puedan leer las que corresponden a cada grupo y se cerciora de que todos los informantes estén de acuerdo. A continuación lee los nombres de los agricultores que aparecen en la lista y

<sup>5</sup> Algunas de las ideas descritas aquí están basadas en el trabajo de Grandin (1988) sobre la clasificación de la riqueza. Sin embargo, el presente método difiere un poco del de Grandin, en el cual los informantes forman tantos grupos como desean y luego hacen montones de tarjetas con los nombres de las familias que en su opinión pertenecen a la misma clasificación de riqueza. Después se asigna a cada familia una calificación según el montón en el que se haya ordenado y se promedian las calificaciones de varios informantes. Se emplea el promedio para hacer una clasificación final. Consulte Grandin (1988) para conocer los detalles del método.

pide a los informantes que indiquen el grupo al que pertenecen. Otra manera de hacer esto es que el investigador escriba en tarjetas los nombres de las familias por separado y pida a los informantes que las coloquen en uno de tres montones, cada uno de los cuales representa un nivel distinto de riqueza.

Cuando este ejercicio se hace con un grupo, éste puede discutir cada clasificación. Si hay desacuerdo, el entrevistador deberá averiguar las razones y tomar nota de los distintos ordenamientos asignados por los informantes a un agricultor en particular. Cuando se hace con varios informantes de manera individual, el investigador deberá comparar las características asociadas con agricultores ricos, intermedios y pobres, y los ordenamientos mismos, al finalizar el ejercicio. Si encuentra discrepancias, lo ideal es volver a reunirse con los informantes para que éstos las aclaren. De esto también se tomará nota.

Si, además (e independientemente) de la clasificación según el nivel de riqueza, el investigador recopila otros datos socioeconómicos cualitativos y/o cuantitativos sobre las familias clasificadas, podrá averiguar si existe alguna asociación entre esas variables y la clasificación según el nivel de riqueza. Lo ideal sería que la asociación fuera significativa según análisis estadísticos de los datos cuantitativos y cualitativos utilizando los niveles de riqueza como factor de agrupamiento por aldea. Una asociación significativa aporta una prueba independiente de la validez<sup>6</sup> de la clasificación según el nivel de riqueza. Sin embargo, muchas veces no es posible reunir ese tipo de datos y precisamente por eso se hace la clasificación según el nivel de riqueza. Cabe recalcar, además, que una

clasificación de este tipo es más rápida, más barata y más sencilla que una encuesta a gran escala.

Es conveniente realizar una clasificación según el nivel de riqueza, incluso cuando se pueden obtener datos socioeconómicos, porque esta clasificación se basa en los conocimientos de los vecinos del lugar, quienes, por ejemplo, suelen conocer datos de bienes o nexos que ni siquiera fueron capturados en la encuesta, incluidas la iniciativa, la capacidad empresarial, la experiencia y las relaciones sociales o políticas de las personas a quienes se clasifica.

**Ejemplo:** Esta metodología se aplicó en el Proyecto Chiapas para clasificar a todas las familias participantes y evaluar el grado en que los diferentes tipos de agricultores adoptaron las diversas variedades de maíz. Los informantes definieron la riqueza basándose en ciertas características como poseer una yunta de bueyes, ganado, automóvil o aparatos electrodomésticos, el tipo de casa y la extensión tierra que se tiene. Las familias pobres tenían casas de bajareque (barro o adobe sobre una armazón de palos y ramas de acacia) con pisos de tierra y paredes sin enyesar, y casi no tenían aparatos electrodomésticos. Unas cuantas tenían una yunta de bueyes y algún ganado; ninguna poseía terrenos de propiedad privada aparte de terrenos ejidales<sup>7</sup> ni automóvil. Las familias intermedias tenían casas de adobe con pisos de cemento y paredes enyesadas y pintadas. Era común encontrar televisores, estufas de gas y hasta refrigeradores. Muchas familias tenían una yunta de bueyes y ganado, y unas cuantas poseían tierras (propiedad privada) además de los terrenos ejidales. Las familias ricas tenían casas de ladrillo o de adobe, con pisos de cemento y paredes enyesadas y pintadas; televisores,

<sup>6</sup> La validez indica el grado al cual una herramienta de medición mide lo que se supone que debe medir (Adams et al. 1997).

<sup>7</sup> Tipo de propiedad en la ley mexicana de tenencia de la tierra por la cual un grupo organizado de agricultores controlan el usufructo de la tierra.

refrigeradores, estufas de gas y videograbadoras. Unas cuantas tenían una yunta de bueyes; las otras no, porque tenían un tractor o podían alquilarlo. Muchas familias ricas eran propietarias de terrenos y algunas tenían automóvil.<sup>8</sup>

Independientemente de la clasificación según la riqueza, se realizó una encuesta de todas las familias en la que se solicitó información sobre variables socioeconómicas como la posesión de tierra, ganado y otros bienes, trabajo fuera de la finca y las remesas enviadas por familiares. Con estos datos se pudo comprobar la validez de la clasificación según el nivel de riqueza. Para ello se realizaron un análisis de varianza (ANOVA), en el que se compararon las medias de una serie de

variables socioeconómicas clave entre los niveles de riqueza (rico, intermedio y pobre), y una prueba Chi cuadrado de asociación de la clasificación según el nivel de riqueza y las variables cualitativas. En el Cuadro 4 aparecen los resultados.

La clasificación según el nivel de riqueza fue congruente con las características objetivas de las familias medidas en forma independiente. En general, las tendencias respecto a la posesión de recursos económicos de los distintos niveles fueron las usuales: los ricos tenían más bienes que los de la clase intermedia y éstos, más que los pobres. Estos resultados corroboran la validez de la clasificación según el nivel de riqueza, la cual, además, se incluyó en un análisis de regresión que mostró que, en

**Cuadro 4. Comparación de las características de los agricultores según su nivel de riqueza, Chiapas, México.**

Variable	Nivel de riqueza				Valor de P <sup>a</sup>
	Pobre	Intermedio	Rico	Global	
Número de agricultores	50	32	16	98	—
Posesión de bienes					
Superficie total de la propiedad (ha/agricultor)	6.2	10.6	14.5	9.0	.000
Ganado (% de agricultores que tienen)	18.0	37.5	68.8	32.7	.001
Ganado (cabezas/agricultor)	1	3	11.2	2.9	.000
Yunta de bueyes (% de agricultores que tienen)	44.0	50.0	56.3	48.0	.668
Caballos (% de agricultores que tienen)	58.0	75.0	87.5	68.4	.054
Cerdos (% de agricultores que tienen)	64.0	84.4	75.00	72.5	.127
Camioneta (% de agricultores que tienen)	0.0	3.1	68.8	12.2	na
Tractor (% de agricultores que tienen)	0.0	0.0	6.3	1.0	na
Fuentes de ingresos					
Trabajo fuera de la finca (% de agricultores)	68.0	43.8	37.5	55.1	.030
Tipo de trabajo (% de agricultores)					.009
Agricultura	50.0	42.9	16.7	44.4	—
Construcción	29.4	57.1	16.7	35.2	—
Comercio	0.0	0.0	16.7	1.9	—
Otro	20.6	0.0	50.0	18.5	—
Trabajan fuera de la finca otros miembros de la familia (% de agricultores)	40.0	75.0	37.5	51.0	.004
Remesas (% de agricultores que reciben)	10.0	28.1	18.8	17.4	.106
Uso de mano de obra contratada (% de agricultores que contratan)	58.0	68.8	93.8	67.4	.029

<sup>a</sup> Valor de P relacionado con la prueba Chi cuadrado de asociación para variables cualitativas y un análisis de varianza simple ANOVA para variables cuantitativas; na = no aplicable (demasiadas celdas nulas).

<sup>8</sup> Esta clasificación en Chiapas difiere de una que se obtuvo en Malawi (Smale y Piri 1998), donde las familias acomodadas producían maíz suficiente para cubrir todo un ciclo de cultivo, tenían algunas cabezas de ganado, una carreta tirada por bueyes u otro tipo de maquinaria agrícola y varios cambios de ropa; sus casas eran de ladrillo con techos metálicos.

comparación con los demás, los pobres en promedio destinaban superficies más pequeñas al cultivo de variedades mejoradas y más grandes al de variedades criollas (Bellon y Risopoulos 2001). Estos resultados muestran que la combinación de las metodologías participativas y herramientas analíticas convencionales redonda en mejores análisis.

**Comentarios:** Este método es el más apropiado para trabajar en una sola población o comunidad porque depende de los conocimientos de los informantes acerca de los miembros de la comunidad, y la definición de los niveles de riqueza está relacionada con estos últimos. Sin embargo, comparar varias comunidades puede ser más difícil porque las definiciones de “rico” o “pobre” difieren de un lugar a otro, aunque hay evidencia de que, al menos en ciertas circunstancias, las clasificaciones de riqueza son válidas a través de varias regiones (Adams et al. 1997). Pero aunque no fuera así, las características que los informantes utilizan en la clasificación pueden proporcionar una base aproximada para hacer comparaciones entre distintas comunidades. Cuando existen otros datos socioeconómicos cuantitativos y/o cualitativos, los investigadores pueden comparar los niveles de riqueza entre comunidades.

## Un conjunto mínimo de indicadores socioeconómicos

**Meta:** Identificar las principales características de los participantes (informantes/experimentadores) y, de ser posible, compararlas con las de la población de usuarios/clientes a fin de averiguar si éstos son representativos (si no, al menos hacer notar que existe un sesgo).

**Razón:** Un problema de la investigación participativa es que suele llevarse a cabo

con un grupo de personas que se seleccionan a sí mismas (es decir, personas que optan por participar). Dado que el grupo no necesariamente refleja las condiciones ni los intereses de todos los agricultores de una región, es esencial conocer a los participantes. El contenido y calidad de la información y de los resultados conjuntos que se obtengan dependen de las personas que colaboran en la investigación. Para averiguar hasta qué punto los participantes son representativos de todos los agricultores en la región de interés, el investigador debe comparar sus características con las de la población de familias en la región.

**Método:** Se prepara un cuestionario breve con algunas preguntas, principalmente de tipo cualitativo. El cuestionario debe llenarse en cinco o diez minutos, preferiblemente con todos los que participan en una actividad o, si el número es demasiado grande, una muestra de ellos (uno de cada cuatro, por ejemplo). Las preguntas deben ser sencillas y fáciles de contestar. Normalmente estarán relacionadas con características que reflejen los recursos, limitantes y metas de los participantes. Lo ideal sería que la información recopilada se pudiera comparar con otra información (de un censo o una encuesta representativa) de las familias en la región de interés. En el cuestionario se puede solicitar información sobre:

- el género;
- la edad;
- si saben leer o escribir;
- la escolaridad;
- el número de años que han dedicado a la agricultura independiente (experiencia agrícola);
- la extensión de las distintas propiedades que tienen, por régimen de tenencia de la tierra (esto requiere tener conocimientos de dicho régimen);
- los tipos de cultivo;

- la clase y el número de animales que tienen;
- si trabajan en actividades agrícolas fuera de la finca;
- si trabajan en actividades no agrícolas fuera de la finca;
- si reciben remesas de familiares que trabajan en otros lugares.

El investigador puede tomar la decisión de incluir otras características importantes identificadas a partir de la clasificación de los agricultores. Es importante aclarar si las preguntas se refieren al respondiente como *individuo* o a *toda su familia*. Por ejemplo, en el cuestionario se debe especificar si la pregunta se refiere a terrenos que los entrevistados poseen o controlan como individuos, o a terrenos que su familia posee o controla. Se requiere el mismo grado de especificidad al hacer preguntas sobre los animales y las fuentes de ingresos.

**Ejemplo:** En el Proyecto Oaxaca se organizaron días de campo con el propósito de que los agricultores observaran una serie de variedades criollas de maíz recolectadas en la región y expresaran sus preferencias, para después ordenarlas según una escala de interés. En los días de campo se aplicó un cuestionario para obtener un conjunto mínimo de indicadores socioeconómicos de los participantes. El objeto de la encuesta era obtener una idea de las características de los participantes y separar los votos de los productores de maíz de los de los otros participantes. Participaron numerosas personas, pero como se trataba de medir el interés sólo de los productores de maíz (y no el de los otros participantes), el cuestionario permitió separar los votos. Asimismo, los resultados mostraron que de los 306 asistentes, sólo 213 cultivaban maíz y que de éstos 54% eran mujeres. Sólo se tomaron en cuenta los votos de las 213 personas.

El cuestionario también reveló diferencias significativas entre los agricultores y las agricultoras que participaron en los días de campo (Cuadro 5). Comparadas con los hombres, las mujeres eran más jóvenes, tenían menos experiencia en la agricultura y mayores grados de escolaridad; en promedio sembraban superficies más pequeñas con maíz; más mujeres recibían remesas de dinero y unas cuantas trabajaban fuera de la finca. Considerando que las mujeres sembraban maíz en superficies más pequeñas que las de los hombres, no causó sorpresa el hecho de que fueran más las que compraban maíz y menos las que lo vendían. Casi todas dijeron que cultivaban maíz para ser autosuficientes en ese cereal, en comparación con un menor, aunque importante, porcentaje de hombres. Los porcentajes de hombres y mujeres que dijeron que sembraban maíz para venderlo difirieron en forma contundente. El doble de hombres que de mujeres se dedicaba a la producción comercial de maíz. Otra diferencia consistió en que un mayor porcentaje de hombres tenía bueyes y ganado, en tanto que las mujeres criaban cerdos. Los resultados sugieren que si bien el objetivo básico de todos los agricultores (hombres y mujeres) era volverse autosuficientes en maíz, los hombres daban mayor importancia a comercializarlo, a sembrar superficies más grandes y producir más, a depender más de la mano de obra externa y menos de las remesas de dinero, y a criar distintos tipos de animales. Estos resultados sugieren, a su vez, que los hombres y las mujeres valoran de manera distinta las características de las variedades de maíz.

Además del cuestionario aplicado a los participantes en los días de campo, los investigadores efectuaron una encuesta entre una muestra de agricultores en los sitios de estudio en Oaxaca (encuesta base). Esta muestra representativa y aleatoria de la población agrícola de la

región permitió establecer hasta qué punto los participantes en los días de campo eran representativos de esa población. En la encuesta base no se incluyeron algunas preguntas formuladas a los participantes en los días de campo, pero se dejaron aquellas relativas a las características personales, las fuentes de ingresos y los recursos agrícolas. En el Cuadro 6 se hace una comparación entre algunas características personales y familiares de los participantes en los días de campo y de la muestra aleatoria de agricultores. Esta comparación permitió descubrir si hubo algún sesgo entre los dos grupos.

Los resultados muestran que los hombres y las mujeres que participaron en los días de campo eran más jóvenes y tenían mejor formación académica que el

promedio en la región. Asimismo, el porcentaje de esos participantes cuya lengua materna era el español fue mayor que el de la muestra de agricultores. En cuanto a las fuentes no agrícolas de ingresos, no hubo ninguna diferencia entre los dos grupos. Por otra parte, los encuestados cultivaban superficies más grandes de maíz y un mayor porcentaje de ellos eran propietarios de bueyes, ganado, caballos y mulas. Estos datos no indican necesariamente que quienes participaron en los días de campo sean más pobres que los encuestados. Dado que los primeros generalmente tienen un mayor grado de escolaridad, lo más probable es que la agricultura haya contribuido menos a sus ingresos, en comparación con los agricultores de la región en conjunto. En conclusión, los participantes son, al parecer, una muestra

**Cuadro 5. Participantes en un día de campo en Oaxaca, México, caracterizados por actividad agrícola, género y otras variables.**

<b>Característica</b>	<b>Todos</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Número de participantes	213	97	116
Edad (años)	43.6	49.7	38.4
Lengua materna (% de agricultores que hablan)			
Español	88.0	87.9	88.0
Zapoteco	11.6	12.1	11.1
Otros	0.4	0.0	0.9
Escolaridad (moda estadística)	Educación básica, no concluida	Sin educación	Educación básica, no concluida
Experiencia en la agricultura (años)	19.7	24.1	15.9
Superficie sembrada con maíz (ha)	2.7	4.3	1.3
Remesas (% que reciben)	44.0	40.4	47.0
Trabajo fuera de la finca (% de agricultores)	47.2	57.6	38.5
Compra maíz (%)	55.1	39.4	68.4
Vende maíz (%)	28.7	38.4	20.5
Objetivos de la producción de maíz (%)			
Consumo doméstico	94.0	88.9	98.3
Venta	24.1	33.3	16.2
Posee animales (%)			
Bueyes	31.5	49.5	16.2
Ganado	31.0	39.4	23.9
Cerdos	59.3	48.5	68.4
Aves de corral	71.8	70.7	72.7
Cabras, ovejas	38.6	36.7	40.2

Fuente: Bellon et al. (1998).



**Cuadro 6. Características individuales y familiares de los participantes en los días de campo y en la encuesta muestra, Oaxaca, México.**

Característica	Mujeres		Hombres		Familias	
	Días de campo	Encuesta muestra	Días de campo	Encuesta muestra	Días de campo	Encuesta muestra
Participantes (no.)	116	240	97	240	213	240
Edad (años)	38.3	48.1 <sup>+++</sup>	50.1	54.2 <sup>++</sup>		
Escolaridad (% reportado)						
Sin educación formal	8.6	31.3 <sup>***</sup>	5.2	16.7 <sup>***</sup>	—	—
Educación básica, no terminó	36.2	40.0	38.1	53.8	—	—
Educación básica, terminó	38.8	22.5	33.0	22.9	—	—
Secundaria	9.5	3.8	10.3	3.8	—	—
Preparatoria o escuela técnica	5.2	1.7	3.1	2.1	—	—
Universidad	1.7	0.8	10.3	0.8	—	—
Saben leer y escribir (%)	92.2	67.9 <sup>***</sup>	94.8	82.1 <sup>***</sup>	—	—
Español lengua materna (%)	87.9	74.6 <sup>***</sup>	87.6	68.3 <sup>***</sup>	—	—
Fuentes de ingresos no agrícolas (%)						
Sin trabajo fuera de la finca ni remesas	—	—	—	—	25.4	26.3 <sup>ns</sup>
Sólo trabajo fuera de la finca	—	—	—	—	30.5	37.5
Sólo remesas	—	—	—	—	28.2	24.2
Trabajo fuera de la finca y remesas	—	—	—	—	16.0	12.1
Superficie de maíz (ha)	—	—	—	—	1.8	3.0 <sup>+++</sup>
Posesiones (%)						
Yunta de bueyes	—	—	—	—	31.5	59.6 <sup>***</sup>
Ganado	—	—	—	—	30.5	37.9*
Cerdos	—	—	—	—	59.2	50.0*
Caballos, mulas	—	—	—	—	45.1	76.7 <sup>***</sup>
Cabras, ovejas	—	—	—	—	38.0	40.4

Fuente: Bellon et al. (2000).

Nota: ++ (+++) indican una prueba-t significativa en el nivel de 0.5 (0.1); \* (\*\*) \*\*\* indican una prueba Chi cuadrado de homogeneidad significativa en el nivel 0.1 (.05); ns = no significativa. En el caso de la escolaridad y las fuentes de ingresos, la prueba estadística se aplica a todas las categorías.

sesgada de la población agrícola total de la región, pero, sin importar la razón del sesgo, el cultivo de maíz es muy importante para ellos, como lo demostró su asistencia a los días de campo.

Vale la pena señalar aquí que, si bien al científico le gustaría siempre contar con una muestra representativa para su investigación, participar es un acto voluntario y no se puede obligar a la gente a que tome parte sencillamente para lograr una muestra "representativa".

**Comentarios:** Un problema con el conjunto mínimo de indicadores es que cuando éstos cambian de un grupo (o

situación) a otro, es difícil comparar los resultados. Por eso, a veces el investigador, a medida que va obteniendo la información y que ve que los datos varían, se siente tentado a cambiar los indicadores para acomodar los datos nuevos; sin embargo, esto debe evitarse al máximo. Si no puede evitarse, al menos se deben conservar tantos indicadores comunes como sea posible. También se deben incluir preguntas que arrojen información similar a la de otras fuentes, como un censo o una encuesta, con objeto de poder comparar los resultados y, de ser posible, extrapolarlos a diferentes grupos o situaciones.

## Calendario de actividades

**Meta:** Identificar cómo se organizan e interactúan las actividades productivas y las de esparcimiento durante el año en una comunidad.

**Razón:** En una comunidad, las familias y sus integrantes realizan durante el año actividades diferentes que pueden complementarse, competir entre sí o no interactuar para nada. El tiempo asignado a cada actividad es fundamental para todas las familias dadas las implicaciones que tiene para su economía. Es particularmente importante identificar los posibles cuellos de botella en las actividades y los momentos en que podrían ocurrir. Por otra parte, los investigadores deben poner especial cuidado en preparar calendarios distintos para los hombres y las mujeres de una misma familia, ya que pueden tener actividades muy diferentes.

**Método:** Con el método aquí descrito se puede preparar un calendario genérico de actividades que incluya todas las actividades que desempeñan todas las familias de la comunidad y no únicamente las de una familia específica, ya que puede ser que ésta realice sólo un subconjunto de todas las actividades. Identificar las combinaciones específicas de actividades de familias específicas dará una idea de las diferentes estrategias para ganarse la vida que se utilizan en la comunidad.

Se forma un grupo de informantes clave y se le pide que haga una lista de todas las actividades que desempeñan los hombres y las mujeres. Primero se les pregunta sobre las actividades productivas, que en el caso de la agricultura incluyen los tipos de cultivo y de ganado, y sobre el tipo de trabajo que realizan fuera de la finca (e.g., jornalero agrícola, jornalero en obras de construcción, mecánico o carpintero). Después se les pide que hagan una lista de las tareas necesarias para que una familia

funcione (como preparar los alimentos, ir al mercado, hacer reparaciones, limpiar la casa y estudiar con los niños) y otra de las actividades comunitarias (como reparar caminos y sistemas de riego, u organizar y participar en celebraciones religiosas). Por último, se les pide información sobre sus pasatiempos, incluido el tiempo que dedican al descanso.

Una vez compilada la lista para cada tipo de actividad, se les pide a los informantes que indiquen los meses del año en que se realizan las actividades y que especifiquen cuáles miembros de la familia participan en cada una.

Las actividades de particular interés pueden ser divididas en subactividades. Por ejemplo, la producción de maíz se puede dividir en preparación de la tierra, número de desyerbes, número de aplicaciones de fertilizante, cosecha, almacenamiento y venta. Los informantes identificarán el mes en el que se realiza cada subactividad.

**Ejemplo:** En la Figura 4 se presenta un calendario anual de actividades para Santa Ana Zegache, una comunidad del Proyecto Oaxaca. Aparecen primero las actividades relacionadas con los cultivos y los animales, seguidas por el trabajo fuera de la finca, el trabajo comunitario y las celebraciones religiosas. Este calendario revela conflictos como los que surgen cuando una persona se ocupa de sus propios campos de maíz y frijol y trata de desempeñar al mismo tiempo trabajo agrícola fuera de la finca. Cuidar ovejas y cabras es una actividad continua, mientras que cuidar ganado ocupa un período más definido. Para analizar el impacto potencial (en términos de conflicto de tiempo y costo de oportunidad) de agregar una actividad, como sembrar un cultivo nuevo o construir curvas de nivel para controlar la erosión, se debe incluir en calendario la demanda de mano de obra para la nueva actividad.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Maiz/calabaza	Postcosecha					Periodo de siembra	Periodo de crecimiento	Periodo de cosecha			Periodo de cosecha	
Frijol						Periodo de siembra	Periodo de crecimiento	Periodo de cosecha				
Alfalfa (con riego)						Se cultiva y se cosecha todo el año						
Semilla de higuierilla			Periodo de cosecha			Periodo de siembra	Periodo de crecimiento	Periodo de cosecha				
Hortalizas						Periodo de cultivo					Periodo de crecimiento	
Carahuate							Periodo de crecimiento					
Garbanzo							Periodo de crecimiento					
Huertos						Se cultivan y cosechan todo el año						
Bueyes	Venta/compra				Compra				Venta			
Ganado		Venta								Engorda		
Cerdos	Venta/compra		Engorda		Compra							
Ovejas/cabras					Un proceso constante de compra, venta y crianza							
Aves de corral	Venta/compra		Engorda		Compra							
Jornalero												
Albañil												
Otras labores fuera de la finca	Principalmente en la policía y el ejército (hombres), trabajo doméstico, artesanías y venta de tortillas en el mercado (mujeres)											
Trabajo comunitario												
Migración temporal												
Festividades religiosas				Semana Santa				Festividad del santo patrón				Día de Muertos

Figura 4. Ejemplo de un calendario de actividades, Santa Ana Zegache, Oaxaca, México.

**Comentarios:** Un error común que los investigadores cometen al aplicar este método es que incluyen en el calendario sólo las actividades agrícolas y excluyen el trabajo fuera de la finca, el trabajo comunitario y las celebraciones religiosas. Como resultado, con frecuencia omiten actividades que tienen igual —o, incluso, más— importancia que las agrícolas.

Cabe señalar que una limitante de este método es que sólo proporciona la(s) fecha(s) en se realizan las actividades, pero no la cantidad e intensidad de mano de obra que cada una requiere. En consecuencia, el investigador sabe cuándo ocurre una actividad pero no cuánto tiempo ni cuánta mano de obra se necesita (obtener este tipo de datos suele ser difícil o tomar mucho tiempo).

## Taxonomías locales del suelo

**Meta:** Identificar los distintos tipos de suelos que reconocen los agricultores y las características de cada tipo que ellos consideran importantes.

**Razón:** Los agricultores tienen sus propias categorías para clasificar los suelos. Además, identifican los diferentes problemas de cada tipo de suelo (como el anegamiento) y adaptan sus cultivos, variedades o prácticas agronómicas a cada tipo, ya sea aplicando distintas cantidades o clases de insumos, o sembrando ciertas variedades. Por tanto, debe tenerse en cuenta de manera explícita la variabilidad identificada por los agricultores en sus terrenos, puesto que puede ser un factor fundamental para el desarrollo y/o adopción de tecnologías agrícolas. Estas taxonomías pueden ayudar a identificar los lugares donde las tecnologías son apropiadas (o no) (es decir, los dominios de recomendación). Además, conocerlas puede ser útil para los científicos porque les ayuda a comunicarse mejor con los agricultores.

**Método:** Se forma un grupo de informantes de una comunidad, de preferencia un grupo mixto de personas (e.g., de distinta edad, recursos y sexo). Los investigadores les explican que necesitan información acerca de los distintos tipos de suelo que existen en la comunidad, incluidas sus características positivas y negativas, y que los datos que aporten serán vitales para entender y resolver los problemas edafológicos que enfrentan.

El entrevistador pregunta: *¿Qué tipos de suelo existen en su comunidad?*

El grupo hace una lista de los distintos tipos de suelo. Por su parte, el entrevistador averigua si también existen subtipos, preguntando si todos los suelos de cada tipo son iguales o si difieren. Una vez identificados los subtipos, el entrevistador formula las siguientes preguntas acerca de cada uno:

*¿Cómo se identifica este tipo de suelo?*

*¿Cuáles son sus características positivas (ventajas)?*

*¿Cuáles son sus características negativas (desventajas)?*

Dado que las personas suelen expresar sus ideas de diferentes maneras, es importante identificar respuestas que se refieren al mismo concepto. Esto no suele ser difícil; sólo requiere que el científico utilice su sentido común. Al igual que con la clasificación de los agricultores, las respuestas pueden referirse a alguna característica básica del suelo, la cual deberá identificarse. Posteriormente los investigadores utilizan esta información para generar un cuadro en el que sintetizan todos los datos.

**Ejemplo:** Este método se aplicó en el Proyecto Chihota para identificar los tipos de suelo que los agricultores reconocen. Más adelante, estas clasificaciones taxonómicas sirvieron como base para

identificar y analizar las opciones tecnológicas que utilizan para mejorar la escasa fertilidad del suelo, y para averiguar si esas opciones se aplican sólo en ciertos tipos de suelo. Los agricultores hicieron una relación de 10 tipos de suelos que se utilizan para actividades agrícolas.

En el Cuadro 7 se describen los cuatro más importantes. Las descripciones se basan en la textura (es decir, el tamaño de las partículas), la fertilidad y el color (para distinguir los subtipos). Las ventajas y desventajas mencionadas en el cuadro para cada tipo de suelo se refieren

**Cuadro 7. Clasificación taxonómica del suelo por parte de los agricultores, Chihota, Zimbabwe.**

Tipo de suelo	Subtipos	Descripción	Ventajas	Desventajas
Jecha	Blanco Negruzco Grisáceo	Suelo arenoso, de grano grueso, escasa fertilidad. Se usa en la construcción	Responde a la aplicación de estiércol Se pueden lograr buenos rendimientos hasta con poca lluvia Es fácil de trabajar Es bueno para la construcción	Escasa fertilidad Poca capacidad de retener agua Se erosiona con facilidad Se inunda fácilmente Se puede calentar mucho Es difícil de cultivar porque requiere que se apliquen más insumos
Shapa	Negro (dema) Blanco (nhuke)	Suelo franco arenoso, fácil de sembrar, de escasa fertilidad	Se obtienen buenos rendimientos, incluso si las lluvias no son buenas Capacidad promedio de retener agua Puede retener agua durante periodos prolongados Se puede sembrar cualquier cultivo Responde bien al estiércol y al fertilizante Fácil de trabajar Se puede trabajar a mano	Fertilidad de baja a promedio No produce a menos que se agreguen insumos Se inunda si llueve mucho Los cultivos no crecen si hay poca lluvia El maíz se marchita rápidamente si hace calor No sirve para sembrar cacahuete
Rukangarahwe	Rojizo Blanquecino	Gravoso, una mezcla de arena de grano grueso y fino	Resiste la erosión Buenos rendimientos si las lluvias son buenas No se inunda Bueno para la construcción de caminos Bueno para la producción de árboles frutales	Escasa fertilidad Desafía los implementos agrícolas Difícil de trabajar (arar, desyerbar) Poca capacidad de retener agua Los cultivos se marchitan con poca humedad Difícil de arar profundamente Necesita demasiada agua Muchas de las plantas se cortan durante el cultivo Hospeda termitas
Churu/Rechuru	Makura (suelo de montaña, tipo de termitaria) Bani (suelo fley, tipo termitaria)	Termitaria, textura pesada; se adhiere cuando está húmedo y se agrieta cuando está seco	Se puede usar para mejorar el suelo Muy fértil Buenos rendimientos si las lluvias son buenas Se usa para modelación y enyesado Se usa como cementerio	Difícil de excavar Los cultivos se marchitan con estrés ligero de humedad Se requiere mucha agua para que crezcan las plantas Difícil de sembrar

Fuente: Bellon et al. (1999).

principalmente a su capacidad de retener agua, facilidad de labranza, fertilidad natural, respuesta a los fertilizantes y al estiércol, y tendencia a anegarse, pero también a usos particulares, como la producción hortícola, y como material de construcción.

Los dos tipos de suelo que más se utilizan para la producción de maíz son los de textura más ligera: Jecha y Shapa. Jecha es arenoso, de escasa fertilidad y poca capacidad de retener agua; se inunda fácilmente, pero es fácil de arar y apto para la construcción. Shapa es franco arenoso con fertilidad de baja a intermedia. Los rendimientos suelen ser bajos, a menos que se apliquen insumos, pero su capacidad de retener agua es mejor que la de Jecha. Si bien los suelos Shapa pueden llegar a inundarse, son fáciles de arar pero no aptos para la siembra de cacahuete. Las subclases de Shapa varían en la posición que ocupan en la toposecuencia o catena. La subclase más oscura, considerada la más fértil, se localiza en la parte inferior; la subclase blanquecina, en las partes intermedias; y la subclase de color grisáceo y menos fértil, en la parte superior. Los agrónomos y edafólogos que trabajan en la zona conocían muchas de esas características, pero no la forma específica en que los agricultores se refieren a los suelos. Puede decirse, por lo tanto, que este ejercicio al menos reforzó la comunicación entre científicos y agricultores, a bajo costo para ambos.

Las propiedades edafológicas en que se basa la taxonomía local son textura, color, capacidad de retener agua, facilidad de labranza, fertilidad natural, respuesta a los fertilizantes y al estiércol, y propensión a inundarse. Aparte de las propiedades edafológicas reales, los usos particulares (por ejemplo, para la horticultura y como material de construcción) son importantes en la taxonomía local.

Para estudiar la relación entre la taxonomía local y las propiedades edafológicas objetivas, se toman muestras de los distintos tipos de suelo identificados por los agricultores y se realizan análisis físicos y químicos en el laboratorio. Por ejemplo, en el Proyecto Chiapas, los agricultores identificaron cinco tipos: Tierra Negra, Tierra Baya, Tierra Colorada, Tierra Colorada Arenosa y Tierra Cascajosa. Los investigadores tomaron muestras de 104 campos que presentaban esos tipos de suelo y analizaron sus propiedades físicas y químicas. Un análisis de varianza empleando estos tipos de suelo como factor de agrupamiento (Cuadro 8), reveló que la clasificación taxonómica utilizada por los agricultores distinguía entre las propiedades edafológicas objetivas y que tales propiedades eran congruentes con las percepciones de los agricultores.

**Comentarios:** Al trabajar con las taxonomías de los agricultores, o con cualquier otro tipo de conocimientos locales, los investigadores deben ser

**Cuadro 8. Propiedades químicas del suelo según la clasificación del suelo por parte de los agricultores, Chiapas, México.**

Propiedad	Media	Tierra Negra	Tierra Baya, Tierra Colorada	Tierra Colorada-Arenosa	Tierra Cascajosa	Estadística de F	Valor de P
Materia orgánica (%)	6.1	8.7	5.9	3.3	1.7	9.7	.0000
pH	6.6	6.7	6.4	6.1	7.3	8.1	.0001
Arena (%)	49.0	38.4	48.9	65.0	68.1	9.7	.0000
Arcilla (%)	28.0	36.2	26.2	22.0	14.0	6.7	.0004
Observaciones (no.)	97	33	44	10	10	—	—

Fuente: Bellon y Taylor (1993).



prudentes respecto a las generalizaciones que hacen y luego aplican a otras personas o zonas. Las clases de suelo específicas pueden cambiar de una comunidad a otra. Incluso dentro de una misma comunidad, conviene hablar con agricultores que no participaron en el ejercicio de la taxonomía para ver si sus ideas respecto a las clases de suelo y sus características son similares, y tratar de identificar otras. Cuando los investigadores trabajan en más de una comunidad y los nombres de los suelos se repiten, deberán verificar si esos nombres se refieren a la misma propiedad del suelo o a algo diferente

## Clasificaciones locales del clima

**Meta:** Identificar factores que son importantes para los agricultores y que definen el clima durante el ciclo de cultivo.

**Razón:** Los agricultores reconocen las condiciones climáticas que son favorables o desfavorables para la producción agrícola, y además saben que están relacionadas con fenómenos y condiciones climáticas específicos. Muchas de las estrategias que ellos utilizan para manejar el riesgo son formas de enfrentarlos. Por tanto, identificar sus puntos de vista acerca de estos fenómenos y condiciones, así como la interacción entre ambos, es fundamental para entender sus estrategias y diseñar tecnologías que sean compatibles con sus prácticas actuales. En gran medida, estos factores reflejan un juicio y no una descripción objetiva de un fenómeno. Los agricultores suelen referirse a ciclos o temporadas “buenas” o “malas” para el cultivo de interés, pero existen muchas causas que pueden contribuir a que una temporada sea mala.

**Método:** Se forma un grupo de informantes de una comunidad, de preferencia un grupo mixto de personas

(e.g., de distinta edad, recursos y sexo). Los investigadores les explican que necesitan conocer las características climáticas que constituyen una temporada “buena” y una “mala”.

El entrevistador pregunta:

*¿Cuáles son las características de una temporada “buena”?*

*¿Cuáles son las características de una temporada “mala”?*

Normalmente las características se refieren a factores o eventos climáticos básicos, los cuales se pueden combinar para crear distintos “tipos” de temporadas, unas “buenas” y otras “malas”. No todas las combinaciones teóricas son verdaderas o, si lo son, no aparecen con frecuencia. Tal vez los investigadores necesiten vincular los factores identificados por los agricultores con datos pluviales reales para definir los “tipos” de temporadas en términos que los agricultores entiendan.

**Ejemplo:** Este método se aplicó en el Proyecto Chihota como un marco para una discusión posterior de las estrategias del manejo de riesgo. Se preguntó a los agricultores cuáles eran las características de las temporadas “buenas” y de las “malas”. Sus respuestas revelaron cinco factores básicos (Cuadro 9): el comienzo y la terminación de las lluvias, la sequía a mediados de la temporada de cultivo, y la distribución y cantidad de lluvia. Es posible identificar los distintos tipos de temporada combinando estos factores. Por ejemplo, una temporada se inicia en noviembre, termina en marzo y presenta sequía a la mitad. Otra comienza a mediados de octubre, termina en abril, pero no deja de llover a mediados de la temporada. Estos dos tipos de temporada pueden emplearse lo mismo para examinar diferentes opciones de manejo y abordar problemas relacionados con el

**Cuadro 9. Factores subyacentes que definen las temporadas “buenas” y “malas” según los agricultores, Chihota, Zimbabwe.**

Factor subyacente	Temporada buena	Temporada mala
Comienzo de las lluvias	Mediados de octubre	Después de octubre
Fin de las lluvias	Abril	Diciembre, marzo
Sequía a mediados de la temporada	-	Deja de llover tres semanas a mediados de la temporada
Distribución de las lluvias	Bien distribuidas durante toda la estación, hay periodos con luz solar	Precipitación pluvial elevada en abril, y baja durante la etapa de llenado de grano
Cantidad de lluvia	Las lluvias dan tiempo para trabajar en el campo	Las lluvias excesivas causan inundaciones. Temporada de lluvias muy prolongada

clima que para averiguar cómo los factores climáticos afectarán una tecnología nueva (por ejemplo, cómo afectarían las lluvias tardías la aplicación de cal o la elección de una nueva variedad).

**Comentarios:** Las clasificaciones locales del clima resultan más complejas que las de los suelos: el clima es mucho más dinámico, pues varía de un año a otro, mientras que los suelos cambian muy lentamente. Crear una clasificación climática requiere también un mayor grado de abstracción puesto que los participantes tratan de identificar aspectos comunes de regímenes climáticos que ocurren a lo largo de períodos relativamente prolongados. Se sabe que las personas no son muy buenas para juzgar las tendencias a largo plazo. Obviamente, una clasificación climática implica mayores limitantes que otras clasificaciones, pero puede ser útil sistematizar y discutir aspectos climáticos importantes y su impacto en la agricultura y otros elementos de la vida de los agricultores. Cabe señalar que el método descrito aquí no está dirigido a estudiar las percepciones de los agricultores en torno a los datos climáticos (véase, por ejemplo, Gill 1991), sino, más bien, a identificar las condiciones y eventos que los agricultores utilizan para clasificar una temporada y su impacto en la producción de cultivos.

## Taxonomías locales de los tipos o variedades de maíz

**Meta:** Identificar los diferentes tipos (o variedades de los agricultores<sup>9</sup>) que los agricultores reconocen en una especie y las características de cada tipo que consideran importantes. (Este método se puede usar con distintas especies y no solo con variedades de una misma especie.)

**Razón:** Los agricultores en pequeña escala normalmente siembran más de una variedad de un mismo cultivo (en particular si se trata de uno de sus cultivos más importantes) y tienen sus propias maneras de clasificar las diferentes variedades o tipos. Cada una de las variedades tiene características específicas, algunas positivas y otras negativas. Al identificar las distintas variedades y sus ventajas y desventajas, es posible detectar las características que los agricultores valoran y la distribución

<sup>9</sup> Las variedades de los agricultores (denominadas “variedades” en este documento) son poblaciones de cultivos que un grupo de agricultores reconoce como unidades distintas. Cada una de estas variedades combina un conjunto específico de características que los agricultores reconocen, tales como un determinado potencial de rendimiento, ciclo de cultivo, comportamiento en condiciones abióticas y bióticas desfavorables, respuesta a prácticas agronómicas y características culinarias y de almacenamiento.

de éstas en sus variedades. Esta información sirve para mejorar las estrategias fitogenéticas (por ejemplo, precisando qué características hay que mejorar) o identificar variedades nuevas que pudieran interesar a los agricultores. También puede ayudar a entender los motivos que llevan a los agricultores a mantener la diversidad de los cultivos en sus fincas, un método para conservar los recursos genéticos y la biodiversidad que se vuelve cada vez más importante.

**Método:** Se forma un grupo de informantes de una comunidad, de preferencia hombres y mujeres conocidos por sembrar muchas variedades distintas. Los investigadores les explican que quieren conocer mejor los diversos tipos de un mismo cultivo que se siembran en la comunidad, y las características positivas y negativas de cada tipo. Asimismo, les explican que esta información es importante para entender los problemas de los agricultores, sobre todo con el cultivo en cuestión, y proponerles posibles soluciones.

El entrevistador pregunta: *¿Qué tipos o variedades del cultivo X (por ejemplo, maíz) se siembran en su comunidad?*

Se hace una lista de los distintos tipos. El entrevistador averigua si cada tipo se subdivide en otras categorías y si esas categorías a su vez tienen otras subdivisiones. *El entrevistador continúa hasta que no encuentra más categorías.* Una vez descubiertas todas las categorías, el entrevistador formula las siguientes preguntas acerca de cada una:

*¿Cómo se distingue esta variedad de las demás?*

*¿Cuáles son sus características positivas (ventajas)?*

*¿Cuáles son sus características negativas (desventajas)?*

Es importante identificar las respuestas que se refieran al mismo concepto, ya que las personas pueden expresar sus ideas de diferentes maneras. Esto no suele ser difícil; sólo requiere que el científico utilice su sentido común. Al igual que sucede con las otras clasificaciones del agricultor, las respuestas podrían referirse a características o propiedades básicas y por eso es importante identificarlas. Los investigadores pueden utilizar esta información para generar un cuadro en el que se sinteticen todos los datos.

**Ejemplo:** Este método se aplicó en el Proyecto Oaxaca para identificar la diversidad de los tipos de maíz que cultivan los agricultores, y los resultados sentaron la base para analizar la oferta y la demanda de características (un método que se presenta en la siguiente sección de este manual). Para simplificar, este ejemplo se centrará sólo en el ejercicio realizado en Santa Ana Zegache, una de las comunidades incluidas en el proyecto. El ejercicio se efectuó con un grupo de ocho agricultores (dos mujeres y seis hombres) que identificaron cuatro tipos de maíz según el color de grano: Blanco, Amarillo, Negro y Belatove (rojo). No se encontraron subdivisiones dentro de estas categorías. En el Cuadro 10 se muestran las ventajas y desventajas de cada tipo. Las características en que se basa la taxonomía de las variedades son el rendimiento, la duración de su ciclo de cultivo, la facilidad de venderlas, la calidad de consumo y su aptitud como alimento animal.

Durante la discusión se descubrió que era muy importante la fecha de siembra y, por consiguiente, la incertidumbre en torno a la duración del ciclo de cultivo. En la primera parte del ejercicio los agricultores no identificaron ninguna desventaja relacionada con el maíz blanco, pero después resultó evidente que tenía una muy importante: aunque rendía más, tenía diversos usos y era fácil de vender, su ciclo

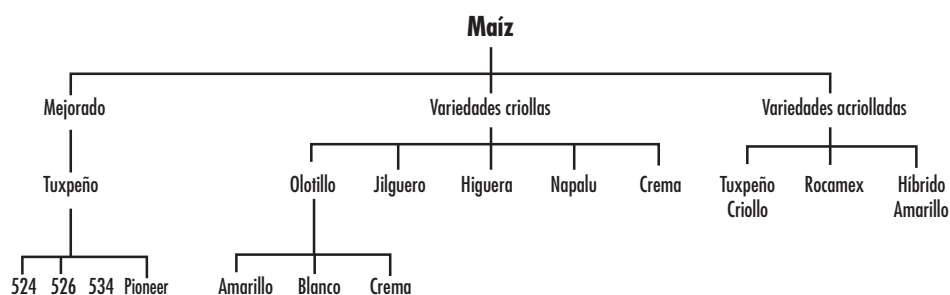
**Cuadro 10. Tipos de maíz y sus características en Santa Ana Zegache, Oaxaca, México.**

Tipo de maíz	Característica	Ventajas	Desventajas
Belatove	Grano rojo	Crece muy rápido	Bajo rendimiento No se utiliza mucho para alimentar a los animales
Amarillo	Grano amarillo	Buen rendimiento Crecimiento más rápido	No se consume mucho Difícil de vender
Negro	Grano negro	Crecimiento rápido	Muy difícil de vender Bajo rendimiento
Blanco	Grano blanco	Bueno para consumo (tortillas, atole) Se usa para todo Fácil de vender	Ninguna

de cultivo era el más largo. Esta es una desventaja cuando las lluvias se retrasan, porque entonces la siembra se realiza tardíamente y surge el riesgo de que el cultivo quede expuesto a la sequía y las heladas. Los ciclos de cultivo de los otros tipos de maíz eran más cortos (blanco > amarillo > negro > rojo) y permitían a los agricultores ser flexibles en su respuesta al incierto comienzo de las lluvias. Si las lluvias se retrasaban, podían sembrar un maíz de ciclo corto. Sin embargo, reconocían que una variedad de ciclo corto tiene la desventaja de rendir menos, y el color de grano era un indicador de tal situación. Si bien las mujeres tenían un gran aprecio de los tipos de maíz de color, era difícil, o casi imposible, venderlos, lo cual sin embargo no representaba un gran problema en su sistema agrícola de subsistencia. Estos datos resaltan el hecho de que no existe una variedad “superior” o “ideal”, ya que hasta el tipo más apreciado

(el de grano blanco) presentaba problemas, y que los agricultores necesitan y desean una amplia diversidad de maíces. Los resultados obtenidos en Santa Ana Zegache confirman la idea de que sembrar distintos tipos de maíz es, al menos en parte, una estrategia para manejar el riesgo. Asimismo, muestran que el color de grano es un “marcador” importante que los agricultores utilizan para tomar decisiones respecto a la siembra.

En el caso de Santa Ana Zegache, clasificar y conocer el número de tipos de maíz fue sencillo, pero no siempre es así. En la Figura 5 se muestra la complejidad de la clasificación que hicieron los agricultores del Proyecto Chiapas, la cual contrasta con la simplicidad de la taxonomía de los agricultores oaxaqueños. Los agricultores chiapanecos agruparon sus variedades en tres clases principales (formada cada una por varios tipos de maíz): *criollas*,

**Figura 5. Clasificación de los tipos de maíz en Vicente Guerrero, Chiapas, México.**

mejoradas y “acriolladas”.<sup>10</sup> De algunas variedades criollas se hicieron subdivisiones por color de grano. Las diferencias entre las taxonomías de Oaxaca y Chiapas son explicadas en parte por el hecho de que los agricultores chiapanecos se dedican más a la producción comercial, aunque la de subsistencia es importante también. Aunque tienen variedades criollas con características positivas, los agricultores del Proyecto Chiapas conocen variedades mejoradas que se adaptan bien a sus condiciones, y de hecho habían modificado algunas de estas últimas para satisfacer sus necesidades (las variedades acriolladas).

**Comentarios:** Incluso dentro de una misma comunidad, la información que se obtiene de un solo grupo puede estar incompleta. Es necesario hacer una investigación más a fondo con otros agricultores o grupos. Lo ideal es pedir a los agricultores que traigan al grupo de discusión muestras de las distintas variedades que reconocen, para que juntos las clasifiquen.

La clasificación de las variedades que hacen los agricultores no siempre coincide con la de los investigadores. En Santa Ana Zegache, los especialistas en recursos genéticos recolectaron muestras de 10 tipos de maíz, que incluían los cuatro colores de grano. Estos tipos se clasificaron en tres clases (una clase podía incluir más de un color de grano) con base en sus características agromorfológicas.

Al igual que sucede con otras taxonomías locales, la taxonomía local de un cultivo puede ser válida sólo para la comunidad donde se obtuvo. Un mismo nombre puede referirse a diferentes entidades biológicas en distintas comunidades. Por tanto, puede resultar engañoso comparar variedades de diferentes comunidades

usando las taxonomías locales. El “Maíz Blanco” de la comunidad A posiblemente no sea igual al “Maíz Blanco” de la comunidad B.

## Identificación de los puntos de intervención

**Meta:** Identificar las tecnologías o prácticas que se desarrollarán y/o se ensayarán con los agricultores.

**Razón:** El diagnóstico de las condiciones de los agricultores suele revelar una larga serie de problemas o limitantes. La clasificación de agricultores puede mostrar las limitantes socioeconómicas, las taxonomías edafológicas indicar los problemas de suelos, y así sucesivamente. Cabe señalar que muchos de estos problemas no pueden ser resueltos por la investigación. Por ejemplo, si las costumbres que rigen la herencia de la tierra discriminan a las mujeres, ni los agrónomos ni los edafólogos podrán hacer gran cosa, salvo tomar nota del problema y considerar qué repercusiones podría tener en las soluciones de tipo técnico para mejorar la fertilidad del suelo que plantearán a los agricultores.

Entre los diversos problemas que se descubren con el diagnóstico, es primordial identificar las áreas en que la interacción entre científicos y agricultores puede ofrecer soluciones apropiadas mediante la aplicación de nuevas tecnologías o prácticas. El conocimiento especializado de los científicos que trabajan con los agricultores ayudará a decidir cuáles problemas se abordarán. Aun así, no es fácil identificar los problemas específicos (y en consecuencia las áreas específicas de intervención) que deben resolverse.

<sup>10</sup> Las variedades de maíz acriolladas son variedades mejoradas científicamente que han sido cultivadas (y modificadas) durante varios ciclos por los agricultores. Estas variedades por lo general son apreciadas porque combinan las características positivas de las variedades mejoradas con características de las variedades criollas.

**Método:** Se forma un grupo de informantes de una comunidad, de preferencia un grupo mixto de personas (e.g., de distinta edad, recursos y sexo). Los investigadores les explican que quieren entender mejor los problemas de los informantes.

El entrevistador pregunta: *¿Cuáles son sus problemas?*

El entrevistador hace una lista de las respuestas. Dado que pueden referirse al mismo problema en forma distinta, las respuestas deben agruparse según su similitud, una vez identificados todos los problemas. Por ejemplo, alguien puede decir: “El cultivo no produce” y otro más: “Nuestra cosecha es mala”. Como ambas respuestas se refieren a rendimientos bajos, deberán agruparse, con la aprobación de los informantes. Esta se puede lograr preguntándoles, por ejemplo, ¿está usted de acuerdo en que las afirmaciones “el cultivo no produce” y “nuestra cosecha es mala” se refieren a un mismo problema? De ser así, vamos a ponernos de acuerdo para expresarlo de una sola manera.

Una vez agrupados los problemas, el entrevistador pide a los informantes que los jerarquicen preguntándoles cuál consideran el más importante, cuál el segundo en importancia, y así sucesivamente. Es posible que no haya consenso, ya que los distintos informantes pueden jerarquizarlos de diferente manera. El entrevistador anota las distintas clasificaciones dadas a cada problema. Otra forma de jerarquizar los problemas es que el entrevistador pida a cada informante que los jerarquice y posteriormente emplee una clasificación promedio —o la más frecuente— para ordenar los problemas según su

importancia. Otra estrategia es pedir a los informantes que voten la importancia de cada problema.

Este ejercicio ayuda a los investigadores a identificar áreas generales de intervención en las que podrían trabajar y hacer una aportación, y también a medir la probable importancia de cada intervención al permitirles observar la diversidad e importancia de los problemas de los agricultores. *Las respuestas de los agricultores pueden abarcar una amplísima diversidad de temas —incluyendo todo tipo de cosas que la investigación agrícola no puede remediar—, lo cual puede llevar a que las personas creen expectativas. Por esa razón, los investigadores deben ser sumamente cuidadosos y explicarles lo que pueden hacer y lo que no.* Lo que los científicos hayan comprendido acerca de los problemas de los agricultores mediante el ejercicio de éstos para clasificarse a sí mismos puede ayudarlos a guiar y orientar las discusiones.<sup>11</sup>

Una vez identificadas las áreas generales de intervención, se debe repetir el ejercicio para identificar y clasificar los problemas específicos que podrían resolverse mediante la investigación. *En esta etapa es esencial que los investigadores mantengan la discusión concentrada en problemas que la investigación podría ayudar a resolver, y tan específica como sea posible.* Por ejemplo, la preocupación general por los “bajos rendimientos” puede desglosarse en problemas más específicos, como por ejemplo, la siembra tardía, los ataques de insectos, la falta de riego y la dificultad para adquirir fertilizantes.

Después de identificar y ordenar jerárquicamente los problemas, el grupo de informantes e investigadores deberá examinar las posibles opciones para abordarlos.

<sup>11</sup> Se pueden utilizar otras metodologías para abordar estos temas de manera más específica, por ejemplo, hacer un análisis causal con los agricultores (Tripp y Woolley 1989).



Los entrevistadores preguntan: *¿Qué cree usted que se puede hacer para superar/resolver este problema?*

El grupo analiza los pros y los contras de las distintas opciones identificadas y se pone de acuerdo en cómo proceder. Es importante que se definan claramente las responsabilidades de los agricultores y los científicos respecto a las acciones que se tomarán y que cada parte sepa lo que le corresponde hacer.

**Ejemplo:** Un agrónomo especialista en el cultivo del maíz y una socióloga rural aplicaron el método antes descrito al pedirle a un grupo de agricultores indígenas de subsistencia, muy pobres, de una comunidad pequeña del estado de Puebla, México, que expusieran sus problemas.<sup>12</sup> El grupo estaba formado por 100 agricultores, de los cuales 40 eran mujeres de entre 20 y 60 años de edad. Este número de participantes es inusualmente elevado y refleja un alto grado de organización social dentro de la comunidad. Después de una larga discusión en la que los investigadores utilizaron sus conocimientos de la zona y de las comunidades para animar a los agricultores a concentrarse en problemas específicos, el grupo mencionó los siguientes:

- los precios bajos del café y el chile;
- la falta de mano de obra para cosechar el café;
- por causa de la falta de infraestructura para secar y procesar el café, los productores pueden venderlo sólo en bayas, no en grano;
- la infraestructura de transporte es deficiente;
- la producción de maíz es insuficiente para satisfacer sus necesidades;
- es difícil vender otros productos agrícolas como la fruta tropical: los precios son tan bajos que ni siquiera vale la pena cosecharla;

- la falta de agua potable durante la temporada de secas; y
- la falta de médicos y medicamentos, a pesar de que la comunidad cuenta con un centro de salud.

Se solicitó al grupo ordenar los problemas según su importancia. Los problemas relacionados con el café y el maíz ocuparon el primer lugar, seguidos por la falta de servicios (agua y salud) y de infraestructura de transporte, así como la dificultad para comercializar la fruta tropical. Los científicos explicaron al grupo que eran especialistas en maíz y que, por tanto, no podían ayudarles mucho con problemas relacionados con el café y el chile, ni con la falta de servicios e infraestructura. El resto del ejercicio se concentró en la insuficiente producción de maíz.

Se preguntó a los participantes sobre los problemas específicos que tenían con la producción de maíz, a lo cual respondieron que sus variedades de maíz locales eran buenas, pero que presentaban algunos problemas. El problema principal consistía en que eran altas y vulnerables al acame o vuelco (“que las tiraba el viento”) y, por ello, los participantes deseaban probar otras. Otro problema identificado por el grupo fueron las grandes pérdidas causadas por las plagas en grano almacenado y en el campo (gallina ciega y gusano cogollero). También querían conocer otros tipos de fertilizante, pues las formulaciones que usaban en el maíz habían sido originalmente recomendadas para el café y, por tanto, contenían concentraciones insuficientes de nutrientes (por ejemplo, 18-12-6 N-P-K) para el primero. La ordenación de estos problemas según su importancia fue 1) variedades de maíz, 2) fertilizantes, 3) pérdidas durante el almacenamiento y 4) plagas de campo.

<sup>12</sup> Este ejemplo fue proporcionado amablemente por Ángel Pita y Xóchitl Juárez, de la Universidad Autónoma de Chapingo, México.

Con base en este ejercicio, se definieron varias áreas específicas de intervención: 1) la evaluación, junto con los agricultores, de nuevas variedades de maíz locales y externas; 2) la realización de experimentos sencillos con distintos tipos y dosis de fertilizante; y 3) la evaluación del uso de silos metálicos para almacenar el maíz. Los agricultores también querían evaluar los pesticidas, pero desistieron al saber que eran costosos y requerían un manejo especial para evitar riesgos a la salud.

**Comentarios:** Una función importante que tienen los científicos en este tipo de ejercicio es utilizar su capacidad analítica para identificar las causas de los problemas y proponer soluciones que muchas veces no son evidentes para los agricultores. Aunque éstos conocen su ambiente y sus circunstancias mejor que nadie, a veces las causas de los problemas pueden no ser muy obvias, y los científicos pueden explicárselas. Por ejemplo, como muchos agricultores no comprenden la ley de la oferta y la demanda, cuando ven que

el precio de algún cultivo aumenta, la gran mayoría lo siembra en el siguiente ciclo, con lo cual la oferta aumenta a un grado tal respecto a la demanda, que el precio disminuye en forma considerable. Es posible que tampoco entiendan el concepto de los retornos marginales de un insumo y que por eso crean que duplicando la cantidad de fertilizante duplicarán la producción, lo cual puede ocasionar que desperdicien este insumo sin obtener los resultados esperados.

En resumen, los investigadores pueden proponer opciones nuevas a los agricultores, como la labranza de conservación en zonas erosionadas o donde la preparación del suelo es una limitante, o aportar conocimientos nuevos que los ayuden a entender mejor un problema. Por ejemplo, pueden aportar conocimientos sobre los ciclos reproductivos de los insectos o de la función de los insectos benéficos y así ayudar a controlar las plagas.

# Evaluación de opciones tecnológicas actuales y nuevas

Cualquier tecnología o práctica que los agricultores utilizan representa una manera particular de resolver uno o varios problemas. Cada una responde a las preocupaciones de los agricultores de maneras específicas, que pueden considerarse como los rasgos o características que definen la tecnología. Los agricultores consideran algunas características como positivas o ventajosas (es decir, los beneficios) y otras como negativas o desventajas (es decir, los costos).

Cualquier práctica o tecnología tiene sus rasgos positivos y negativos. Como dijo un agricultor chiapaneco en una plática sobre variedades de maíz: “Con cada variedad uno gana ciertas cosas, pero pierde otras”. Explicó que con una variedad moderna, los agricultores ganaban rendimientos superiores, ciclos más cortos y menos acame, pero también perdían algo, porque la variedad requería más insumos y un manejo más cuidadoso. En consecuencia, la elección de una tecnología o práctica depende en gran medida del balance entre sus características positivas y negativas. Dependiendo de las preferencias, recursos y limitaciones de cada agricultor, una característica dada puede ser positiva para uno y negativa para otro o el balance de los rasgos positivos y negativos puede ser aceptable para un agricultor pero no para otro.

Cualquier tecnología nueva que se entrega a los agricultores mejorará o repondrá sus opciones tecnológicas actuales. Es fundamental identificar esas opciones y saber cómo perciben los agricultores las ventajas y desventajas de cada una, porque sólo así se podrá evaluar la idoneidad de las nuevas tecnologías o prácticas y la probabilidad de que sean adoptadas y, de ser necesario, modificarlas y adecuarlas a las necesidades de los agricultores. Para identificar las lagunas en los conocimientos y percepciones de los participantes en el proceso del cambio tecnológico, es sumamente importante entender no sólo las percepciones de los agricultores, sino también las de los demás actores en el proceso de la investigación, principalmente los científicos y los técnicos que proponen las nuevas tecnologías.

En esta sección se describen varios métodos para: 1) identificar las tecnologías que los agricultores utilizan en la actualidad; 2) conocer y analizar sus percepciones acerca de los costos y beneficios; y 3) facilitar la evaluación conjunta (de agricultores e investigadores) de las nuevas tecnologías.

## Percepciones de los agricultores acerca de las opciones tecnológicas

**Meta:** Identificar los criterios que aplican los agricultores para evaluar las opciones tecnológicas disponibles.

**Razón:** Los agricultores tienen a su disposición varias opciones tecnológicas; están conscientes de las ventajas y desventajas de cada una y, por consiguiente, de las disyuntivas que plantean. Implícitas en estas percepciones están los criterios que aplican para juzgar tanto las tecnologías actuales como las nuevas. Si los investigadores desean identificar nuevas opciones tecnológicas de interés para los agricultores, incluidas versiones mejoradas de las actuales, es importante que conozcan y comprendan esos criterios.

**Método:** Se define el problema que se abordará, por ejemplo, variedades no apropiadas, suelos de escasa fertilidad o problemas relacionados con el control de plagas o el almacenamiento de grano. Se forma un grupo de informantes de una comunidad, de preferencia un grupo mixto de personas (e.g., de distinta edad, recursos y sexo). El primer paso consiste en identificar las opciones tecnológicas que tienen los agricultores para combatir el problema. Si se trata de variedades, esto es relativamente fácil porque la taxonomía local de los tipos de maíz proporciona esta información. En el caso de suelos de escasa fertilidad, plagas, almacenamiento, etc., se puede preguntar, por ejemplo:

*¿Qué podría usted hacer para solucionar este problema?*

O específicamente: *¿Qué podría usted hacer para mejorar sus suelos? ¿Qué hace para controlar una plaga en particular? ¿Qué hace para proteger su maíz almacenado?*

Las respuestas a estas preguntas revelan las opciones que tienen los agricultores. Los investigadores deben tratar de incluir tantas como sea posible —es decir, obtener tantas respuestas (opciones) como sea posible. En esta fase no es importante establecer cuán importantes son, sino compilar una lista muy completa.

Para cada opción identificada, el entrevistador pregunta:

*¿Cuáles son sus ventajas?*

*¿Cuáles son sus desventajas?*

El entrevistador anota todas las respuestas. Es importante identificar respuestas que se refieren al mismo concepto, ya que las personas expresan sus ideas de diferentes maneras. Esto no suele ser difícil; sólo requiere que el científico utilice su sentido común. A continuación el investigador deberá identificar las propiedades, características básicas e inquietudes implícitas en las respuestas de los agricultores. Esta última actividad constituye una parte fundamental de este método dado que las características, propiedades o inquietudes son la base de los criterios. Es importante expresar los criterios en términos que tengan sentido para los agricultores. En los siguientes ejemplos se muestra cómo se aplica este método en el manejo de las variedades de maíz y el mejoramiento de la fertilidad del suelo.

**Ejemplo para el manejo de las variedades:** En el Proyecto Oaxaca se incluyó una colección de variedades criollas representativas de la diversidad del maíz en la región. Como se indicó antes, la colección se basó en la taxonomía local proporcionada por informantes clave en todas las comunidades de la muestra. Se preguntó a los agricultores que donaron muestras de maíz cuáles eran las ventajas y desventajas de cada variedad que entregaron. En el Cuadro 11 se presenta la taxonomía local, así como las

Cuadro 11. Ventajas y desventajas de los tipos de maíz, según los agricultores, Oaxaca, México.

Tipo	Blanco (grano blanco)		Amarillo (grano amarillo)	Negro (grano negro)	Belatove (grano rojo)	Pinto
	Tempranero	Delatoba				
Subtipos		Oloite delgado	Amarillo (genérico)	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Ventajas	Precoz	Pesado	Peso	Bueno para tortillas	Bueno para tostadas	Buena adaptación
	Bueno para tortillas	Rinde por volumen	Buena producción	Precoz	Muy precoz	
	Oloite delgado	Fácil de desgranar	No demasiado delicado	Tortillas sabrosas	Crece muy rápido	
	Rinde por volumen	Buen	Pesado	Resiste la sequía		
	Tortillas blancas	almacenamiento Pastura suave	Rinde por volumen	Aguanta la sequía		
			Poca podredumbre de mazorca	Resiste el frío		
			Buena pastura	Buen rendimiento		
			Bueno para la venta	Buen almacenamiento		
			Resiste la sequía	Atole sabroso		
			Fácil de desgranar	Buen rendimiento		
Desventajas			Crece rápido	Atole dulce		
	Bajo rendimiento Mazorca pequeña		Almacenamiento deficiente	Resiste el frío		
		Alto porcentaje de pudrición de mazorca	No se consume mucho	Atacado por plagas	Bajo rendimiento	Poca pastura
		Almacenamiento deficiente	Difícil de vender	Bajo rendimiento		

ventajas y desventajas de los distintos tipos de maíz. Esta taxonomía se obtuvo en seis comunidades seleccionadas para el proyecto. Nótese que los agricultores utilizan diferentes términos para referirse a una misma ventaja: “tempranero” y “crece rápido”. La taxonomía cataloga cinco tipos de maíz, según el color de grano: Blanco, Amarillo, Negro, Belatove (rojo) y Pinto (de varios colores). Los tipos blancos se dividieron en cuatro subtipos y los amarillos en dos. Todas las respuestas se pueden agrupar como características relacionadas con una serie de intereses: consumo, rendimiento, venta, duración, adaptación y respuesta a factores bióticos y abióticos desfavorables. Se usaron estas ventajas y desventajas para identificar los criterios que los agricultores aplican para juzgar el maíz. En el Cuadro 12 aparecen las características, agrupadas por interés y luego como criterios. Los datos muestran la gran importancia que tienen las características de consumo para los

agricultores. Estos criterios se usarán posteriormente para comparar las distintas variedades y opciones tecnológicas.

#### **Ejemplo para el manejo de la fertilidad del suelo:**

En el Proyecto Chihota se incluyó la retroalimentación de parte de agricultores que habían evaluado tres tecnologías para mejorar la fertilidad del suelo: cal con fertilizante; abonos verdes (frijol terciopelo y una especie de *Crotalaria*) en monocultivo o intercalados con el maíz; y rotaciones de cereales y leguminosas.

Durante las sesiones de retroalimentación se preguntó a los agricultores qué ventajas y desventajas encontraron en estas tecnologías (Cuadro 13). Todas las respuestas se pueden agrupar como características relacionadas con una serie de inquietudes: los impactos en la fertilidad del suelo, la eficiencia en el uso de fertilizantes, la productividad, los costos, la mano de obra e insumos, los

**Cuadro 12. Características y criterios utilizados para evaluar los tipos de maíz, Oaxaca, México.**

Inquietud	Ventajas	Desventajas	Criterios
Consumo	Tortillas sabrosas Atole sabroso/dulce Tlayudas sabrosas Tostadas sabrosas Fácil de desgranar Buen almacenamiento Buena pastura Bráctea (totomoxtle o tusa) suave	Almacenamiento deficiente Poca pastura	Sabor de las tortillas Sabor del atole Tlayudas sabrosas Facilidad de desgrane Propiedades de almacenamiento Producción de pastura Calidad de bráctea
Rendimiento	Buen rendimiento-peso Buen rendimiento-volumen Buen rendimiento (genérico)	Mazorca pequeña Bajo rendimiento	
Ciclo	Crecimiento precoz/rápido		Duración del ciclo
Venta	Fácil de vender	Difícil de vender	Facilidad de venta
Adaptación	Buena adaptación		Adaptación
Factores abióticos	Aguanta la sequía Aguanta el frío		Aguanta la sequía Aguanta el frío
Factores bióticos	Aguanta las malezas Aguanta las plagas Poca pudrición de mazorca	Es atacado por las plagas Mucha pudrición de mazorca	Aguanta las malezas Aguanta las plagas Susceptibilidad a la pudrición de la mazorca



**Cuadro 13. Ventajas y desventajas, según los agricultores, de las tecnologías que mejoran la fertilidad del suelo, Chihota, Zimbabwe.**

	<b>Cal con fertilizantes</b>	<b>Rotaciones cereales/leguminosas</b>	<b>Abonos verdes</b>
<b>Ventajas</b>	Mejora los rendimientos Los cultivos crecen bien Mejora la estructura del suelo Mejora la fertilidad del suelo Corrige el pH Aumenta la eficiencia del fertilizante No es costoso Reduce el costo de los fertilizantes Elimina malezas Demasiado pronto para evaluarla	Fertilidad residual Poco uso de fertilizante Altos rendimientos Mayor diversidad de cultivos Se da diversos usos a las leguminosas Control de enfermedades Demasiado pronto para evaluarla	Mejora la fertilidad del suelo Son más baratos que los fertilizantes Aumentan los rendimientos Se pueden usar para alimentar al ganado Ninguna
<b>Desventajas</b>	Necesita buenas lluvias Los cultivos se marchitan si las lluvias se retrasan Se daña el suelo si se excede en su uso Puede ser arrastrado por el viento Aún se están evaluando Ninguna	Las leguminosas son afectadas por enfermedades Germinación deficiente Aún se está evaluando Ninguna	No son para consumo humano No se consigue semilla Se requiere mucha mano de obra Ninguna

distintos usos de los cultivos, la lluvia y los factores bióticos desfavorables. Las respuestas de los agricultores se utilizaron en la identificación de los criterios que aplican para juzgar las tecnologías. En el Cuadro 14 aparecen las características agrupadas según la inquietud y luego expresadas como criterios.

**Comentarios:** Ya sea que se aplique a las variedades o a otro tipo de tecnología, con este método sólo se pueden inventariar las características que los agricultores utilizan para evaluar las opciones tecnológicas que conocen, aunque es probable que también las usen para juzgar opciones nuevas. Este método sólo es descriptivo y no permite al investigador evaluar qué características son más importantes para el agricultor, ni la importancia de las características respecto a las opciones tecnológicas disponibles, especialmente aquellas que son aportadas por varias tecnologías (en otras palabras, no puede juzgar cuánto contribuye una variedad o insumo específico a una característica de interés,

como el rendimiento). Esta información es importante para decidir cuáles características deben mejorarse o para comparar nuevas opciones tecnológicas con las actuales.

## Comparación de diferentes opciones tecnológicas

**Meta:** Comparar y analizar de manera sistemática las percepciones que tienen los agricultores de las opciones tecnológicas.<sup>13</sup>

**Razón:** El método anterior ayuda a obtener información acerca de las ventajas y desventajas de las tecnologías, las características implícitas que los agricultores valoran en ellas y, por consiguiente, los criterios que aplican para juzgarlas. Sin embargo, para comparar y evaluar las opciones tecnológicas de manera sistemática, es necesario estimar la importancia de cada una de sus características en relación con las demás

<sup>13</sup> Se hace énfasis aquí en la evaluación de tecnologías según sus características. Este método es especialmente útil para evaluar las variedades, componente principal de este trabajo. Para ver métodos que utilizan otros factores para evaluar las tecnologías, se recomienda consultar la publicación CIMMYT (1988).

(es decir, la demanda de características por parte de los agricultores) y el grado en que cada tecnología las aporta (es decir, la oferta de características de cada tecnología). Una opción tecnológica que ofrece muchas características que los agricultores consideran importantes es más valiosa para ellos que una que ofrece

menos. Además, aunque una opción tecnológica ofrezca numerosas características, si éstas no son muy importantes, su valor disminuye.

**Método:** Con el método anterior se obtuvo una lista de las características apreciadas por los agricultores, pero no quedó claro el valor relativo de cada característica respecto

**Cuadro 14. Características y criterios aplicados para evaluar las tecnologías que mejoran la fertilidad del suelo, Chihota, Zimbabwe.**

Inquietud	Ventajas	Desventajas	Criterios
Fertilidad del suelo	Mejora la fertilidad del suelo Corrige el pH Fertilidad residual Mejora la estructura del suelo	Daña el suelo si se usa en exceso	Impacto en la fertilidad del suelo Impacto en el pH Impacto en la fertilidad residual Impacto en la estructura del suelo Impacto en el suelo si se usa en exceso
Eficiencia del fertilizante	Aumenta la eficiencia del fertilizante Poco uso de fertilizante		Impacto en la eficiencia del fertilizante
Costos	No son costosas Reducen los costos de los fertilizantes Son más baratas que los fertilizantes		Costo comparado con el de los fertilizantes inorgánicos
Insumos		No se consigue semilla Puede ser arrastrado por el viento	Facilidad de conseguir insumos Probabilidad de perder insumos
Requerimiento de mano de obra		Requiere mucha mano de obra	Impacto en la mano de obra disponible
Productividad	Mejoran los rendimientos Los cultivos crecen bien Rendimientos altos Aumenta los rendimientos		Impacto en el rendimiento
Otros usos de los cultivos	Mayor diversidad de cultivos Se da diversos usos a las leguminosas Se pueden usar para alimentar ganado	No son para consumo humano	Otros usos
Lluvia		Necesitan lluvias apropiadas Los cultivos se marchitan si las lluvias se retrasan	Hay interacción con la lluvia
Maleza	Eliminan la maleza		Impacto en la maleza
Germinación		Germinación deficiente	Impacto en la germinación
Enfermedades	Control de enfermedades	Las leguminosas son afectadas por enfermedades	Impacto en/de enfermedades

a las demás, ni la medida en que cada opción tecnológica proporciona cada característica. Muchas veces los científicos agregan otras características a la lista, con base en su experiencia, aun cuando los agricultores no las hayan identificado. En ocasiones no se mencionan ciertos problemas porque son obvios para los informantes, o porque éstos simplemente no hablan de ellos. Obviamente, la experiencia y sentido común de los científicos deberá complementar los de los agricultores.

El ejercicio descrito aquí puede hacerse con un grupo de agricultores o de manera individual, una decisión que repercute en el análisis (véanse los siguientes comentarios). Se supone que ya se han identificado las opciones tecnológicas pertinentes (por ejemplo, variedades de maíz, tecnologías para mejorar el suelo, etc.).

En primer término, los investigadores explican a los participantes el objetivo del ejercicio y les informan que, en discusiones con ellos o con otros agricultores, han identificado una serie de características o aspectos que los agricultores consideran importantes en sus opciones tecnológicas. Ahora desean saber *cuán importantes* son esas características para ellos, sobre todo las más importantes (se sugiere dar un ejemplo para ilustrar esto). Conviene mencionar que no todas las opciones tecnológicas funcionan igualmente bien con respecto a cada una de las características identificadas (dar otro ejemplo). Por ello, los investigadores necesitan saber también hasta qué grado cada opción ofrece cada una de las características, según los agricultores.

En segundo lugar, el entrevistador pide a los agricultores que califiquen la

importancia de cada característica identificada, con objeto de establecer la demanda de características:

*¿Considera usted que esta característica (por ejemplo, rendimiento, resistencia a la sequía) es muy importante, moderadamente importante o no importante?*













Se repite la pregunta con todas las características identificadas como importantes. Se recomienda hacer una tarjeta para ilustrar cada una por separado y solicitar a los agricultores que pongan cada tarjeta en el montón correspondiente a la calificación que consideren apropiada (muy importante, moderadamente importante, no importante). En la Figura 6 se muestra un ejemplo hipotético con tarjetas. (En el Apéndice 2 se presentan ejemplos de las tarjetas usadas en el Proyecto Oaxaca).

En tercer lugar, se pide a los agricultores que califiquen cada opción tecnológica con respecto a su oferta de cada característica como muy buena, intermedia/ aceptable o deficiente<sup>14</sup> (evaluar la oferta de características). Para esto, el entrevistador pregunta:

*¿Cómo calificaría usted esta opción (por ejemplo, variedad A, frijol terciopelo, cal) en cuanto a su oferta de esta característica (por ejemplo, tolerancia a la sequía, aumento de la fertilidad del suelo): muy buena, intermedia o deficiente?*







Se pregunta lo mismo acerca de todas las opciones respecto a una característica dada. Después se repite el proceso con cada característica, hasta que no quede ninguna por analizar. Para simplificar el proceso, conviene utilizar las tarjetas del segundo paso. Colóquelas verticalmente en una hilera (Figura 7) y luego ponga en forma horizontal tres tarjetas que representen las calificaciones: deficiente, intermedio, muy bueno. Puede utilizar caritas con el ceño

<sup>14</sup> La calificación tendrá que adaptarse a la característica. En algunos casos "muy bueno", "intermedio" o "deficiente" podría no ser la forma más apropiada para calificar una característica. Por ejemplo, si la característica de interés es la mano de obra requerida para que la tecnología funcione adecuadamente, una calificación más adecuada sería "mucho", "intermedio", o "poco".

 No importante	 Moderadamente importante	 Muy importante
 Aguanta el frío	 Aguanta el viento	 Aguanta la sequía
 Fácil de desgranar	 Inversión de mano de obra	 Inversión de dinero
 Es bueno para preparar tejiote	 Sabor de la tortilla	 Bueno para hacer nixtamal

**Figura 6. Ejemplo de las tarjetas utilizadas para calificar la importancia de las características del maíz.**

Nota: Las tarjetas en las columnas no aparecen en ningún orden particular y cada columna representa un montón de tarjetas relacionadas con la calificación de la importancia.

	 Deficiente	 Intermedio	 Muy bueno
 Bueno para nixtamal			
 Inversión de mano de obra			
 Aguanta la sequía			

**Figura 7. Ejemplo de cómo disponer las tarjetas para calificar las características.**

fruncido, serias o sonrientes, ademanes de aprobación o rechazo (pulgares hacia arriba o hacia abajo) u otras imágenes que se entiendan en el lugar donde se esté realizando la investigación. Como se muestra en la Figura 7, esta manera de colocar las tarjetas genera una matriz en que la primera hilera muestra las características y las cabezas de las columnas, las posibles calificaciones.

Cuando se utilizan tarjetas para cada opción (con las variedades se pueden usar mazorcas o panojas auténticas de variedades específicas), los investigadores piden a los agricultores que coloquen la tarjeta con la opción (o la mazorca) en la hilera correspondiente a la característica y en la columna con la calificación que corresponda a su comportamiento. Se toma nota de los resultados.

Los resultados se pueden comparar a través de los distintos tipos o grupos de agricultores y/o variedades u opciones tecnológicas usando las calificaciones promedio. Estos promedios se pueden emplear para comparar y ordenar la importancia de distintas características para los agricultores (la demanda de características) o el comportamiento de distintas opciones respecto a cada característica (la oferta de características).

Como ya se mencionó, este ejercicio se puede llevar a cabo con un grupo de agricultores o de manera individual. La estrategia de grupo puede generar un consenso en las valuaciones, pero no existe ninguna garantía de que así será. Si el grupo es heterogéneo, es muy probable que los agricultores no coincidan en la importancia de muchas de las características, porque los problemas y prioridades de cada agricultor son diferentes. De hecho, identificar los desacuerdos y discutirlos puede arrojar información importante acerca de la diversidad de prioridades. Además, en un grupo resulta difícil analizar la variación

entre individuos con diferentes metas, recursos y limitaciones, y será más difícil extrapolar los resultados a otros agricultores. Para obtener esta información se puede pedir a las personas que voten a mano alzada y tomar nota de los votos de cada miembro del grupo respecto a la importancia de cada característica y el comportamiento de la cada opción tecnológica con respecto a ésta. Anotar los votos emitidos según el género podría ser útil. Este procedimiento da una mejor idea de la variabilidad en las calificaciones entre los miembros del grupo.

Existe otra estrategia que permite realizar pruebas e inferencias estadísticas, si se tiene una muestra aleatoria representativa de una población de agricultores. Las calificaciones se pueden combinar con una tipología de agricultores, como la clasificación según el nivel de riqueza, a fin de analizar cómo califican las características los diferentes tipos o grupos de agricultores (por ejemplo, cuáles características son importantes para los agricultores pobres o ricos, mujeres u hombres, con y sin maquinaria). El comportamiento de diferentes tecnologías respecto a cada característica se puede evaluar estadísticamente, lo cual ofrece una mejor idea de lo que el agricultor gana y lo que sacrifica cuando adopta una tecnología dada (véase el ejemplo a continuación).

Si la entrevista se realiza con muchos grupos es posible utilizar otra estrategia más, que consiste en tratar a cada grupo como a una "persona" y calcular las calificaciones promedio de todos los grupos. Otra opción sería pedir a cada grupo que vote a mano alzada y anotar los resultados, y luego utilizar los votos individuales de un grupo para hacer el análisis. Como son muchos los grupos, se obtendría un gran número de calificaciones. Sin embargo, los investigadores deben ser cuidadosos al aplicar inferencias estadísticas en estas técnicas. Si la muestra de informantes no es elegida al azar, los investigadores podrían violar los supuestos

de las pruebas que quieren aplicar e invalidar sus resultados. No obstante, estos enfoques proporcionan una buena idea de la variabilidad existente e incluso permiten calcular algunos parámetros básicos, como la calificación promedio o el porcentaje para cada calificación, al menos para los participantes y sin reivindicar una representación más amplia.

**Ejemplo:** Este método se aplicó en el Proyecto Oaxaca para comparar las diferentes variedades de maíz, de acuerdo con las categorías identificadas al detectar la taxonomía local de los distintos tipos de maíz (descrita en la sección anterior). Se muestran aquí los resultados de una sola comunidad, Santa Ana Zegache, para simplificar y porque los resultados difirieron entre las comunidades.

El ejercicio de calificación se hizo como parte de la encuesta base con una muestra aleatoria de 40 familias campesinas en la comunidad. Se realizaron entrevistas individuales con los hombres y las mujeres de cada familia. La lista contenía todas las características identificadas en la región entera. El lector observará que la lista de 25 características incluye algunas que no fueron identificadas explícitamente por los agricultores. Estas fueron incluidas porque los investigadores pensaron que serían importantes (en realidad lo eran). Las características adicionales abarcan la estabilidad del rendimiento (“que dé algo hasta en las temporadas malas”), el rendimiento de tortillas por kilogramo de masa, además de todos los usos que se le da al maíz en la región (platillos especiales y otras formas de prepararlo).

### *Analizar la demanda de características*

En el Cuadro 15 se comparan las calificaciones que los hombres y las mujeres de los hogares entrevistados otorgaron a la importancia de las características del maíz. Se da la calificación promedio, basada en la siguiente escala: 1 = muy importante, 2 = moderadamente importante, 3 = no importante.<sup>15</sup> Se utilizó una prueba de rangos con signos para dos muestras (apareadas) de Wilcoxon (una técnica estadística no paramétrica) para detectar estadísticamente si hubo diferencias significativas entre las calificaciones que los hombres y las mujeres asignaron a una característica.<sup>16</sup>

Una comparación de las calificaciones arroja diferencias muy significativas en la mayoría de las características. De las 25 mencionadas, sólo siete no obtuvieron calificaciones estadísticamente diferentes. Sin embargo, entre las cinco con la calificación más alta, los hombres y las mujeres coincidieron en tres: tolerancia a la sequía, estabilidad del rendimiento y poca inversión de dinero. Los hombres incluyeron también el almacenamiento y la conveniencia de emplear el maíz como alimento dentro de las cinco características principales. Por su parte, las mujeres mencionaron el rendimiento por peso y la calidad del *nixtamal*.<sup>17</sup> Estos resultados revelan que los hombres y las mujeres valoran muchas características: las calificaciones promedio que hombres y mujeres asignaron a 14 y 17 características, respectivamente, oscilaron entre “muy importante” y “moderadamente importante”.

<sup>15</sup> En el Apéndice 3 se muestran ejemplos del tipo de datos recabados para la oferta y la demanda de características.

<sup>16</sup> En el cuadro se indica la media o calificación promedio, a partir de la cual es más fácil identificar las diferencias y tendencias, pero la prueba se basa en la hipótesis nula de que la mediana (no la media) de la población de diferencias es cero (Daniel 1978:135-9). Una prueba no paramétrica, como la que se usó aquí, resulta más apropiada porque las calificaciones son ordinales, su distribución básica es desconocida y probablemente no sea normal. Se aplicó aquí esta prueba porque los hombres y las mujeres no fueron seleccionados en forma independiente sino que formaban parte de la misma familia (estaban “apareados”).

<sup>17</sup> El *nixtamal* es maíz cocido en agua con cal, que, después de molido, sirve para hacer tortillas.



**Cuadro 15. Calificaciones promedio de la importancia de las características del maíz, otorgadas por hombres y mujeres, Santa Ana Zegache, Oaxaca, México.**

Inquietud	Característica	Calificación promedio			Cinco características principales	
		Hombres	Mujeres	Valor de P <sup>a</sup>	Hombres	Mujeres
Consumo	Sabor de las tortillas	1.78	1.38	0.01	–	–
	Bueno para atole	1.80	1.55	ns	–	–
	Bueno para tlayudas	2.23	1.63	0.00	–	–
	Fácil de desgranar	2.08	2.68	0.00	–	–
	Buen almacenamiento	1.08	1.50	0.00	2	–
	Buen forraje	1.90	1.70	ns	–	–
	Buen alimento	1.20	1.53	0.02	5	–
	Calidad de nixtamal	2.05	1.33	0.00	–	5
	Bueno para tamales	2.25	2.23	ns	–	–
	Bueno para tejate	2.73	2.38	0.01	–	–
	Bueno para pozole	2.95	2.80	0.03	–	–
	Bueno para nicoatole	2.90	2.70	0.02	–	–
Rendimiento	Rendimiento por peso	1.25	1.05	0.03	–	2
	Rendimiento por volumen	1.28	2.03	0.00	–	–
	Rendimiento de tortillas	1.98	1.45	0.00	–	–
	Estabilidad del rendimiento	1.13	1.03	0.10	4	1
Ciclo	Duración del ciclo	1.40	1.55	ns	–	–
Venta	Fácil de vender	1.85	1.53	0.03	–	–
Factores abióticos	Aguanta la sequía	1.03	1.08	ns	1	3
	Aguanta el viento	2.55	1.88	0.00	–	–
	Aguanta el frío	2.75	2.30	0.00	–	–
Factores bióticos	Aguanta la maleza	2.45	2.35	ns	–	–
	Aguanta las plagas	2.40	1.60	0.00	–	–
Manejo	Necesita poca mano de obra	1.40	1.85	0.01	–	–
	Se necesita poco dinero	1.10	1.18	ns	3	4

Nota: ns = no significativo

<sup>a</sup> Valor de P relacionado con el contraste de Wilcoxon para muestras apareadas en dos muestras relacionadas.

Estos resultados muestran que hay diferencias importantes por género en la demanda de características. No identificar estas diferencias llevaría a intervenciones sesgadas. Si en el Proyecto Oaxaca sólo hubieran participado hombres en el ejercicio de votación para identificar las variedades criollas que se distribuirían, es muy probable que las opciones hubieran sido de interés para ellos, pero no tanto para las mujeres. Los resultados también tienen implicaciones para el mejoramiento, ya que mejorar la estabilidad del rendimiento o la tolerancia a la sequía beneficiaría a ambos géneros. Sin embargo, cualquier mejora que se haga a costa de disminuir la calidad del nixtamal afectaría negativamente a las mujeres más que a los

hombres, en virtud de que ellas valoran esa calidad mucho más que los hombres.

El elevado número de características con calificaciones de “muy importante” o “moderadamente importante” indica que tanto los hombres como las mujeres desean tener acceso a la *diversidad*, pues es muy difícil que *un solo tipo de maíz* les proporcione todas las características que valoran. Por tanto, no existe un tipo de maíz “superior” o “ideal”. Los agricultores requieren toda una gama de tipos de maíz, lo cual motiva la intervención en el Proyecto Oaxaca que consiste en darles acceso a la diversidad.

Se pueden hacer análisis similares usando cualquier agrupación o clasificación de agricultores, como la clasificación según el

nivel de riqueza. En el Cuadro 16 se agrupan hombres y mujeres por separado conforme a la clasificación según el nivel de riqueza y se indica la calificación promedio para cada nivel (es decir, rico, intermedio, pobre), basada en la siguiente escala: 1 = muy importante, 2 = moderadamente importante y 3 = no importante. Se realizó un análisis de varianza de una sola vía utilizando rangos (un procedimiento estadístico no paramétrico) de Kruskal-Wallis para detectar si había diferencias en las calificaciones —en otras palabras, si las calificaciones otorgadas a una característica eran o no estadísticamente iguales entre los tres grupos de riqueza.<sup>18</sup>

Las calificaciones de las características entre los distintos niveles de riqueza no fueron estadísticamente diferentes.<sup>19</sup> No causó sorpresa el hecho de que hombres y mujeres de los tres niveles de riqueza coincidieran en clasificar entre las cinco características más importantes la estabilidad del rendimiento, la tolerancia a la sequía y la pequeña inversión de dinero. Los hombres de todos los niveles coincidieron en señalar las propiedades de almacenamiento, en tanto que todas las mujeres estuvieron de acuerdo en el rendimiento por peso. Para las mujeres pobres el sabor de las tortillas y la calidad del nixtamal fueron también muy importantes.

Estos resultados sugieren que mejorar cualquiera de las características beneficiaría a todos los agricultores por igual. Sin embargo, si entre los niveles de riqueza hubieran surgido diferencias respecto a ciertas características, el hecho de mejorarlas beneficiaría a algunos más que a otros. También es importante señalar que la

pérdida de algunas características podría ser más negativa para algunos grupos. Por ejemplo, si el grupo de “ricos” otorga una importancia significativamente mayor a la resistencia al acame, la introducción de una variedad con más resistencia a este factor beneficiaría más a ese grupo que a los demás. Por otro lado, si el grupo de “pobres” asigna mucho más importancia a la resistencia a las plagas de almacenamiento y se introduce una variedad mucho menos resistente a dichas plagas, el costo de la adopción será más elevado para el grupo pobre que para los otros.

Si analizan las calificaciones de las características como se muestra aquí, los investigadores obtienen un método para predecir la distribución de los costos y beneficios de introducir una nueva tecnología entre los distintos grupos de agricultores y/o miembros de las familias campesinas.

### *Analizar la oferta de características*

En el Cuadro 17 se comparan las calificaciones otorgadas por los agricultores al comportamiento de los tipos de maíz Blanco, Amarillo, Negro y Belatove (rojo), por género. Para cada característica (identificada anteriormente), se calificó cada tipo de maíz según la siguiente escala: 1 = muy bueno, 2 = intermedio, 3 = deficiente. La escala utilizada para características relativas a la mano de obra y la inversión de dinero fue 1 = poca, 2 = intermedia, 3 = mucha. En el cuadro se presenta la calificación promedio por tipo de maíz,<sup>20</sup> salvo el rendimiento por peso, el rendimiento por

<sup>18</sup> En el cuadro se muestra la media o promedio a partir de la cual es más fácil identificar las diferencias y tendencias, aunque la prueba se basa en la hipótesis nula de que las tres funciones de distribución de la población son idénticas, en comparación con la hipótesis alterna de que no todas tienen la misma mediana (Daniel 1978:200-5).

<sup>19</sup> Con excepción del caso “bueno para tamales” entre los hombres, en que los pobres le dieron una calificación más alta que el resto.

<sup>20</sup> Igual que con la demanda de características (Cuadro 16), en el Cuadro 17 se muestra la calificación media o promedio para la oferta de características, que hace más fácil identificar las diferencias y las tendencias. Sin embargo, la prueba usada en cada cuadro se basa en la hipótesis nula de que las tres funciones de la distribución de la población son idénticas, en comparación con la hipótesis alterna de que no todas tienen la misma mediana (Daniel 1978:200-5).

Cuadro 16. Calificaciones promedio de la importancia de las características del maíz según el nivel de riqueza, otorgadas por hombres y mujeres, Santa Ana Zegadie, Oaxaca, México.

Inquietud	Característica	Hombres por nivel de riqueza				Mujeres por nivel de riqueza						
		Rico	Intermedio	Pobre	Total	Valor de Pa	Rico	Intermedio	Pobre	Total	Valor de Pa	
Consumo	Sabor de las tortillas	1.79	1.83	1.83	1.81	ns	1.38	1.54	1.00	1.38	ns	
	Bueno para atole	1.64	1.92	1.67	1.75	ns	1.38	1.69	1.33	1.50	ns	
	Bueno para tlaxuyudas	2.21	2.42	2.17	2.28	ns	1.62	1.54	1.67	1.59	ns	
	Fácil de desgranar	2.21	2.00	2.00	2.09	ns	2.54	2.77	2.67	2.66	ns	
	Propiedades de almacenamiento	1.14	1.08	1.00	1.09	ns	1.31	1.62	1.50	1.47	ns	
	Buen alimento	1.93	2.00	1.50	1.88	ns	1.46	1.92	2.00	1.75	ns	
	Buen alimento	1.29	1.17	1.00	1.19	ns	1.46	1.54	1.67	1.53	ns	
	Calidad de nixtamal	2.07	2.08	2.17	2.09	ns	1.46	1.31	1.00	1.31	ns	
	Bueno para tamales	2.50	2.25	1.83	2.28	0.06	2.46	2.08	2.17	2.25	ns	
	Bueno para tejate	2.86	2.75	2.67	2.78	ns	2.54	2.23	2.33	2.38	ns	
	Bueno para pozole	3.00	2.92	2.83	2.94	ns	2.85	2.85	2.67	2.81	ns	
	Bueno para nicoatle	2.86	3.00	2.83	2.91	ns	2.69	2.69	2.50	2.66	ns	
	Rendimiento	Rendimiento por peso	1.36	1.08	1.33	1.25	ns	1.15	1.00	1.00	1.06	ns
		Rendimiento por volumen	1.29	1.50	1.17	1.34	ns	2.15	1.85	2.00	2.00	ns
Rendimiento de tortillas		1.93	2.00	2.00	1.97	ns	1.62	1.54	1.17	1.50	ns	
Estabilidad del rendimiento		1.14	1.00	1.00	1.06	ns	1.08	1.00	1.00	1.03	ns	
Ciclo	Duración de ciclo	1.29	1.58	1.50	1.44	ns	1.46	1.54	1.50	1.50	ns	
	Fácil de vender	1.71	2.00	1.83	1.84	ns	1.31	1.85	1.83	1.63	ns	
Factores abióticos	Aguanta la sequía	1.00	1.00	1.00	1.00	ns	1.00	1.15	1.17	1.09	ns	
	Aguanta el viento	2.43	2.58	3.00	2.59	ns	2.08	1.69	2.00	1.91	ns	
	Aguanta el frío	2.71	2.50	3.00	2.69	ns	2.31	2.38	2.17	2.31	ns	
Factores bióticos	Aguanta las malezas	2.14	2.67	2.50	2.41	ns	2.15	2.31	2.67	2.31	ns	
	Aguanta las plagas	2.36	2.33	2.67	2.41	ns	1.31	1.85	1.50	1.56	ns	
Manejo	Necesita poca mano de obra	1.36	1.42	1.50	1.41	ns	1.92	1.77	1.67	1.81	ns	
	Se necesita poco dinero	1.07	1.08	1.00	1.06	ns	1.15	1.23	1.17	1.19	ns	

Nota: ns = no significativo

a Valor de P relacionado con el análisis de varianza de Kruskal Wallis según los niveles de riqueza para hombres y mujeres por separado.

**Cuadro 17. Calificaciones promedio del comportamiento de distintos tipos de maíz respecto a varias características de importancia, otorgadas por hombres y mujeres, Santa Ana Zegache, Oaxaca, México.**

Inquietud	Característica	Hombres					Mujeres					Valor de p <sup>a</sup>	
		Blanco	Amarillo	Negro	Belatove	Total	Signif. <sup>a</sup>	Blanco	Amarillo	Negro	Belatove		Total
Consumo	Sabor de las tortillas	1.00	1.11	1.00	1.33	1.04	0.01	1.03	1.07	1.00	1.00	1.03	ns
	Bueno para atole	1.00	1.47	2.46	2.33	1.42	0.00	1.00	1.33	2.40	3.00	1.32	0.00
	Bueno para tlaxoyudas	1.00	1.17	1.00	1.00	1.04	0.09	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	ns
	Calidad de nixtamal	1.00	1.22	1.29	1.67	1.13	0.00	1.00	1.07	1.00	1.00	1.02	ns
	Bueno para tamales	1.00	1.06	1.93	2.33	1.24	0.00	1.00	1.07	1.10	1.00	1.03	ns
	Bueno para tejate	1.00	2.00	2.36	2.33	1.55	0.00	1.03	1.80	2.20	2.00	1.39	0.00
	Bueno para pozole	1.00	1.83	2.43	2.33	1.52	0.00	1.03	1.20	1.80	1.00	1.18	0.00
	Bueno para nicoatole	1.00	2.11	1.50	3.00	1.44	0.00	1.00	1.87	2.50	3.00	1.46	0.00
	Fácil de desgranar	1.05	1.11	1.36	1.00	1.12	ns	1.45	1.07	1.00	1.00	1.29	0.01
	Propiedades de almacenamiento	1.75	2.06	2.71	3.00	2.05	0.00	1.85	2.20	2.90	3.00	2.11	0.00
Rendimiento	Buena pastura	1.00	1.00	1.93	2.33	1.23	0.00	1.08	1.07	1.90	3.00	1.23	0.00
	Buen alimento	1.00	1.00	1.07	1.00	1.01	ns	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	ns
Ciclo	Rendimiento por peso <sup>b</sup>	653.8	544.9	520.4	461.3	595.1	0.01	395.8	296.0	230.0	156.7	346.9	0.01
	Rendimiento por volumen <sup>c</sup>	4.00	3.99	3.99	4.00	3.99	ns	3.97	3.97	3.98	4.00	3.97	ns
	Rendimiento de tortillas <sup>d</sup>	38.37	38.78	39.14	39.00	38.64	ns	36.05	36.80	38.00	40.00	36.58	ns
	Estabilidad del rendimiento	1.08	1.56	1.86	2.00	1.37	0.00	1.63	1.33	1.20	1.00	1.48	0.04
Venta	Antesis <sup>e</sup>	79.9	74.6	62.9	60.0	74.6	0.00	74.0	65.9	53.5	45.0	68.9	0.00
	Cosecha <sup>f</sup>	121.9	116.2	97.4	95.0	114.9	0.00	127.5	118.3	97.1	96.0	120.5	0.00
Factores abióticos	Fácil de vender	1.00	1.28	2.00	2.00	1.29	0.00	1.00	1.20	1.80	2.00	1.18	0.00
	Aguanta la sequía	1.35	1.89	2.64	2.33	1.76	0.00	1.54	1.47	1.60	2.00	1.54	ns
	Aguanta el viento	1.25	1.33	1.21	1.33	1.27	ns	1.48	1.60	1.20	2.00	1.47	ns
Factores bióticos	Aguanta el frío	1.13	1.11	1.14	1.00	1.12	ns	1.25	1.47	1.40	1.00	1.32	ns
	Aguanta las malezas	1.63	2.06	2.00	1.67	1.80	0.01	1.80	1.93	1.60	1.00	1.79	ns
Manejo	Aguanta las plagas	1.45	1.56	1.71	1.33	1.52	ns	1.58	2.07	2.11	3.00	1.78	0.00
	Necesita poca mano de obra	2.50	2.33	2.50	2.00	2.44	ns	2.30	2.33	2.40	2.00	2.32	ns
	Se necesitan algunos insumos comprados	2.58	2.56	2.57	2.00	2.55	ns	2.33	2.40	2.40	2.00	2.35	ns

Nota: ns = no significativo.

a Valor de P relacionado con la prueba ANOVA de Kruskal Wallis para las calificaciones, salvo para el peso, rendimiento por volumen, rendimiento de tortillas, antesis y cosecha, que están comparados con una prueba ANOVA paramétrica.

b Rendimiento esperado (kg/ha) calculado a partir del mejor, peor y más frecuente rendimiento declarado por los agricultores para cada tipo de maíz, de acuerdo con el método de la distribución triangular (Hardaker et al. 1997).

c En kg/parcelas locales de volumen (almud).

d Número de tortillas/almud.

e Número de días a la antesis (floración masculina).

f Número de días a la cosecha.

volumen, el rendimiento de tortillas, la antesis (días a floración masculina) y días a la cosecha, para el cual se usan las medias de los estimados que proporcionaron los agricultores, en las unidades correspondientes. Para detectar las diferencias estadísticas entre los distintos tipos de maíz con respecto a cada una de las características, se realizaron dos tipos de análisis: uno de varianza de una sola vía de Kruskal-Wallis utilizando rangos no paramétricos para las calificaciones y otro paramétrico de varianza de una sola vía para las variables continuas.

Las evaluaciones que los hombres hicieron de los cuatro tipos de maíz mostraron diferencias estadísticamente significativas entre la mayoría de las características. El tipo Blanco es superior a los otros tipos en todas las características, salvo que su ciclo es demasiado largo. En el otro extremo del espectro, el Belatove es inferior a todos los demás tipos, salvo que tiene el ciclo más corto de todos. El Amarillo y el Negro son intermedios. La evaluación muestra una escala de comportamiento que va del Blanco al Amarillo, Negro y Belatove. Estos resultados sugieren que si se reduce la duración del ciclo, se modifica el buen comportamiento de otras características. Sin embargo, las propiedades de almacenamiento de todos los tipos son bastante malas. Estos resultados son congruentes con los que se obtuvieron en el ejercicio de la taxonomía del maíz criollo, en el que los agricultores mencionaron que la fecha de siembra y, por consiguiente, la incierta duración del ciclo de cultivo, eran muy importantes. Si bien el maíz Blanco tiene alto rendimiento, se le da diversos usos y es fácil de vender, hay que considerar, también, que el ciclo de cultivo más largo. Esta característica es negativa si las lluvias se retrasan y hay que sembrar tardíamente, ya que entonces existe el riesgo de que el cultivo quede expuesto a la sequía y las heladas. Como ya se señaló, aunque sean inferiores en otras características, los otros

tipos de maíz tienen ciclos de cultivo más cortos (blanco > amarillo > negro > rojo) y permiten a los agricultores ser flexibles al responder al incierto comienzo de las lluvias.

Comparadas con las evaluaciones de los hombres hicieron de los cuatro tipos de maíz, las de las mujeres arrojaron diferencias estadísticamente significativas respecto a un menor número de características. Por ejemplo, a diferencia de los hombres, las mujeres no mencionaron discrepancias en la calidad de consumo, como el sabor de las tortillas, la calidad del nixtamal, las tlayudas y los tamales, pero sí mencionaron la facilidad de desgrane. Todas estas características tienen que ver con aspectos de la preparación del maíz de los que ellas son responsables. Las estimaciones de las mujeres respecto al rendimiento por peso y la duración del ciclo fueron mucho menores, pero su ordenamiento fue similar al que hicieron los hombres. Una diferencia importante es que creían que la estabilidad del Amarillo, el Negro y el Belatove era superior a la del Blanco. En general dieron mejores calificaciones que los hombres al maíz de colores. Las mujeres en particular piensan que el comportamiento de los tipos con color es mejor que el del Blanco, a diferencia de los hombres, de modo que lo que se pierde en buen comportamiento y se gana en duración del ciclo, y viceversa, no es tan marcado para las mujeres como para los hombres. Los tipos con color al parecer son más importantes para las mujeres que para los hombres y, por tanto, es probable que éstas estén desempeñando una función primordial en su conservación.

Se podría emplear un panel de agricultores para calificar el comportamiento de una variedad nueva introducida en esta zona de Oaxaca (San Ana Zegache) con respecto a estas características, a fin de predecir cómo adaptarla al sistema de producción, cuáles variedades podría sustituir y cómo complementarías a otras. Por ejemplo, un tipo de maíz blanco de ciclo más corto, pero

igual en otros aspectos al blanco de uso actual, podría reemplazar los tipos con color dado que disminuiría la diferencia entre lo que se pierde en algunas características deseables y se gana respecto al ciclo. Por otro lado, mejorar la calidad de almacenamiento de los tipos con color podría fomentar su conservación.

### *Índice de satisfacción*

Debería ser posible combinar estos dos tipos de valoraciones (la demanda y la oferta de características) en una sola medición que indique cuán bien una variedad u opción tecnológica dada logra satisfacer todos los intereses y necesidades de un agricultor o un grupo de agricultores. Este índice de satisfacción<sup>21</sup> sintetizaría el comportamiento de una opción tecnológica respecto a todas las características que son importantes para el agricultor, pero al mismo tiempo consideraría que la importancia de las características varía. Un muy buen comportamiento respecto a una característica muy importante para el agricultor (en otras palabras, que satisface sus intereses o necesidades) no es igual que un comportamiento similar con respecto a una característica poco importante. La generación de un índice de satisfacción es un proceso complejo basado en la teoría económica, que requiere que los investigadores formulen suposiciones de las preferencias de los agricultores. Aunque los métodos para generar un índice de satisfacción no forman parte de este manual, los lectores que se interesen en la materia pueden consultar Reed et al. (1991). Asimismo, el Apéndice 4 contiene algunas reflexiones personales del autor sobre este importante tema.

**Comentarios:** Este método está particularmente bien adaptado para

evaluar variedades de cultivos (como se muestra en los Cuadros 16 y 17). En teoría, debería poder utilizarse también con otros tipos de tecnologías, aunque es escasa la experiencia acumulada en torno a su aplicación para mejorar la fertilidad del suelo o el manejo de plagas. Por lo anterior, la aplicación de este método en dichos campos es un área que requiere mayor investigación.

En el método descrito aquí se empleó una escala con tres niveles. Para la oferta de características se podría usar una escala con más niveles (cinco, por ejemplo), que podría variar de “muy bien” a “bien”, “intermedio”, “deficiente” y “muy deficiente”. Sin embargo, cabe señalar que usar más de cinco niveles no es práctico; si bien es cierto que cuanto más niveles se usan, más precisos son los resultados, el ejercicio podría resultar demasiado complicado para los agricultores. Utilizar una escala con más niveles es particularmente útil cuando las opciones tecnológicas son muy parecidas, porque ayuda a diferenciarlas.

Este método es análogo al de matrices de ordenación que suele usarse en la investigación participativa. Resulta más intuitivo y sencillo *ordenar* que calificar (ordenar los factores de más a menos importantes o de mejor a peor), pero pueden surgir problemas si hay que ordenar una sola opción, o el número de opciones no es igual para todos los informantes. ¿Cómo ordenar una sola opción (por ejemplo, el agricultor siembra o conoce solo una variedad)? ¿Cómo comparar los ordenamientos jerárquicos de un agricultor que cultiva dos variedades y otro que cultiva cinco?<sup>22</sup> Obviamente, esto no es un problema si se presenta a los informantes un número semejante de

<sup>21</sup> Este concepto y término se usan en la literatura de economía para describir el grado al cual un proveedor de servicios cumple con las expectativas de sus clientes (Reed et al. 1991). El concepto se ha usado también para explicar la adopción de variedades de arroz (Sall et al. 1997).

<sup>22</sup> Existen métodos para estandarizar los ordenamientos de diferentes números de opciones; véase, por ejemplo, Smith et al. (2000).



opciones. Otra posible dificultad es que al ordenar varias opciones, la mejor sigue siendo inferior, o viceversa (es decir, todas las opciones son inferiores pero ésta es la menos mala; o todas son muy buenas pero ésta es la mejor). Como estos problemas no se pueden solucionar aplicando diferentes métodos de ordenamiento, es preferible calificarlos. Con el método descrito aquí se pueden ordenar las opciones tecnológicas, pero de manera indirecta, con base en las calificaciones.

## Limitaciones en el uso de una tecnología

**Meta:** Identificar los factores que los agricultores perciben como limitantes en el uso de una tecnología o práctica.

**Razón:** Hasta una tecnología muy conocida y apreciada puede no ser utilizada por todos los agricultores que están dispuestos a aplicarla, debido a que factores ajenos a sus características específicas limitan su uso. Aunque las comparaciones de diferentes tecnologías proporcionan información importante sobre estos factores, es mejor contar con un método específico para identificarlos.

**Método:** Los investigadores identifican cuáles tecnologías o prácticas se evaluarán (véase "Percepciones de los agricultores acerca de las opciones tecnológicas" en la página 51 para cómo se identifican). Un entrevistador hace las siguientes preguntas a un grupo de informantes clave o a un grupo de enfoque:

*¿Qué hace usted, o qué podría hacer, para resolver un problema dado (como por ejemplo, mejorar el suelo, combatir la sequía y almacenar la cosecha de manera que quede mejor protegida del ataque de los insectos)?*

Las respuestas a esta pregunta revelarán las opciones tecnológicas disponibles.

Respecto a cada una de éstas, el entrevistador pregunta:

*¿Alguien del grupo ha empleado esta opción?*

*¿Qué factores han limitado su capacidad de aplicarla?*

*Si no aplicó esta opción, ¿cuáles fueron las razones?*

Las respuestas se tabulan y compilan para analizarlas.

**Ejemplo:** Este método se aplicó en el Proyecto Chihota para entender las limitaciones de las tecnologías que los agricultores conocen y podrían utilizar para mejorar la fertilidad del suelo. Se identificaron las tecnologías y sus limitaciones en el contexto de la clasificación que los agricultores hicieron de sus suelos (ya descrita). En el Cuadro 18 aparecen los resultados de este ejercicio.

Las limitantes reflejan varios temas subyacentes. Los dos más frecuentes fueron 1) la escasez y falta de acceso a insumos (incluidos insumos locales, como el estiércol y la tierra de montículos de termitas [termitaria], e insumos adquiridos, como los fertilizantes y la cal); y 2) la escasez de mano de obra para aplicarlos, debido a que las operaciones requieren mucha mano de obra, y por la falta de mano de obra o de dinero para contratarla. Otros temas que surgieron fueron la gran prioridad que se da a otros usos de los insumos (los agricultores preferían aplicar el estiércol a los huertos y no a las parcelas) y la poca prioridad que se da a mejorar algunas clases de suelo (por ejemplo, Rukangarahwe). Como limitantes se citaron también la falta de implementos y de medios de tracción, ambas asociadas específicamente a las prácticas de labranza profunda y la aplicación de termitaria. Los agricultores mencionaron también que la falta de terrenos limitaba la frecuencia y duración de los descansos (barbechos). Varios grupos señalaron, además, la falta de conocimientos acerca de la dosis en que se aplican los fertilizantes y del uso de la cal.

## Parcelas de demostración y días de campo

**Meta:** Dar a conocer a los agricultores tecnologías nuevas (e.g., variedades, prácticas e insumos) y obtener retroalimentación sobre éstas.

**Razón:** Para que los agricultores evalúen o adopten tecnologías nuevas, es necesario que se familiaricen con ellas sin que les cueste mucho dinero, tiempo y riesgo. Es más, antes de decidir si quieren experimentar con una nueva tecnología o práctica, necesitan verla. Con este fin, se pueden organizar parcelas de demostración y días de campo. Estos últimos también aportan datos de manera

sistemática a los científicos y extensionistas acerca de cómo los agricultores perciben las nuevas tecnologías.

**Método:** Los investigadores, extensionistas u otros grupos interesados (por ejemplo, personal de organismos no gubernamentales) establecen una o varias parcelas de demostración, ya sea en los campos de los agricultores o en las estaciones experimentales. Las demostraciones pueden ser establecidas y manejadas exclusivamente por el investigador/extensionista o de manera conjunta con los agricultores.

El campo de demostración se divide en parcelas que contienen las tecnologías que se desea mostrar a los agricultores. Éstas

**Cuadro 18. Opciones tecnológicas que mejoran el suelo disponibles para los agricultores de Chihota, Zimbabwe, y sus limitantes, por tipo de suelo.**

Opción tecnológica y limitante	Tipo de suelo							
	Jecha	Shapa	Rukangarahwe	Rebani/ Doro	Mhukutu/ Bukutu	Churu/ Rechuru	Chinamwe	Rondo/ Chidaka
Aplicar termitaria								
Escasez de montículos		x		x		x		x
Escasez de mano de obra para excavar y mover los montículos	x	x	x			x	x	
Requiere mucha mano de obra	x			x				x
No hay en qué transportar los montículos		x	x					
Se da poca prioridad al tipo de suelo			x					
Excavar montículos causa erosión		x						
Aplicar estiércol								
No hay ganado	x			x		x	x	
Escasez de tracción	x	x						
Se da prioridad a los huertos al aplicar estiércol	x	x	x					x
Aplicar fertilizante								
No hay dinero para comprarlo	x	x	x		x	x		x
No se tienen conocimientos	x	x	x		x			
No hay dinero para contratar mano de obra	x	x	x					x
Aplicar cal								
No hay dinero para comprarla	x	x	x		x	x		x
No se tienen conocimientos	x	x	x		x			
Siembra temprana								
No hay dinero para contratar mano de obra	x	x	x					x
Labranza profunda								
Escasez de tracción	x	x						
Labranza temprana								
Escasez de tracción	x	x						
Barbechar o descansar la tierra								
Escasez de tierra cultivable	x							
Camas elevadas								
Se requiere mucha mano de obra para levantar las camas				x				

Fuente: Adaptado de Bellon et al. (1999).

deben presentarse de forma tal que se puedan diferenciar lo más claramente posible (separando las parcelas para que cada tecnología resulte obvia a los observadores, por ejemplo) y organizarse de la manera más sencilla posible, evitando diseños complejos que oculten sus características. *Un campo de demostración no es un experimento multifactorial complejo.*

Asimismo, junto a la parcela que muestre la tecnología, deberá proporcionarse información adecuada y suficiente de las características de la tecnología (un letrero con los detalles técnicos más importantes, por ejemplo).

Las parcelas de demostración en que se muestran las variedades son sencillas. Cada variedad se siembra en parcelas de pocos surcos (por ejemplo, cuatro surcos de seis metros de largo cada uno). En cada parcela se coloca un letrero con información como el nombre de la variedad, la duración de su ciclo, su rendimiento, comportamiento en condiciones de sequía y cualquier otro dato que pueda ser de interés para los agricultores. Se recomienda incluir las variedades locales que más se siembran, para que los agricultores participantes puedan comparar fácilmente las variedades nuevas con las actuales.

En las parcelas de demostración suele ser más difícil mostrar los efectos de insumos, rotaciones y otras prácticas agronómicas que mostrar variedades nuevas. Por ejemplo, es necesario ilustrar con cifras reales los diferentes grados de ataque de plagas con distintas prácticas de control, como complemento de la parcela de demostración. La forma más sencilla de lograr que los agricultores juzguen el impacto de cada práctica es sembrar, una junto a otra, parcelas manejadas con y sin el insumo, rotación o práctica de interés.

Con frecuencia, uno de los objetivos de las demostraciones es dar a conocer el resultado de aplicar distintas dosis de un insumo o de diferentes insumos juntos. En ese caso, las parcelas de demostración se deben organizar de manera que se ilustre el efecto de utilizar dosis cada vez más grandes del insumo o de agregar otro insumo al conjunto. Para lo primero, se aplica la dosis más baja a la primera parcela, otra menos baja a la parcela siguiente, y así sucesivamente. Para lo segundo, a la primera parcela se le aplica un solo insumo, a la siguiente dos, y así sucesivamente, hasta llegar a la última, a la que se le aplican todos los insumos. Los insumos deben ordenarse en forma descendente, de acuerdo con el retorno sobre la inversión que generan. Es importante recordar que a veces el insumo con el retorno más alto es el más costoso o difícil de conseguir. En ese caso, el orden de los insumos debe invertirse (es decir, comenzar con el que produce el retorno más bajo), dependiendo de las limitaciones de los agricultores.<sup>23</sup>

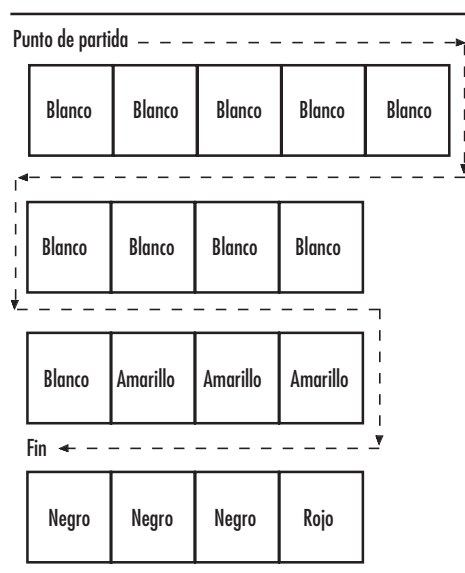
Son aun más complejas las demostraciones de tecnologías cuyo impacto se aprecia sólo después de más de un ciclo de cultivo (por ejemplo, las rotaciones de cultivo o aplicaciones de cal); esto significa que la parcela necesita iniciarse el ciclo anterior al de la demostración, lo cual debe planearse desde el principio.

Una vez establecidas las demostraciones, se pueden organizar días de campo para que los agricultores las visiten. La organización de esos días depende del número de asistentes. Si asisten pocos agricultores, se puede entablar un diálogo más amplio y profundo sobre cada una de las tecnologías; si, por el contrario, el número de asistentes es grande, esto no suele ser posible.

**Ejemplo para las variedades:** Una de las intervenciones del Proyecto Oaxaca consistió en brindar a los agricultores mayor

<sup>23</sup> Esto presupone que se realizará un análisis económico de los insumos en las condiciones de los agricultores.

acceso a la diversidad de variedades criollas de maíz presentes en la región. Para representar esa diversidad, los agricultores y los científicos seleccionaron un grupo de 16 variedades criollas y una variedad mejorada. Se sembraron parcelas de demostración con los 17 materiales en las comunidades participantes. El propósito de la demostración era dar a los agricultores de cada comunidad la oportunidad de observar los 17 materiales y, en especial, sus características de planta y mazorca, para que luego adquirieran los que desearan ensayar. Entre las variedades había diez de grano blanco, tres de grano amarillo, tres de grano negro y una de grano rojo. Estas se sembraron en parcelas pequeñas de cuatro surcos cada una, agrupadas según el color, para que los agricultores pudieran compararlas. En cada parcela se colocó un letrero con el número de identificación de la variedad y datos sobre su rendimiento, altura de planta y resistencia a la sequía. En la Figura 8 se muestra el diseño de una parcela de demostración en el Proyecto Oaxaca.



**Figura 8. Disposición de un campo de demostración, Proyecto Oaxaca.**

Nota: Los colores se refieren al color de grano del maíz sembrado en la parcela.

Las parcelas de demostración se establecieron bajo riego durante la época de secas, a fin de poder efectuar el día de campo justo antes de la siembra de la temporada de lluvia; así, los agricultores que compraban una variedad de maíz para experimentar con ella podían sembrarla poco después del día de campo.

Para el día de campo se cosecharon los surcos centrales de cada parcela y las mazorcas se colocaron a un costado. Para los recorridos se organizaron grupos pequeños de cinco agricultores, más el guía (por lo regular un estudiante de la escuela de agricultura local). Se les informó de antemano que el propósito del día de campo era mostrarles una serie de variedades de la región y venderles las que les parecieran interesantes. En el recorrido, el guía tomó nota de las opiniones, tanto positivas como negativas, de los agricultores y los invitó a que anotaran los números de identificación de las variedades que quisieran comprar. Al final del recorrido acudieron a un puesto de venta donde compraron la semilla al mismo precio del maíz local. Se hizo una relación de las ventas junto con los datos del comprador (nombre y dirección) para que los investigadores pudieran dar seguimiento a los resultados de este proceso.

**Ejemplo para el manejo de la fertilidad del suelo:** En el Proyecto Chihota se llevó a cabo una intervención en que agricultores e investigadores establecieron varios experimentos con tecnologías nuevas que mejoran la fertilidad del suelo (generadas por SoilFertNet). Aunque los agricultores manejaron los experimentos, el diseño fue realizado conjuntamente por agricultores y científicos. No se trataba de los típicos experimentos científicos, sino de experimentos simplificados para adecuarlos a los intereses y el manejo de los agricultores. Dichos experimentos tenían una doble función: eran experimentos conjuntos entre científicos y agricultores, orientados a evaluar tecnologías, pero también sirvieron de parcelas de

demostración para que otros agricultores conocieran las tecnologías.

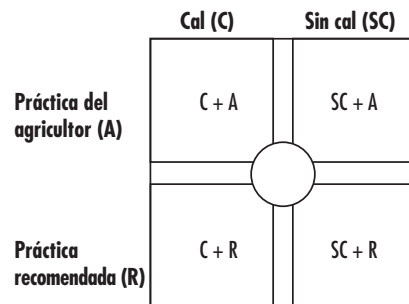
Una de las tecnologías evaluadas consistió en aplicar cal combinada con fertilizantes nitrogenados (N), dado que el bajo pH es un problema importante en esos suelos. Se utilizó un diseño experimental sencillo y se sembró maíz en una parcela de 0.1 ha, la mitad de la cual se trató con cal. En todos los demás aspectos, el manejo fue exactamente igual en ambas mitades de la parcela: la variedad sembrada, el número y momento de los desyerbes, y la aplicación de fertilizante.

Justo antes de la cosecha se invitó a los agricultores de la localidad a que visitaran el experimento/demostración. Los criterios que estos aplicaron para evaluar la demostración incluyeron el desarrollo del cultivo y el verdor de las plantas de maíz. Los agricultores pudieron apreciar fácilmente la diferencia entre las parcelas que recibieron y no recibieron aplicaciones de cal. Sostuvieron una interesante discusión acerca de cómo financiar la compra de ese insumo. En la localidad se solía aplicar ocho sacos de fertilizante nitrogenado (nitrato de amonio y compuesto D) por hectárea, cada uno de los cuales costaba alrededor de Z\$450/saco.<sup>24</sup> Un saco de cal costaba Z\$60 y se recomendaba aplicar ocho. Si los agricultores aplicaban un saco de fertilizante menos, podían pagar casi toda la cal que requerían. Si existiera una interacción sinérgica entre el fertilizante nitrogenado y la cal en estos suelos, entonces valdría la pena que la compraran. Al final, se decidió que en el próximo experimento de demostración se sustituiría un poco de fertilizante nitrogenado por cal, para averiguar si existía dicha sinergia.

Otras demostraciones de la práctica del encalado no fueron tan sencillas. Se

compararon las dosis de fertilizante nitrogenado y cal aplicadas por los agricultores con las prácticas de manejo recomendadas por el servicio de extensión, que incluían una dosis más elevada de fertilizante nitrogenado, carbonato de potasio, fosfato y cal. Si bien se observaron diferencias notorias en el establecimiento de las plantas con los dos tratamientos, no fue posible identificar el grado al cual cada insumo contribuyó al resultado global. Los agricultores identificaron otro problema: que sería difícil comprar todos los insumos. Por esa razón, el segundo tipo de demostración resultó ser menos útil que el primero, en especial para los agricultores con restricciones financieras serias. Otra forma de efectuar este tipo de demostración es utilizar un diseño en el que el conjunto de prácticas del agricultor y las recomendadas por el servicio de extensión se separan de la aplicación o no aplicación de cal, como se ilustra en la Figura 9. Este diseño permitirá a los agricultores identificar en forma independiente los efectos de aplicar cal de los efectos de aplicar fertilizantes y distintas dosis de éstos. Nótese que en el diseño hay veredas entre los distintos tratamientos y un punto central desde donde es posible observar los cuatro al mismo tiempo (el círculo en medio de la figura).

**Comentarios:** Muchas veces, los ensayos de los científicos se utilizan como demostraciones porque los sistemas de



**Figura 9. Disposición de un campo de demostración con dos factores, Proyecto Chihota.**

<sup>24</sup> Dólares de Zimbabwe.

investigación y de extensión carecen de suficientes recursos para organizar demostraciones por separado. Un problema que surge en esos casos es que resulta casi imposible que los agricultores se formen una opinión sobre las tecnologías demostradas debido al diseño aleatorizado de los ensayos y la inclusión de varios factores experimentales. Por tanto, esta situación deberá evitarse hasta donde sea posible.

Es importante conservar una lista de los asistentes a los días de campo y obtener al menos algunos datos socioeconómicos de los participantes (véase en la sección anterior “Un conjunto mínimo de indicadores socioeconómicos, pág. 33). Esta información es útil para dar seguimiento al impacto de los días de campo en los participantes y para comprender la distribución de beneficios entre ellos.

## Realización de experimentos con los agricultores

**Meta:** Ayudar a los agricultores a mejorar sus propios ensayos dándoles capacitación y pautas básicas (aunque la agenda y el proceso experimental son controlados totalmente por ellos); o ayudarles a evaluar nuevas tecnologías y prácticas que fueron seleccionadas por ellos y los científicos.

**Razón:** Muchos agricultores realizan experimentos por su cuenta, aunque por lo general difieren de los experimentos de los científicos de tres maneras: 1) los agricultores no suelen incluir ningún tratamiento de control; 2) con frecuencia no mantienen todos los factores constantes mientras hacen variar sólo el factor

experimental; y 3) no suelen incluir repeticiones en sus experimentos. Otra cosa: los agricultores se basan en la simple observación para juzgar los resultados de un experimento. Todas estas características, en su conjunto, pueden dificultar tanto la interpretación de los resultados como el llegar a conclusiones claras. Sin embargo, los científicos pueden ayudar a los agricultores a mejorar sus experimentos.

**Método:** En lugar de aplicar una metodología específica, en este proceso se capacita a los agricultores para que realicen experimentos e interpreten los resultados aplicando las pautas descritas en los siguientes párrafos.<sup>25</sup>

*Experimentar con un solo factor a la vez.* Los investigadores no deben usar un experimento multifactorial para capacitar a los agricultores. Los experimentos multifactoriales son para los científicos, no para los agricultores. Cada factor debe ensayarse de manera independiente, en un campo diferente. Si bien es cierto que algunos agricultores pueden trabajar con experimentos multifactoriales, es posible que necesiten capacitación para entender en qué consisten y cómo interpretarlos.

*Hacer hincapié en la necesidad de incluir un tratamiento de control.* Es necesario explicarle al agricultor que un tratamiento de control es importante para interpretar los resultados de un experimento. Si se siembran varios experimentos independientes en campos diferentes, conviene emplear el mismo tratamiento de control para facilitar las comparaciones y la interpretación de los resultados. Por ejemplo, si el estiércol aplicado en una dosis específica es el insumo que comúnmente se utiliza para mantener la fertilidad del suelo y los investigadores quieren compararlo con

<sup>25</sup> El autor agradece a José Alfonso Aguirre Gómez el haber compartido sus ideas sobre la experimentación participativa, las cuales formaron las bases de estas pautas.



otros insumos (como fertilizante inorgánico, mantillo y termitaria), deben asegurarse de que los experimentos con esos insumos incluyan el estiércol como tratamiento de control.

*Hacer hincapié en que todas las condiciones, salvo la experimental, necesitan mantenerse iguales en sus campos de ensayo.* El agricultor debe definir esas condiciones y poder explicarlas fácilmente. (Es útil hacer una lista de los factores junto con el agricultor.) Un agrónomo puede oponerse a un experimento en el que se deja crecer la maleza (si ése no es su objetivo). Sin embargo, el agricultor puede pensar que la presencia de cierta cantidad de malezas refleja sus condiciones normales de cultivo. Lo que ambos deben entender es que permitir que haya maleza está bien, siempre y cuando se mantenga la misma cantidad en los tratamientos experimental y de control, y las parcelas con maleza reflejen las condiciones del agricultor.

*Definir los indicadores y criterios que se utilizarán para juzgar los resultados del experimento.* No debe suponerse que los agricultores y los científicos utilizan los mismos indicadores, ni que sus criterios para juzgar e interpretar los resultados de un experimento son similares. Un agricultor puede fijarse sólo en el buen aspecto o lo verde de las plantas, mientras que un investigador quizá prefiera basarse en el rendimiento. Existen varios métodos para definir los criterios; uno de ellos consiste en usar las características identificadas con base en las percepciones que tienen los agricultores de los costos y beneficios de una tecnología, descritas anteriormente. En otro método, el científico plantea varias preguntas al agricultor:

*¿Qué espera usted del experimento?*

*¿En qué elementos se basaría usted para juzgar los resultados del mismo?*

*¿En qué circunstancias juzgaría usted que un tratamiento es mejor que el control?*

Es posible que el científico quiera hacerse a sí mismo estas preguntas y comparar sus respuestas con las del agricultor. Lo ideal es que el agricultor y el científico se pongan de acuerdo respecto a los tres temas, aunque es válido mantener puntos de vista distintos, siempre y cuando ambas partes estén conscientes de ello.

*Repetir un experimento entre fincas —es decir, no necesariamente en el mismo campo.* Como se señaló anteriormente, los agricultores no suelen incluir repeticiones en sus experimentos. Sin embargo, algunos consideran que a través del tiempo sí los repiten, puesto que comparan los resultados de un ciclo con los del anterior. Esta práctica puede parecerle inadecuada al investigador, dado que las condiciones cambian de un ciclo a otro, lo cual invalida la comparación. Repetir un experimento en sus campos puede no tener sentido para el agricultor e, incluso, puede parecerle un desperdicio de recursos. De todas formas, no cuenta con las herramientas estadísticas requeridas para separar o identificar los factores relevantes.

Cuando se considera importante repetir un experimento, existe la posibilidad de hacerlo en varias fincas, aunque esto también es problemático, porque las condiciones experimentales fluctúan entre una y otra. Una solución es pedirle a los agricultores que tengan repeticiones del mismo experimento que se pongan de acuerdo sobre las condiciones que se mantendrán constantes. Por ejemplo, todos los agricultores que realizan el mismo experimento deben ponerse de acuerdo en mantener los siguientes factores: tipo de suelo (según su taxonomía local), disposición de parcelas experimentales, número de desyerbes, método que usarán y el momento en que los efectuarán. La taxonomía local del suelo puede servir para asegurarse de que quienes repiten experimentos los siembren en suelos similares.

Una manera interesante de combinar los experimentos de agricultores y científicos son los ensayos “madre-bebés” (Snapp 1999; CIMMYT 2000). En este método se establece un ensayo manejado por un científico, ubicado en el centro de una comunidad (normalmente un poblado), con todas las opciones tecnológicas que se ensayarán, y con los controles y repeticiones requeridos para satisfacer los estándares científicos (la parte “madre” del ensayo). En otro lugar cercano, de fácil acceso para los agricultores del poblado, se establece un conjunto de experimentos (los “bebés”) dispuestos en un diseño simple basado en las pautas presentadas anteriormente, que incluyen un subconjunto de las opciones tecnológicas del ensayo madre. Los ensayos “bebés” son establecidos y manejados por los agricultores, cuyas circunstancias e intereses se ven reflejados en ellos. Este diseño experimental genera resultados que son de interés y tienen credibilidad tanto para los científicos como para los agricultores.

**Ejemplo:** Durante los días de campo en el Proyecto Oaxaca, los investigadores se percataron de que muchos agricultores tenían dudas sobre el comportamiento de las variedades en sus propias condiciones de manejo, así que propusieron realizar conjuntamente una serie de experimentos. Los investigadores proporcionaron la semilla y un diseño experimental sencillo, y los agricultores, los campos y el manejo. En un principio la idea era que participaran en el ensayo cuatro agricultores de cada comunidad, pero hubo más voluntarios, por lo que al final participaron 29.<sup>26</sup> Cada agricultor estuvo de acuerdo en sembrar tres de las variedades demostradas, más una de las

suyas propias, y en manejarlas exactamente de la misma manera. Cada variedad se sembró en cuatro surcos de aproximadamente 10 metros de largo. Una de las variedades fue el testigo.

Los investigadores no impusieron ninguna condición de manejo, pero de manera sistemática monitorearon y tomaron nota de lo que hicieron los agricultores. Durante el ciclo se organizaron visitas entre los agricultores de las diferentes comunidades con el propósito de que evaluaran el comportamiento de las variedades en diferentes condiciones ambientales y de manejo, y discutieran los experimentos unos con otros.

Al final del ciclo, los investigadores y los agricultores cosecharon juntos las parcelas y midieron el rendimiento. Se cosechó el maíz de dos diferentes secciones de cinco metros, tomadas al azar de los dos surcos centrales de cada parcela. Para establecer la densidad de siembra y extrapolar el rendimiento por hectárea,<sup>27</sup> los investigadores midieron la distancia entre surcos y entre plantas y contaron el número de plantas por hoyo. Los agricultores se quedaron con el maíz cosechado y calificaron el comportamiento agronómico de los materiales con respecto a una serie de características (véase “Analizar la demanda de características”, pp. 59). Los agricultores verificaron que las variedades tenían buen comportamiento en sus condiciones ambientales y de manejo.

**Comentarios:** El objetivo principal de experimentar con los agricultores es satisfacer sus necesidades de información sobre tecnologías nuevas y solucionar sus problemas de manera apropiada, económica, sistemática y de poco riesgo. Las interacciones de los agricultores y los científicos con respecto a la

<sup>26</sup> Se entregó semilla a los 29, pero tres no sembraron los experimentos y otros seis no cosecharon nada debido a plagas, heladas tempranas, exceso de agua y acame.

<sup>27</sup> Los investigadores deben ser cuidadosos y no dar demasiada importancia a estos rendimientos extrapolados, ya que existe una gran variación dentro de los campos. Los rendimientos deben interpretarse como un indicador y compararse sólo con rendimientos obtenidos por medios similares.

experimentación producirán información creíble y no demasiado costosa para todas las partes involucradas en el proceso experimental. Esto significa simplificar el diseño experimental de modo que no requiera demasiado tiempo ni trabajo, pero que dé resultados significativos para los agricultores y de interés para los científicos. Si bien es indispensable simplificar y facilitar la interpretación de datos, no por eso dejan los experimentos de ser útiles para los científicos; incluso pueden ser sometidos a cierto tipo de análisis estadísticos. Por ejemplo, los datos recolectados en este tipo de experimentos se pueden utilizar para realizar un análisis de estabilidad modificado (Hildebrand 1984; Kamara et al. 1996) (véase el ejemplo en el Apéndice 2).

Sin embargo, cabe señalar que ciertas tecnologías no son aptas para este tipo de experimentos, en particular aquellas que son muy complejas y tienen muchos factores que interactúan simultáneamente entre sí, ya que al centrarse en factores individuales no se captaría realmente el desempeño de la tecnología en su totalidad.

Otra forma en que agricultores y científicos pueden interactuar en la experimentación es que los científicos proporcionen técnicas y conceptos científicos nuevos con el objeto de llenar lagunas importantes en los conocimientos de los agricultores, y no necesariamente para cambiar los estilos de experimentación de estos últimos.

# Evaluación del impacto de las tecnologías nuevas

La adopción de una tecnología o práctica nueva cambia la manera en que las familias campesinas operan, los costos en que incurren y los beneficios que generan y/o reciben. Como se señaló en la sección anterior (“Evaluación de opciones tecnológicas actuales y nuevas”, pág. 50), toda tecnología representa una manera particular de resolver uno o varios problemas y, si funciona, se traduce en un mayor bienestar para la familia. Al evaluar el impacto de una tecnología, los investigadores averiguan si la tecnología nueva realmente satisfizo las necesidades y/o deseos de los beneficiarios a quienes iba destinada, y si ha contribuido verdaderamente a aumentar su bienestar. Sin embargo, una tecnología nueva puede tener también muchas consecuencias imprevistas (entre ellas, efectos positivos y/o negativos en personas a quienes no iba dirigida) y es importante conocerlas.

## Complejidad de la evaluación de impactos

La evaluación de impactos es compleja debido a varias razones:

- A menudo resulta difícil separar los cambios provocados por la adopción de una tecnología de los efectos de otros factores que no tienen que ver con esa tecnología.
- En la evaluación se deben medir los efectos “objetivos” (por ejemplo, cambios

en el estado nutricional, actividades de trabajo, productividad e ingresos) y establecer los efectos “subjetivos” (por ejemplo, los agricultores perciben que su bienestar cambió con la adopción de una tecnología nueva).

- La misma tecnología puede tener un impacto completamente diferente en los distintos miembros de una familia.
- Una tecnología nueva puede tener impactos imprevistos, tanto positivos como negativos.
- Una tecnología nueva puede afectar a personas que no fueron consideradas durante su desarrollo y aplicación.

Los métodos descritos en este manual sirven para evaluar los impactos de una tecnología nueva tal y como los *perciben* los beneficiarios a quienes se destinó, incluidos los distintos miembros de una familia campesina. Aunque el manual pretende ocuparse también de los efectos imprevistos de una tecnología, no considera los efectos en personas que no forman parte del grupo beneficiado, como por ejemplo, los consumidores de alimentos en zonas urbanas o los agricultores fuera de la zona de estudio.

## El proceso de evaluación de los impactos

**Meta:** Evaluar los cambios que una familia campesina *percibe* que han ocurrido como resultado de adoptar una tecnología o

práctica nueva. Los cambios pueden ser positivos o negativos y diferentes para los distintos miembros de la familia.

**Razón:** Los cambios originados por la adopción de una tecnología o práctica deberían traducirse en un mayor bienestar para todos los miembros de una familia, pero no siempre es así. Por tanto, es importante averiguar qué cambios se han generado y hasta qué punto han aumentado o reducido el bienestar de los miembros de la familia. Obviamente, una evaluación de este tipo depende de cómo perciben el bienestar los distintos miembros de la familia.

**Método:** Dada la complejidad de evaluar los impactos de una tecnología, en este manual se proporciona una serie de pautas, en lugar de una metodología fija, para efectuar la evaluación. Ahora bien, aunque lo que tratamos de evaluar aquí son las *percepciones* que los agricultores tienen de los impactos, y no los impactos vistos de manera objetiva, las pautas que se marcan podrían resultar apropiadas para evaluar ambas cosas.

*Definir los indicadores del impacto.* Estos consisten en un conjunto de variables, condiciones y/o percepciones que se espera cambiar con la adopción de cierta tecnología, pero pueden ser diferentes para los agricultores y los científicos.

El primer paso es identificar indicadores de bienestar que se puedan aplicar a todos los miembros de una familia campesina. Muchos debieron haberse identificado en la fase de diagnóstico, descrita anteriormente, durante la clasificación de los agricultores o la clasificación por niveles de riqueza (véase "Diagnóstico de las condiciones de los agricultores", pág. 24). También se puede hablar con informantes clave o grupos de diferentes tipos de familias y diferentes miembros de las familias, con objeto de identificar qué condiciones les indican que está mejorando su nivel de

vida (por ejemplo, no tienen necesidad de comprar alimentos durante el año o disponen de tiempo libre para otras actividades o pasatiempos).

El segundo paso es identificar indicadores de los cambios que podrían ocurrir con el uso de una tecnología nueva. Para esto, los científicos y los informantes clave, o grupos de diferentes tipos de familias, o de sus miembros, discuten la siguiente pregunta:

*¿Qué espera usted que sea diferente si adopta esta tecnología?*

La pregunta puede parecer vaga, pero se trata de abrir la discusión lo más posible para poder obtener la mayor cantidad de información posible. Además de facilitar la identificación de los indicadores, las respuestas llevarán a los agricultores y científicos a definir cuáles indicadores son razonables y cuáles no, o, puesto de otra manera, lo que es razonable esperar de una tecnología. Si los agricultores tienen expectativas poco realistas, pueden sentirse decepcionados, lo cual crea una percepción de fracaso, aun cuando los impactos generados por una tecnología hayan sido muy positivos.

Una vez identificados los dos conjuntos de indicadores, es necesario establecer si se relacionan entre sí, ya que lo más probable es que no todos los indicadores de bienestar tengan que ver con la tecnología adoptada. Los investigadores deben hacerse las mismas preguntas y preparar una lista de indicadores para los agricultores y otra para ellos. Aunque éstas quizá no coincidan, lo importante es que quedarán claras para los participantes.

*Establecer una base de referencia.* Dado que las evaluaciones de impacto se basan en un análisis de cambios, resulta fundamental generar una base de referencia que permita compararlos. Esta base de referencia describe y, de ser posible, mide los indicadores de impacto identificados y todas las condiciones pertinentes, antes de

que se adopte la tecnología. Cuáles condiciones se incluyen dependerá de la tecnología en cuestión, y sobre todo el efecto que podría tener en las que se están usando actualmente (quizá las modifique o las desplace). La base de referencia debe establecerse con un grupo representativo de familias seleccionado al azar para poder hacer generalizaciones; o bien, puede hacerse con informantes clave o grupos de enfoque que abarquen toda la gama de posibles beneficiarios de una tecnología o práctica nueva.

*Establecer un sistema de monitoreo.* Una vez definidos los indicadores y establecida la base de referencia, es necesario dar seguimiento de manera sistemática a una muestra o subgrupo de las personas que participaron en la base. Una forma de seguimiento consiste en visitar la muestra o subgrupo a fin de recolectar datos sobre los indicadores. La visita de seguimiento debe incluir una discusión abierta de los puntos de vista (tanto positivos como negativos) expresados sobre la tecnología adoptada. Es obvio que el seguimiento no puede hacerse de inmediato, pues tiene que pasar algún tiempo (un año por lo menos) entre la introducción de la tecnología y la primera sesión de seguimiento. Después podrán realizarse esporádicamente varias visitas más. Por desgracia, la falta de fondos a menudo impide llevar a cabo tales visitas, pero debe quedar establecido un sistema que permita recolectar datos de utilidad en caso de que sí se puedan llevar a cabo las visitas.

*Efectuar una evaluación final.* En algún momento, después de que la tecnología ha sido introducida y (se espera) adoptada, deberá realizarse una “última” evaluación. La idea de esta “última” evaluación es ligeramente artificial, ya que los impactos de una tecnología continúan generándose aun después de concluido el estudio de los mismos. Sin embargo, generalmente debido a requerimientos de financiamiento o para concluir el proyecto de

investigación, se tiene que llevar a cabo una evaluación final en un momento específico. Dicha evaluación consiste en un diálogo en el que participan los científicos y los agricultores (unos que han adoptado la tecnología y otros que no) que participaron en el análisis base, aunque no es necesario limitarse a ellos.

Durante el diálogo se examinan las percepciones de los agricultores y los científicos acerca de los cambios que ocurrieron en los indicadores de impacto como resultado de adoptar la tecnología. Deben considerarse de forma abierta los cambios tanto positivos como negativos y, sobre todo, tratar de identificar los impactos no previstos de la tecnología. El diálogo podría basarse en las siguientes preguntas:

*Anteriormente usted dijo que esperaba cambios en estas cosas (enumerar los indicadores previamente identificados).*

*¿Piensa usted que se han dado esos cambios?*

*Si han ocurrido, ¿han sido positivos o negativos para usted? ¿Por qué?*

*¿Han ocurrido cambios que no esperaba o que no previó, como consecuencia de la adopción de esta tecnología?*

O, en términos más generales:

*¿Cómo considera usted que ha cambiado su nivel de vida como consecuencia de la adopción de (nombre de la tecnología)?*

*¿Cuáles de esos cambios considera que son positivos? ¿Por qué?*

*¿Cuáles de esos cambios considera que son negativos? ¿Por qué?*

Este diálogo puede llevarse a cabo en una serie de sesiones entre científicos y agricultores (y distintos miembros de sus familias). También puede hacerse una encuesta más formal, especialmente entre quienes participaron en la encuesta base. En una encuesta de ese tipo se pueden utilizar técnicas para evaluar opciones tecnológicas



nuevas, como las metodologías de jerarquización antes descritas, o preguntas específicas basadas en indicadores identificados tanto por agricultores como científicos, como los números y tipos de variedades que se siembran ahora, la adopción de nuevas tecnologías para mejorar la fertilidad del suelo, el conocimiento de nuevos conceptos, la aplicación de nuevas técnicas, etc. Los resultados de este diálogo deben documentarse y utilizarse para volver a evaluar la nueva tecnología/práctica.

**Ejemplo:** En el Proyecto Oaxaca se incluyó un componente de evaluación de impactos. Los agricultores y los científicos definieron un conjunto de indicadores con ese propósito (Cuadro 19). Los indicadores de los agricultores se referían principalmente a una mejor seguridad alimentaria y el acceso a variedades criollas con características valiosas, ya sea recuperando los materiales antiguos o adquiriendo nuevos, en tanto que los de los científicos se referían a un aumento en la diversidad de variedades criollas cultivadas a nivel familiar y comunitario, así como a la diversidad genética presente en ellas.

La encuesta base realizada con una muestra aleatoria representativa de las familias campesinas en las seis comunidades proporciona un grupo control con el cual se pueden comparar los cambios ocurridos como consecuencia del Proyecto Oaxaca (que no había concluido cuando se preparó este manual). La encuesta base incluyó preguntas sobre los

requerimientos de maíz, la distribución de rendimientos, las prácticas de almacenamiento, los números y tipos de maíz que actualmente se siembran y los que ya no, y las características de cada tipo de maíz cultivado. Todos estos datos fueron recolectados para cada miembro de la familia (hombres y mujeres) que participa en la producción, preparación y consumo del maíz. En la encuesta se incluyó también una colección de los tipos de maíz cultivados por una submuestra de esos agricultores.

Durante las diferentes intervenciones del proyecto (demostraciones y días de campo, sesiones de capacitación y ensayos conjuntos), los investigadores anotaron los nombres y direcciones de los participantes y de ahí seleccionaron una muestra aleatoria para el monitoreo. Al final del ciclo de cultivo, después de las demostraciones, se realizaron entrevistas con esos agricultores, para conocer sus características socioeconómicas, los tipos de maíz que cultivan y sus percepciones de las variedades criollas que compraron, incluyendo una calificación sistemática de sus características. Asimismo, los investigadores y los agricultores participaron en discusiones abiertas respecto al hecho de haber tenido acceso a variedades criollas “nuevas”. Las discusiones arrojaron información sobre impactos no previstos. Por ejemplo, se encontró que el maíz de grano rojo (Belatove) de ciclo corto tenía dos ventajas: ofrecía a unos agricultores la posibilidad de sembrar dos ciclos al año y a otros la oportunidad de sembrar y cosechar

**Cuadro 19. Indicadores del impacto identificados por agricultores y científicos en un proyecto de investigación participativa, Oaxaca, México.**

Indicadores del impacto según los agricultores	Indicadores del impacto según los científicos
El maíz almacenado no se echa a perder	Los agricultores siembran nuevos tipos de maíz con características deseables
Menor necesidad de comprar maíz	Los agricultores cultivan más tipos de maíz
Se recuperan tipos de maíz deseables que se habían perdido	Aumenta la diversidad genética a nivel familiar
Se identifican nuevos tipos de maíz con buenas características de consumo y/o venta	Aumenta la diversidad a nivel comunitario

suficiente maíz para el consumo doméstico cuando se agotaran las reservas del año anterior, disminuyendo así la necesidad de comprarlo. Otra de las variedades tuvo gran demanda por parte de las mujeres, a quienes les gustaban las brácteas (totomoxtle o tusa) de color morado para envolver tamales. Este tipo de maíz era muy raro antes del proyecto, pero actualmente parece estar difundándose rápidamente por toda la región.

Es demasiado pronto para dar una idea exacta de los impactos del Proyecto Oaxaca, pero a la fecha el monitoreo muestra que se están logrando buenos resultados según los indicadores de los agricultores y, hasta cierto punto, según los de los científicos (aunque el impacto en la diversidad genética no se ha establecido aún). Los agricultores han mostrado gran entusiasmo por comprar diversas variedades criollas. Durante las demostraciones de 1999, se vendieron 804 kg de semilla en 197 operaciones de compra y un total de 123 agricultores (27% mujeres) compraron semilla (un mismo agricultor compró semilla de más de una variedad). Como parte del seguimiento, los investigadores entrevistaron también a agricultores que no habían participado ni en las demostraciones ni en los experimentos. Esos agricultores explicaron que habían decidido no participar porque

pensaban que las variedades criollas ofrecidas no producirían bien en sus condiciones, porque no tenían tiempo para participar en las actividades del proyecto o porque no querían arriesgarse a sembrar variedades que no conocían.

El ejemplo proporcionado aquí no es típico de la mayoría de las tecnologías nuevas ofrecidas a los agricultores debido a que las tecnologías en este caso son grupos de variedades criollas. Las tecnologías nuevas más comunes consisten en variedades mejoradas y nuevas prácticas agronómicas e insumos. Sin embargo, el procedimiento aquí descrito es aplicable también a otros tipos de tecnología.

**Comentarios:** Como ya se mencionó, la evaluación de impactos es compleja e incluye indicadores subjetivos y objetivos. Dado que las percepciones subjetivas pueden no coincidir con las condiciones objetivas, y viceversa, si los investigadores se centran exclusivamente en uno u otro tipo de impactos, obtendrán una idea incompleta de los verdaderos impactos de una tecnología nueva. También es importante recordar que las *externalidades*—impactos no previstos, en otros grupos aparte del grupo al que se destina la tecnología— también deben tomarse en cuenta en la evaluación de impactos. No es posible examinar este tema en este manual, pero se cubre extensamente en la literatura relativa a la evaluación de impactos.

# Conclusiones

La investigación agrícola participativa es, ante todo, un diálogo sistemático entre agricultores y científicos, cuyo propósito es resolver los problemas de los primeros. Los métodos expuestos en este libro son herramientas para organizar y guiar ese diálogo. Como el lector ha podido apreciar, este manual y los proyectos de investigación agrícola que aquí se describen están estructurados en forma tal que reflejen una secuencia de actividades de la investigación participativa, que pueden resumirse como sigue:

- Aprender de los agricultores;
- Identificar las opciones tecnológicas que se ensayarán;
- Diseñar un método para ensayarlas; y
- Evaluar su impacto.

Los agricultores y los científicos participan conjuntamente en todas estas actividades. La sección dedicada al diagnóstico en este manual trata sobre las primeras dos

actividades; en la sección sobre la evaluación de tecnologías actuales y nuevas se aborda la tercera actividad; y en la sección sobre la evaluación de impactos, la última. Si bien en este manual se han explicado las actividades de la investigación participativa en un orden fijo, los lectores se habrán percatado de que tales actividades no constituyen pasos en un proceso estrictamente lineal. Por ejemplo, si durante la investigación sobre las intervenciones, o incluso en la evaluación de impactos, se generan nuevos conocimientos, será necesario modificar las intervenciones. Por último, los lectores deben recordar que es preferible que ellos mismos elijan los métodos que utilizarán en su trabajo, en lugar de emplear un sistema predeterminado, y que los métodos que seleccionen deben adaptarse a un plan congruente orientado a generar tecnologías, en vez de realizarse como ejercicios aislados.

# Referencias

- Adams, A.M., T.G. Evans, R. Mohammed y J. Farnsworth. 1997. Socioeconomic stratification by wealth ranking: Is it valid? *World Development* 25: 1165-1172.
- Ashby, J.A., T. García, M. Guerrero, C.A. Quirós, J.I. Roa y J.A. Beltrán. 1995. Institutionalising farmer participation in adaptive technology testing with the CIAL. *ODI Agricultural Research and Extension Network Paper No. 57*. Londres, Reino Unido: Overseas Development Institute (ODI).
- Bellon, M.R. 1991. The ethnoecology of maize variety management: A case study from Mexico. *Human Ecology* 19: 389-418.
- Bellon, M.R. y J.E. Taylor. 1993. "Folk" soil taxonomy and the partial adoption of new seed varieties. *Economic Development and Cultural Change* 41: 763-786.
- Bellon, M.R., M. Smale y F. Aragón. 1998. Identifying maize landraces for participatory breeding: Does gender make a difference? Documento presentado en el taller sobre Investigación Estratégica en Asuntos de Género en la Economía Local Basada en el Arroz, Agosto 1998, Instituto Internacional de Investigaciones sobre el Arroz, Los Baños, Filipinas.
- Bellon, M.R., M. Smale, A. Aguirre, S. Taba, F. Aragón, J. Díaz y H. Castro. 2000. *Identifying Appropriate Germplasm for Participatory Breeding: An Example from the Central Valleys of Oaxaca, Mexico*. CIMMYT Economics Working Paper 00-03. México, D.F.: CIMMYT.
- Bellon, M.R., P. Gambara, T. Gatsi, T.E. Machededze, O. Maminimini y S.R. Waddington. 1999. *Farmers' Taxonomies as a Participatory Diagnostic Tool: Soil Fertility Management in Chihota, Zimbabwe*. CIMMYT Economics Working Paper 99-13. México, D.F.: CIMMYT.
- Bellon, M. R. y J. Risopoulos. 2001. Small-scale farmers expand the benefits of improved maize germplasm: a case study from Chiapas, Mexico. *World Development* 29: 799-811.
- Bentley, J.W. 1992. The epistemology of plant protection: Honduran campesino knowledge of pests and natural enemies. En: R.W. Gibson y A. Sweetmore (eds.), *Proceedings of a Seminar on Crop Protection for Resource-poor Farmers*. Chatham, Reino Unido: TCA y NRI. Pp. 107-118.
- Bentley, J.W. 1994. Facts, fantasies, and failures of farmer participatory research. *Agriculture and Human Values* 11: 140-150.
- Bentley, Jeffery W. y G. Rodriguez. 2001. "Honduran Folk Entomology <<http://www.jefferybentley.com/Honduran%20Folk%20Entomology.htm>>." *Current Anthropology* 42(2):285-301.
- Biggs, S.D. 1989. Resource-poor farmer participation in research: A synthesis of experiences from nine national agricultural research systems. *OFCOR Comparative Study Paper No. 3*. La Haya, Holanda. Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR).
- Buckles, D. (ed.). 1993. *Gorras y sombreros: Caminos hacia la colaboración entre técnicos y campesinos*. México, D.F.: CIMMYT.
- Buckles, D. 1995. Velvetbean: A "new" plant with a history. *Economic Botany* 49: 13-25.
- CIMMYT. 1988. *La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica*. Edición completamente revisada. México, D.F.: CIMMYT.
- CIMMYT. 2000. CIMMYT-Zimbabwe: 2000 Research Highlights. Harare, Zimbabwe: CIMMYT.
- Cromwell, E. 1990. Seed diffusion mechanisms in small farmer communities: Lessons from Asia, Africa, and Latin America. Documento 21, Red de Administración Agrícola (Investigación y Extensión). Londres, Reino Unido: Instituto Internacional para el Desarrollo (ODI).
- Daniel, W.W. 1978. *Applied Nonparametric Statistics*. Boston, Massachusetts: Houghton Mifflin.
- Doss, C.R. 1999. *Twenty-Five Years of Research on Women Farmers in Africa: Lessons and Implications for Agricultural Research Institutions; with an Annotated Bibliography*. CIMMYT Economics Working Paper 99-02. México, D.F.: CIMMYT.
- Edwards, R.J.A. 1987. Farmers' knowledge: Utilization of farmers' soil and land classification in choice and evaluation of trials. Documento presentado en el taller titulado La investigación agrícola y los agricultores: Métodos complementarios, 26-31 julio, Instituto de Estudios sobre el Desarrollo, Universidad de Sussex, Reino Unido.
- Franzel, S.C. 1984. Modeling farmers' decisions in a farming system research exercise: The adoption of an improved maize variety in Kirinyaga District, Kenya. *Human Organization* 43: 199-207.
- Gambara, P., T. Gatsi y O. Maminimini. 1998. Farmer participation in a soil analysis survey in Chihota Communal Area, Marondera District. Agritex y Departamento de Investigación y Servicios Especializados, Marondera, Zimbabwe. Informe inédito.
- Gill, G.J. 1991. *But How Does It Compare with REAL Data?* Notas del RRA No. 14. Londres, Reino Unido: Instituto Internacional para el Medio Ambiente y Desarrollo. (IIED).
- Gladwin, C.H. 1979. Cognitive strategies and adoption decisions: A case study of nonadoption of an agronomic recommendation. *Economic Development and Cultural Change* 28: 155-173.
- Gladwin, H. y M. Murtaugh. 1980. The attentive-preattentive distinction in agricultural decision-making. In P.F. Barlett (ed.), *Agricultural Decision Making: Anthropological Contributions to Rural Development*. Nueva York, Nueva York: Academic Press. Pp. 115-136.
- Grandin, B.E. 1988. *Wealth Ranking in Smallholder Communities: A Field Manual*. Rugby, Reino Unido: Intermediate Technology Publications.

- Hardaker, J.B., R.B.M. Huirne y J.R. Anderson. 1997. *Coping with Risk in Agriculture*. Wallingford, Reino Unido: CAB International.
- Hildebrand, P.E. 1984. Modified stability analysis of farmer managed, on-farm trials. *Agronomy Journal* 76: 271-274.
- Johnson, A. 1972. Individuality and experimentation in traditional agriculture. *Human Ecology* 1: 149-59.
- Johnson, A. 1974. Ethnoecology and planting practices in a swidden agricultural system. *American Ethnologist* 1: 87-101.
- Kamangira, J.B. 1997. Assessment of soil fertility status for agroforestry interventions using conventional and participatory methods. Tesis de maestría, Bunda College of Agriculture, Universidad de Malawi.
- Kamara, A., T. Defoer y H. De Groot. 1996. Selection of new varieties through participatory research, the case of corn in Southern Mali. *Tropicultura* 14: 100-105.
- Lamers, J.P.A. y P.R. Feil. 1995. Farmers' knowledge and management of spatial soil and crop growth variability in Niger, West Africa. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 43: 375-389.
- Lal, R. 1987. *Tropical Ecology and Physical Edaphology*. Chichester, Reino Unido: John Wiley.
- Pingali, P., Y. Bigot y H. Binswanger. 1987. *Agricultural Mechanization and the Evolution of Farming Systems in Sub-Saharan Africa*. Baltimore, Maryland: Johns Hopkins.
- Perales, H. 1993. Experimentación campesina. En: D. Buckles (ed.), *Gorras y sombreros: Caminos hacia la colaboración entre técnicos y campesinos*. México, D.F.: CIMMYT. Pp. 9-16.
- Reid, G.V., M.R. Binks y C.T. Ennew. 1991. Matching characteristics of a service to the preferences of customers. *Managerial and Decision Economics* 12: 231-240.
- Rhodes, R. y A. Bebbington. 1988. *Farmers Who Experiment: An Untapped Resource for Agricultural Development*. Lima, Perú: Centro Internacional de la Papa (CIP).
- Richards, P. 1986. *Coping with Hunger: Hazard and Experiment in an African Rice-Farming System*. Londres, Reino Unido: Allen y Unwin.
- Sandor, J.A. y L. Furbee. 1996. Indigenous knowledge and classification of soils in the Andes of Southern Peru. *Soil Science Society of America Journal* 60: 1502-1512.
- Sall, S., D. Norman y A.M. Featherstone. 1997. Adoption of improved rice varieties in the Casamance, Senegal: Farmers' preference. Póster presentado durante el 23o Congreso Internacional de la Asociación de Economistas Agrícolas, 10-16 Agosto, Sacramento, California.
- Scoones, I. con C. Chibudu, S. Chikura, P. Jeranyama, D. Machaka, W. Machanja, B. Mavedzenge, B. Mombeshora, M. Mudhara, C. Mudwiza, F. Murimbarimba y B. Zirereza. 1996. *Hazards and Opportunities. Farming Livelihoods in Dryland Africa: Lessons from Zimbabwe*. Londres, Reino Unido: Zed Books y el Instituto Internacional para el Medio Ambiente y Desarrollo (IIED).
- Smale, M. y V. Ruttan. 1997. Social capital and technical change: The *groupements Naam* of Burkina Faso. En: C. Clague (ed.), *Institutions and Economic Development*. Baltimore, Maryland: Johns Hopkins. Pp. 183-200.
- Smale, M. y A. Phiri con contribuciones de G.A. Chikafa, P.W. Heisey, F. Mahatta, M.N.S. Mwanyongo, H.G. Sagawa y H.A.C. Selemani. 1998. *Institutional Change and Discontinuities in Farmers' Use of Hybrid Maize Seed and Fertilizer in Malawi: Findings from the 1996-97 CIMMYT/MoALD Survey*. CIMMYT Economics Working Paper 98-01. México, D.F.: CIMMYT.
- Smale, M., A. Aguirre, M. Bellon, J. Mendoza e I. Manuel Rosas. 1999. *Farmer Management of Maize Diversity in the Central Valleys of Oaxaca, México: CIMMYT/INIFAP 1998 Baseline Socioeconomic Survey*. CIMMYT Economics Working Paper 99-09. México, D.F.: CIMMYT.
- Smith, K., C.B. Barrett y P.W. Box. 2000. Participatory risk mapping for targeting research and assistance: With an example from East African pastoralists. *World Development* 28(11): 1945-1959.
- Snapp, S. 1999. Mother and baby trials: A novel trial design being tried out in Malawi. Target, The Newsletter of the Soil Fertility Research Network for Maize-Based Cropping Systems in Malawi and Zimbabwe 17:8.
- Sperling, L. y M.E. Loevinsohn. 1993. The dynamics of adoption: Distribution and mortality of bean varieties among small farmers in Rwanda. *Agricultural Systems* 41: 441-453.
- Sperling, L., M.E. Loevinsohn y B. Ntabomvura. 1993. Rethinking the farmer's role in plant breeding: Local bean experts and on-station selection in Rwanda. *Experimental Agriculture* 29: 509-519.
- Tripp, R. 1989. Farmer participation in agricultural research: New directions or old problems? *IDS Discussion Paper* 226.
- Tripp, R. y J. Woolley. 1989. *The Planning Stage of On-Farm Research: Identifying Factors for Experimentation*. México, D.F. y Cali, Colombia: CIMMYT y Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
- Tripp, R. 2000. The organization of farmer seed systems: Relevance for participatory plant breeding. Documento presentado para el simposio sobre la "Base científica para el mejoramiento y conservación de los recursos genéticos de los cultivos", 8-14 octubre, 2000, Oaxtepec, México.
- Wilken, G.C. 1987. *Good Farmers: Traditional Agricultural Resource Management in Mexico and Central America*. Berkeley, California: University of California Press.

## Cómo se clasifican los agricultores a sí mismos, Chihota, Zimbabwe.

Tipo de agricultor	Puntos positivos	Puntos negativos
Jóvenes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tienen energía para realizar las operaciones</li> <li>Cultivan tipos y variedades modernas de maíz</li> <li>Tienen oportunidad de adquirir conocimientos nuevos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No tienen implementos agrícolas</li> <li>No tienen tierra cultivable</li> <li>No tienen hijos que los ayuden en las labores</li> </ul>
Viejos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tienen implementos agrícolas</li> <li>Tienen tierra cultivable</li> <li>Tienen hijos que los ayudan en las labores</li> <li>Cultivan tipos y variedades tradicionales de maíz</li> <li>Tienen conocimientos antiguos y nuevos que transmitir a las nuevas generaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tienen menos energía para realizar las operaciones</li> </ul>
Hombres	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tienen mejores oportunidades</li> <li>Poseen implementos agrícolas; sus terrenos se preparan primero</li> <li>Tienen el control, obtienen muchos beneficios de la venta de sus cultivos</li> <li>Toman decisiones</li> <li>Son buenos planeadores</li> <li>Poseen terrenos</li> <li>Prefieren cultivar huertos</li> </ul>	
Mujeres	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siembran todo tipo de cultivos</li> <li>Son mejores agricultoras que los hombres</li> <li>No se emborranchan</li> <li>Planean las operaciones oportunamente</li> <li>Son muy dedicadas al trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No poseen implementos agrícolas</li> <li>No poseen terrenos</li> <li>Sus campos se preparan al último</li> <li>Trabajan mucho en los campos</li> <li>Sometidas a sus maridos y no son retribuidas por su trabajo</li> <li>No asumen el liderazgo en cuestiones del campo</li> </ul>
Tienen animales de tiro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparan la tierra a tiempo</li> <li>Tienen estiércol</li> <li>Pueden usar el ganado para otros propósitos</li> <li>Las operaciones son sencillas y oportunas</li> <li>Obtienen buenos rendimientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El ganado destruye los cultivos de otras personas</li> <li>Algunos preparan los terrenos de otros antes de preparar los suyos</li> </ul>
No tienen animales de tiro		<ul style="list-style-type: none"> <li>Demora en la preparación de la tierra</li> <li>No realizan operaciones a tiempo</li> <li>Las operaciones en el campo son difíciles</li> <li>No tienen acceso a estiércol</li> <li>Obtienen bajos rendimientos</li> </ul>
Tienen ganado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tienen estiércol</li> <li>Tienen recursos</li> <li>Operaciones realizadas a tiempo</li> <li>Tienen leche, carne y <i>lobola</i> (dote)</li> <li>Tienen acceso a dinero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provocan erosión del suelo</li> <li>Pueden destruir los cultivos de otros agricultores</li> <li>No tienen áreas de pastoreo</li> </ul>
No tienen ganado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporcionan mano de obra a otros</li> <li>Pastorean ganado</li> <li>Compran ganado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Piden préstamos</li> <li>Demora en las operaciones</li> <li>Poco estiércol, bajos rendimientos</li> <li>No tienen recursos</li> <li>Son flojos a veces</li> <li>Son crueles con los animales</li> <li>Ganan cuando sus cultivos son destruidos involuntariamente por el ganado</li> </ul>
Tienen estiércol	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiene buen establecimiento de plantas</li> <li>Obtienen altos rendimientos</li> </ul>	
No tienen estiércol		<ul style="list-style-type: none"> <li>Cultivos de mala calidad, bajos rendimientos</li> </ul>
Tienen implementos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pueden realizar operaciones a tiempo</li> <li>Obtienen buenos rendimientos</li> <li>Tienen los implementos necesarios</li> <li>Se simplifican las operaciones</li> </ul>	
No tienen implementos		<ul style="list-style-type: none"> <li>Demora en las operaciones</li> <li>Obtienen bajos rendimientos</li> <li>No tienen ganado ni otros implementos</li> </ul>
Tienen terrenos hortícolas (tierras bajas dedicadas a la horticultura, que retienen humedad o en las que muchas veces se utiliza riego)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingreso estable gracias a que producen todo el año</li> <li>Venden sus productos</li> <li>Proveen suficiente para la familia</li> <li>Negocio rentable</li> <li>Ayudan a otros</li> <li>Producen varios cultivos al año</li> <li>Están siempre ocupados (todo el año)</li> <li>Tienen más ingresos que los agricultores de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provocan erosión del suelo</li> <li>Algunos invaden las áreas de pastoreo</li> <li>Usan grandes cantidades de agua</li> <li>No ayudan a los necesitados</li> <li>Tienen superficies cultivables pequeñas</li> <li>Son adictos al trabajo</li> </ul>



Tipo de agricultor	Puntos positivos	Puntos negativos
Tienen terrenos hortícolas (tierras bajas dedicadas a la horticultura, que retienen humedad o en las que muchas veces se utiliza riego) (cont.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>tierras de temporal/secano</li> <li>No son tan afectados por las condiciones climáticas adversas como los agricultores de tierras de temporal/secano</li> <li>Diversidad de cultivos</li> <li>Cultivan principalmente productos hortícolas</li> </ul>	
Agricultores de tierras de temporal/secano	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planean con anticipación</li> <li>Alto volumen de producción que se almacena</li> <li>Comercializan sus cultivos</li> <li>Mantienen curvas de nivel</li> <li>Grandes superficies que heredar</li> <li>Grandes terrenos cultivables</li> <li>Practican la rotación de cultivos</li> <li>Tienen tiempo para descansar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producen un solo cultivo al año</li> <li>Reciben ingresos una vez al año</li> <li>No tienen ingresos estables porque su producción es estacional</li> <li>No cuentan con recursos financieros suficientes para preparar/planear el siguiente ciclo</li> <li>Están a merced de los efectos negativos de las condiciones climáticas adversas (sequías)</li> </ul>
Tienen campos grandes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Logran altos rendimientos</li> <li>Gran variedad de cultivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribuyen una cantidad insuficiente de insumos en superficies grandes</li> </ul>
Tienen campos pequeños	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplican insumos a superficies pequeñas, por lo que a veces logran altos rendimientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cosecha total escasa</li> <li>Poca variedad de cultivos</li> </ul>
Poseen terrenos No poseen terrenos Tienen terrenos cercados No tienen terrenos cercados Trabajan fuera de la zona No trabajan fuera	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siembran en tierra de temporal/secano y en huertos</li> <li>Piden terrenos prestados temporalmente</li> <li>Sus campos están protegidos del ganado</li> <li>Pueden contratar mano de obra que los supla</li> <li>Realizan operaciones por su cuenta, no contratan mano de obra</li> </ul>	
Trabajan en grupos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones rápidas</li> <li>Espíritu de equipo</li> <li>Comparten conocimientos y experiencias</li> <li>Se unen para comprar insumos</li> <li>Comparten la mano de obra</li> <li>Se estimulan unos a otros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Algunos miembros del grupo pueden retrasar las operaciones</li> </ul>
Trabajan en forma individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay nadie que retrase las operaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pocos conocimientos</li> <li>Lentitud en las operaciones</li> <li>No hay nadie que los estimule/corrija</li> <li>Si se enferman, no hay nadie que trabaje en el campo</li> </ul>
Trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajan mucho en sus campos</li> <li>Logran altos rendimientos</li> <li>Invitan a sus visitantes a comer</li> <li>Mandan a sus hijos a la escuela</li> <li>Piden consejo a otros agricultores</li> <li>Son sanos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Son adictos al trabajo</li> <li>Siempre están pensando</li> </ul>
Holgazanes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Son fuente de mano de obra para otros</li> <li>Son buenos mensajeros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No realizan las operaciones a tiempo</li> <li>Prefieren descansar y no trabajar</li> <li>Piden que les regalen comida</li> <li>Fingen estar enfermos cuando comienza la temporada de lluvias</li> <li>Siempre están fuera de sus fincas</li> <li>No alimentan a sus familias</li> <li>No mandan a sus hijos a la escuela</li> <li>No les importa nada</li> <li>No están al corriente de lo que hacen los demás</li> </ul>
Tienen dinero suficiente para la agricultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pueden contratar mano de obra</li> <li>Pueden comprar insumos con anticipación</li> <li>Planean bien</li> <li>Realizan operaciones oportunamente</li> <li>Logran altos rendimientos</li> <li>Pueden permitirse vender su producción</li> </ul>	
Tienen dinero insuficiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tienen que comprar productos o animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las operaciones siempre se retrasan</li> <li>Obtienen bajos rendimientos</li> <li>No pueden obtener altos rendimientos</li> <li>No producen buenas cosechas</li> <li>No producen lo suficiente para el consumo doméstico</li> </ul>
Ricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingreso estable</li> <li>Operaciones oportunas</li> <li>Implementos agrícolas apropiados</li> <li>Se ocupan de las actividades agrícolas</li> <li>Suficiente alimento para sus familias</li> <li>Insumos adecuados (congelador)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No proporcionan implementos gratis</li> </ul>

Tipo de agricultor	Puntos positivos	Puntos negativos
Pobres		<ul style="list-style-type: none"> <li>• No pueden comprar semilla ni fertilizante</li> <li>• No producen suficientes alimentos</li> <li>• Retrasan las operaciones</li> <li>• Son flojos y a veces crueles</li> </ul>
Agricultores con conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tienen recursos</li> <li>• Tienen suficientes alimentos</li> <li>• Venden sus productos a otros</li> <li>• Asisten a los cursos de Agritex (extensionista)</li> <li>• Saben planear el siguiente ciclo</li> <li>• Tienen buenas granjas</li> <li>• Saben cuidar el ganado</li> <li>• Realizan operaciones a tiempo</li> <li>• Buenos cultivos</li> <li>• Logran altos rendimientos</li> <li>• Practican rotación de cultivos</li> <li>• Saben cuando establecer cultivos</li> <li>• Usan estiércol</li> <li>• No son envidiosos</li> </ul>	
Agricultores sin conocimientos		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demoran las operaciones incluso si usan sus propios implementos</li> <li>• Retrasan las operaciones</li> <li>• Trabajan mucho pero obtienen bajos rendimientos</li> <li>• No practican rotación de cultivos</li> <li>• Son envidiosos</li> <li>• No usan estiércol</li> <li>• Provocan erosión del suelo</li> <li>• No planean sus actividades</li> <li>• No asisten a los cursos de Agritex (extensionista)</li> <li>• No saben cuidar el ganado</li> <li>• Usan métodos agrícolas obsoletos</li> </ul>
Tienen certificado de capacitación agrícola	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tienen buen conocimiento de las operaciones agrícolas</li> </ul>	
No tienen certificado de capacitación agrícola		<ul style="list-style-type: none"> <li>• A veces no están seguros de cuáles operaciones realizar</li> </ul>
Venden sus productos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveen alimentos a la sociedad</li> <li>• Tienen dinero</li> <li>• Dan un buen ejemplo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dejan pocos alimentos para el consumo doméstico</li> </ul>
Agricultores de subsistencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producen suficiente para la familia</li> <li>• Son honrados, no roban</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No ayudan a los demás</li> <li>• Odian a los que venden sus productos</li> <li>• No mandan a sus hijos a la escuela</li> </ul>
Realizan operaciones a tiempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseen conocimientos</li> <li>• Obtienen altos rendimientos</li> <li>• Tienen suficientes implementos</li> <li>• Producen buenas cosechas</li> </ul>	
No realizan operaciones a tiempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le ponen nombre a las lluvias para justificar su demora</li> <li>• No tienen implementos</li> <li>• No obtienen altos rendimientos</li> </ul>	
Obtienen altos rendimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtienen altos rendimientos todos los años</li> <li>• Venden sus productos</li> <li>• Siembran antes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son arrogantes</li> </ul>
No obtienen altos rendimientos		<ul style="list-style-type: none"> <li>• No tienen recursos</li> <li>• Obtienen bajos rendimientos</li> <li>• Se les agotan las reservas de alimentos antes de la siguiente cosecha</li> </ul>
Planean sus operaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizan las operaciones a tiempo</li> <li>• Tienen buen establecimiento de cultivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cultivos pueden ser consumidos por el ganado</li> <li>• Los cultivos se marchitan si las lluvias se retrasan</li> </ul>
No planean sus operaciones		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agricultores extensivos</li> <li>• No practican rotaciones</li> <li>• No tienen recursos</li> </ul>

# Apéndice 2

Ejemplos de las tarjetas que se usaron en el Proyecto Oaxaca para describir las características de una variedad (oferta y demanda de características).

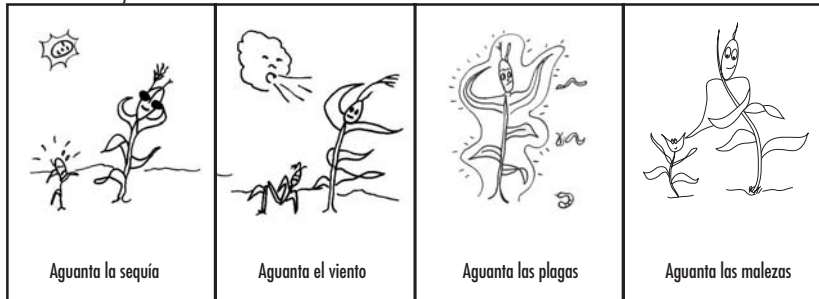
## Consumo



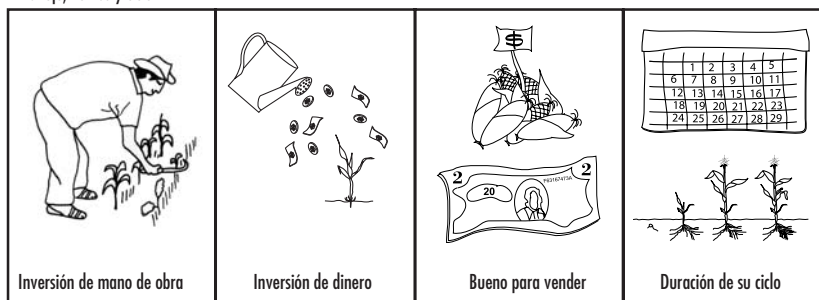
## Rendimiento



## Factores bióticos y abióticos desfavorables



## Manejo, ventas y ciclo



## Apéndice 3

### Ejemplos de los datos que se usaron para analizar la oferta y la demanda de características

En los Cuadros A3.1 y A3.2 (para hombres y mujeres de la misma familia, respectivamente) se muestra el tipo de datos que se puede obtener con este método para conocer la importancia de las características de una variedad u otra tecnología. Cada hilera (horizontal) representa a una familia y las columnas (verticales) una característica. Este cuadro proviene de una hoja de cálculo. Para efectuar un análisis estadístico como el del ejemplo se importan los datos a un programa estadístico como SPSS (versión 7.5.3), que se usó en este caso. Los investigadores aplicaron dos procedimientos no paramétricos: la prueba de Kruskal-Wallis para “K muestras independientes” y el contraste de Wilcoxon para muestras apareadas con las “dos muestras relacionadas”. El segundo procedimiento se utilizó para comparar las calificaciones de la importancia otorgada a las características por los hombres y las mujeres de una misma familia. Nótese que para efectuar esta prueba los cuadros se colocan uno al lado del otro.

En el Cuadro A3.3 aparece un ejemplo de los datos que podrían obtenerse para conocer el comportamiento de cada una de las características de cada tipo de maíz u opción tecnológica según los hombres (se puede generar un cuadro similar para las mujeres, pero a diferencia del ejemplo anterior, se analiza por separado). Cada hilera (horizontal) representa la combinación de una familia y una variedad cultivada por un agricultor, en tanto que cada columna (vertical) corresponde a una característica. Este cuadro proviene de una hoja de cálculo. Nótese que un agricultor puede tener más de una hilera, lo que significa que siembra más de una variedad. Aunque se incluyen los nombres de los tipos de maíz, también se les asignaron números (del 1 al 4) en la siguiente columna. Para el análisis estadístico se importaron los datos a SPSS (versión 7.5.3). Los investigadores usaron procedimientos de estadística ordinarios no paramétricos y, en el caso del análisis de varianza de Kruskal-Wallis por rangos, la opción “K muestras independientes”. Esta última prueba se empleó para comparar las calificaciones del comportamiento de cada una de las características de los cuatro tipos de maíz.

**Cuadro A.3.1. Calificaciones de la importancia de cada característica para los hombres (demanda de características), Santa Ana Zegache, Oaxaca, México.**



No. de identificación de la familia, hombres	Rendimiento- peso, hombres	Rendimiento- volumen, hombres	Calidad del nixtamal, hombres	Sabor de la tortilla, hombres	Estabilidad del rendimiento, hombres	Facilidad de desgrane, hombres	Aguanta la sequía, hombres	Aguanta el viento, hombres	Aguanta las malazas, hombres	Inversión de dinero, hombres <sup>a</sup>	Inversión de mano de obra, hombres <sup>a</sup>
1	1	1	2	1	1	2	1	3	2	1	3
2	2	1	3	3	1	2	1	3	2	1	1
3	1	2	2	1	1	2	1	3	2	1	2
4	2	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1
5	2	1	2	2	1	2	1	3	3	1	1
6	1	2	2	2	1	2	1	3	2	1	1
7	1	1	1	1	1	2	1	3	2	1	2
8	1	2	3	3	1	2	1	3	2	1	1
9	2	1	1	3	1	2	1	3	2	1	1
10	2	1	2	1	1	2	1	3	3	1	2
11	1	1	3	2	1	2	1	3	3	1	2
12	1	1	2	3	1	3	1	2	2	1	2
13	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	2
14	1	1	2	2	1	2	1	3	3	1	2
15	1	1	1	2	1	2	2	3	3	3	2

Nota: 1 = muy importante, 2 = moderadamente importante, 3 = no importante.  
<sup>a</sup> Para inversión de dinero y mano de obra, 1 = poco, 2 = regular, 3 = mucho.

**Cuadro A.3.2. Calificaciones de la importancia de cada característica para las mujeres (demanda de características), Santa Ana Zegache, Oaxaca, México.**

No. de identificación de la familia, mujeres	Rendimiento- peso, mujeres	Rendimiento- volumen, mujeres	Calidad del nixtamal, mujeres	Sabor de la tortilla, mujeres	Estabilidad del rendimiento, mujeres	Facilidad del desgrane, mujeres	Aguanta la sequía, mujeres	Aguanta el viento, mujeres	Aguanta las malezas, mujeres	Inversión de dinero, mujeres <sup>a</sup>	Inversión de mano de obra, mujeres <sup>a</sup>
1	1	2	1	1	1	3	1	1	3	2	1
2	1	3	1	2	1	1	1	2	2	1	1
3	1	2	1	1	1	3	1	2	2	2	1
4	1	2	1	1	2	3	1	3	2	1	3
5	1	1	1	1	1	3	1	2	3	1	1
6	1	2	3	1	1	3	1	2	1	1	1
7	1	3	1	1	1	2	1	2	3	1	1
8	1	1	1	2	1	3	1	3	1	1	2
9	1	3	1	1	1	3	1	1	3	1	2
10	1	1	2	1	1	3	1	3	2	1	3
11	1	1	1	1	1	3	1	1	2	1	2
12	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2
13	1	3	1	1	1	3	1	1	2	1	2
14	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1
15	1	1	1	1	1	3	1	2	2	1	1

Nota: 1 = muy importante, 2 = moderadamente importante, 3 = no importante.

<sup>a</sup> Para inversión de dinero y mano de obra, 1 = poco, 2 = regular, 3 = mucho.



**Cuadro A.3.3. Calificaciones otorgadas por cada agricultor al comportamiento de cada tipo de maíz con respecto a cada característica (oferta de características), Santa Ana Zegache, Oaxaca, México.**

No. de identificación de la familia	Número de tipos de maíz	Tipo de maíz	Código del tipo	Calidad del nixtamal	Sabor de la tortilla	Estabilidad del rendimiento	Facilidad del desgrane	Agua en la sequía	Agua en el viento	Agua en las malezas	Inversión de dinero	Inversión de mano de obra
1	1	Blanco	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2
2	1	Blanco	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2
3	1	Blanco	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2
3	2	Amarillo	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2
4	1	Blanco	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
4	2	Amarillo	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2
4	3	Negro	3	1	1	2	1	1	2	3	2	2
4	4	Belatove	4	1	1	2	1	1	2	3	2	2
5	1	Blanco	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2
5	2	Amarillo	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2
6	1	Blanco	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2
7	1	Blanco	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2
7	2	Amarillo	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2
8	1	Blanco	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
8	2	Negro	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2
9	1	Blanco	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2
10	1	Blanco	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
10	2	Amarillo	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2
10	3	Negro	3	1	1	1	1	2	2	1	2	2
10	4	Belatove	4	1	1	1	1	2	2	1	2	2
11	1	Blanco	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
12	1	Blanco	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2
12	2	Amarillo	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2
13	1	Blanco	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2
13	2	Negro	3	1	1	2	1	2	2	2	2	2
14	1	Blanco	1	1	1	2	2	1	1	1	3	3
14	2	Negro	3	1	1	1	1	1	1	1	3	3
15	1	Blanco	1	1	1	2	2	2	1	2	3	3

Nota: 1 = muy bueno, 2 = intermedio, 3 = deficiente. Cada agricultor tiene un número diferente de tipos de maíz; por ejemplo, el Agricultor 1 solo tiene un tipo, en tanto que el Agricultor 4 tiene cuatro tipos.

## Apéndice 4

### Uso de un índice de satisfacción en la investigación agrícola participativa

La siguiente discusión se basa en la intuición del autor y por esa razón no se incluyó en el texto principal de este manual. Si bien el método descrito aquí difiere del método de Reed et al. (1991), utilizado en la literatura publicada, es posible que estimule una reflexión más profunda sobre este importante tema.

Un índice de satisfacción es una medida del grado en que el comportamiento general de una variedad (u otra opción tecnológica) satisface todos los intereses y requerimientos de un agricultor o grupo de agricultores. Por tanto, combina los dos tipos de calificaciones (la demanda y la oferta de características) antes descritos.

De manera intuitiva, parecería obvio que una variedad u otra tecnología cuyo comportamiento es muy bueno con respecto a características importantes es mejor en términos generales que una variedad o tecnología cuyo comportamiento es muy bueno con respecto a características que son sólo moderadamente importantes. Por el contrario, una variedad o tecnología cuyo comportamiento es deficiente con respecto a características importantes debería ser menos deseable que una cuyo comportamiento es deficiente respecto a características menos importantes. Sin embargo, la cuestión estriba en cómo combinar ambos tipos de calificaciones para generar una *medida ordinal* que permita jerarquizar las distintas tecnologías de más a menos deseables.

La primera posibilidad que se me ocurre es simplemente multiplicar las calificaciones de la oferta y la demanda. De cualquier manera, los números relacionados con estas calificaciones son arbitrarios y lo importante es su orden, no su magnitud. Se pueden asignar números a las calificaciones, por ejemplo: 1) muy importante, 2 = moderadamente importante, 3 = no importante; y 1 = muy bien, 2 = intermedio y 3 = deficiente. Al multiplicar las calificaciones se genera una escala del 1 al 9 (de mejor a peor) para cada característica, lo cual permitiría sumar todas las características. Un inconveniente de esta escala es que crea muchas ambigüedades, por ejemplo, al indicar que la combinación “muy importante, deficiente” es igual a la de “no importante, muy bien”. Es evidente que una variedad con comportamiento deficiente respecto a una característica muy importante constituye la peor opción; por otro lado, si una característica no es importante, sale sobrando el muy buen comportamiento de una variedad. No obstante, los dos casos se consideran iguales con este método. Además, cuando un agricultor considera que muchas de las características no son importantes, el índice de satisfacción sale muy alto, lo cual indica que el agricultor no está satisfecho con la variedad, cuando en realidad podría ser todo lo contrario.

Una segunda posibilidad sería asignar puntuaciones arbitrarias pero con ciertas propiedades a ambos tipos de calificación. En el caso de las calificaciones de la importancia de las características, las puntuaciones podrían situarse entre 1 y 0 (1 indicaría “muy importante” y 0, “no importante”). A “moderadamente importante” se le podría asignar una puntuación intermedia como 0.4. Estas puntuaciones conservarían el orden de importancia, mientras que el cero significaría que no importa cómo se comporte una variedad respecto a una característica que no es importante. (La razón de elegir 0.4 como la puntuación intermedia se explica más adelante.)

En cuanto a la calificación del comportamiento de una variedad respecto a una característica, la puntuación podría situarse entre 1 y -1 (1 indicaría “muy bueno” y -1, “deficiente”). A la calificación “intermedia/aceptable” se le podría asignar una puntuación intermedia como 0.5. Así, estas cifras conservarían el orden de importancia del comportamiento, en tanto que -1 indicaría que un comportamiento deficiente tiene un efecto negativo en el bienestar del agricultor.

Se pueden combinar las dos clasificaciones en una matriz que genera una escala ordinal que va de más a menos deseable (Cuadro A4.1). Se multiplican las calificaciones de la columna (vertical) y la

hileras (horizontal) para llenar cada celda de la matriz, lo cual genera un índice que va de 1 a -1. A continuación se muestra la escala ordinal:

Muy importante-muy bueno (1) > comportamiento muy importante-regular (0.5) > comportamiento moderadamente importante-muy bueno (0.4) > comportamiento moderadamente importante-regular (0.2) > comportamiento no importante-(\*) (0) > moderadamente importante-deficiente (-0.5) > muy importante-deficiente (-1).

Se asignó la puntuación 0.4 a “importancia intermedia” para generar el ordenamiento anterior, de acuerdo con la hipótesis de que es más importante contar con un comportamiento intermedio respecto a una característica muy importante que un comportamiento muy bueno respecto a una característica “moderadamente importante”. Es mejor tener (1) una variedad cuyo comportamiento respecto a una característica de suma importancia es intermedio (y no deficiente), que (2) una variedad cuyo comportamiento respecto a una característica moderadamente importante es muy bueno (y no intermedio), o una variedad cuyo comportamiento respecto a una característica moderadamente importante es intermedio (y no deficiente).

Ponderaciones de la oferta \ Ponderaciones de la demanda		Muy importante	Moderadamente importante	No importante
		1	.4	0
Muy bueno	1	1	.4	0
Intermedio	0.5	.5	.2	0
Deficiente	-1	-1	-.4	0

**Cuadro A4.1. Matriz de puntuaciones para generar un índice de satisfacción.**

\* En este caso, las ponderaciones de la oferta no se toman en cuenta.

Otra solución sería asignar una puntuación similar a ambos ordenamientos intermedios y suponer que el agricultor no tiene preferencia entre los dos casos arriba descritos.

En todo caso, para cada variedad se pueden sumar las puntuaciones de cada característica y así generar una puntuación ponderada global del comportamiento — en otras palabras, un índice de satisfacción. Éste refleja la conveniencia global de una variedad para el agricultor que la valoró.

Ciertas características pueden no ser importantes para algunos agricultores (por esa razón se les asigna una puntuación cero), pero para otros sí. Es necesario normalizar el índice para tener en cuenta estas diferencias; de otra manera, cuando se comparan dos puntuaciones, una podría resultar muy alta, pero no porque una de las variedades sea más satisfactoria, sino sencillamente porque uno de los agricultores que la valoró considera que muchas características son muy importantes (o algo importantes), en tanto que otro agricultor que también la calificó piensa que sólo unas cuantas lo son (y hasta es posible que la haya encontrado más satisfactoria). Por tanto, es importante dividir la puntuación real por la “perfecta”

(es decir, la puntuación que la variedad hubiera obtenido si hubiera sido calificada como “muy buena” respecto a todas las características, ponderadas según la importancia de la característica). En otras palabras, la puntuación perfecta es simplemente la suma de todas las calificaciones de la demanda, sin tomar en cuenta las características no importantes.

Para evaluar la aptitud de una variedad dada para toda la comunidad, se pueden promediar los índices de satisfacción de todos los agricultores. Los investigadores deberán tener cuidado de no dar tanta importancia a las puntuaciones en sí, porque están basadas en números arbitrarios. Como ya se mencionó, aquí lo importante es *ordenar* las variedades según su aptitud (es decir, su capacidad de proporcionar lo que los agricultores desean).

A continuación se presenta un ejemplo de cómo calcular el índice con base en estas puntuaciones. Los datos de la oferta y la demanda de características para los tipos de maíz Blanco y Negro se tomaron del hombre de la familia 4 en los Cuadros A3.2 y A4.1. Los datos aparecen en el Cuadro A4.2.

**Cuadro A4.2. Calificaciones de la oferta y la demanda de varias características de dos tipos de maíz cultivados por el hombre de la familia 4, que fueron utilizadas para calcular un índice de satisfacción, Santa Ana Zegache, Oaxaca, México.**

Característica	Importancia		Comportamiento			
	Calificación de la demanda		Calificación de la oferta		Calificación de la oferta	
			Blanco	Negro	Blanco	Negro
Calidad del nixtamal	2	0.4	1	1.0	1	1.0
Sabor de la tortilla	1	1.0	1	1.0	1	1.0
Estabilidad del rendimiento	1	1.0	2	0.5	2	0.5
Facilidad del desgrane	2	0.4	2	0.5	1	1.0
Sequía	1	1.0	2	0.5	1	1.0
Viento	3	0.0	2	0.5	2	0.5
Maleza	1	1.0	2	0.5	3	-1.0
Dinero	1	1.0	2	0.5	2	0.5
Mano de obra	1	1.0	2	0.5	2	0.5

Nota: Las calificaciones de la demanda y la oferta fueron tomadas del Cuadro A4.1.

Para la variedad de tipo Blanco:

$$(.4x1)+(1x1)+(1x.5)+(.4x.5)+(1x.5)+$$

$$(0x.5)+ (1x.5)+(1x.5)+(1x.5)= 4.1$$

La puntuación perfecta para la normalización sería:

$$(.4x1)+(1x1)+(1x1)+(.4x1)+(1x1)+$$

$$(0x1)+(1x1)+(1x1)+(1x1)= 6.8$$

Puntuación normalizada:

$$4.1/6.8= 0.603$$

Para la variedad de tipo Negro:

$$(.4x1)+(1x1)+(1x.5)+(.4x1)+(1x1)+$$

$$(0x.5)+(1x.1)+(1x.5)+(1x.5)= 3.3$$

La puntuación perfecta para la normalización sería:

$$(.4x1)+(1x1)+(1x1)+(.4x1)+(1x1)+$$

$$(0x1)+(1x1)+(1x1)+(1x1)= 6.8$$

Puntuación normalizada:

$$3.3/6.8= 0.485$$

Por tanto, el Blanco es superior al Negro en general. Sin embargo, cabe señalar que el Negro es mejor en facilidad del desgrane y especialmente en tolerancia a sequía (aunque es mucho peor en tolerancia a las malezas).

Para concluir, cabe señalar que el índice de satisfacción normalizado es más importante para comparar a diferentes agricultores, quienes naturalmente diferirán en su demanda de ciertas características.

## Apéndice 5

### Ejemplo del análisis de estabilidad modificado

Para analizar el tipo de datos generados a partir de los ensayos de los agricultores en el Proyecto Oaxaca —datos de rendimiento de diversas variedades cultivadas en diferentes fincas de la región— se puede aplicar un análisis de estabilidad modificado.

Cada experimento realizado en una finca debe considerarse un ensayo. El rendimiento promedio de todas las variedades incluidas en un ensayo dado, el cual es representativo de las condiciones de producción en esa localidad (es decir, el índice ambiental), se representa gráficamente contra el rendimiento de cada una de ellas. La altura relativa de la línea trazada representa el rendimiento general de la variedad; la pendiente representa su adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales. Una pendiente plana representa una respuesta estable, mientras que una pendiente pronunciada representa lo contrario. Hildebrand (1984) recomienda el uso de un mínimo de 14 fincas (ensayos) para obtener una estimación precisa de las diferencias en el tratamiento a través de los ambientes, cuando se requiere una amplia diversidad de ambientes. Obviamente, no es conveniente que los agricultores participen en este tipo de análisis, aunque se basa en datos generados por los experimentos participativos. Sin embargo, sus resultados pueden ser útiles para los científicos e, incluso, para los agricultores, si se presentan de manera simplificada, a fin de discutir la conveniencia de sembrar las variedades ensayadas en diferentes ambientes.

El conjunto de datos a partir de los experimentos de los agricultores en Oaxaca es pequeño (de 3 a 6 fincas, con dos repeticiones por finca), pero si se tiene en cuenta esta limitación, se pueden utilizar para dar un ejemplo de cómo interpretar ese tipo de análisis. Los rendimientos de las variedades criollas de maíz se representan gráficamente contra el índice ambiental de cada finca donde se cultivaron durante la temporada de lluvias de 1999 (Figura A5.1). Como ya se mencionó, el rendimiento equivale al peso de las mazorcas cosechadas de una franja de 5 metros seleccionada al azar de los dos surcos centrales de la parcela experimental. Entre las seis variedades criollas había tres de grano blanco, una de grano amarillo, una de grano negro y una de grano rojo. En la Figura A5.1 se observa que las de grano rojo y amarillo (34 y 40, respectivamente) son las más estables (es decir, tienen la pendiente más plana), en tanto que los materiales blancos (118, 134 y 152) tienen una pendiente más pronunciada. Existe un punto de convergencia en el que los tipos de maíz blanco comienzan a tener mejor comportamiento que los otros tipos. Este punto indica que los otros tipos de maíz podrían ser superiores en ambientes “pobres”, en tanto que el blanco podría tener mejor comportamiento en ambientes “buenos”. (Hay que recordar que para los agricultores oaxaqueños el color del grano es un indicador de otras características, especialmente la duración de su ciclo.) Kamara et al. (1996) proporcionan otro ejemplo de esta metodología con cuatro variedades de maíz (tres mejoradas y una local) que fueron evaluadas en tres localidades de Mali.



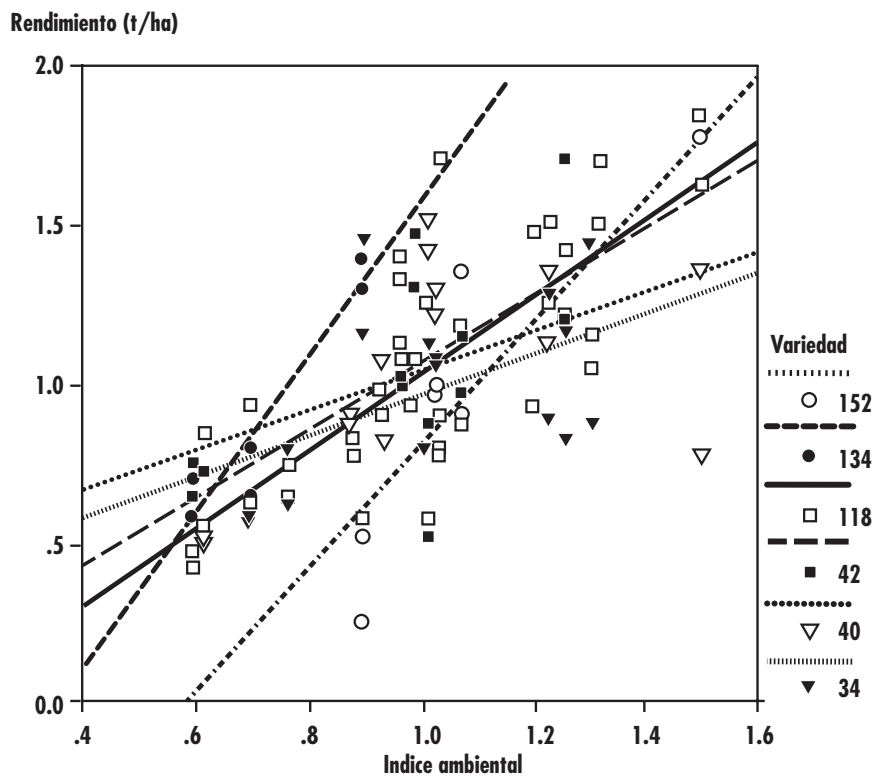


Figura A5.1. La respuesta de rendimiento al índice ambiental en seis comunidades de los Valles Centrales de Oaxaca, México.

ISBN: 970-648-097-8



---

**CIMMYT**<sub>MR</sub>

---

**Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo**

Apartado Postal 6-641, 06600 Mexico, D.F., MEXICO

[www.cimmyt.org](http://www.cimmyt.org)