

CATIE
CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA

Departamento de Producción Vegetal

**NOTAS SOBRE LA VALIDACION DE OPCIONES O ALTERNATIVAS TECNO-
NOLÓGICAS DENTRO DEL ENFOQUE DE SISTEMAS**

preparado por: German Escobar

Para discusión durante el seminario metodológico "Desarrollo de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Producción de Cultivos". Santo Domingo, República Dominicana. 29 de Marzo - 2 de Abril 1982.

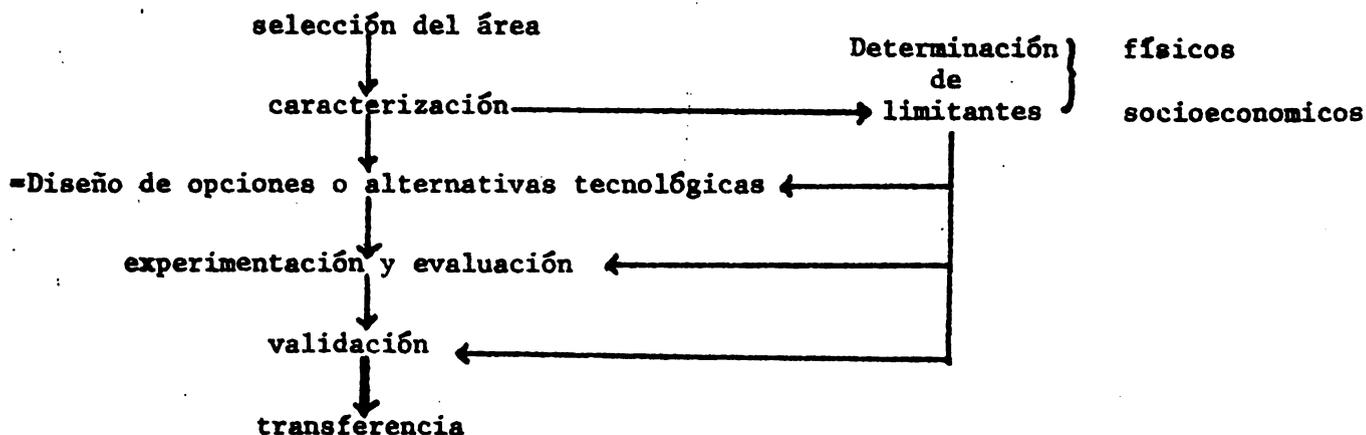
El autor de estas notas agradece a Jaime Rojas por su revisión y trabajo editorial.

1. INTRODUCCION

La validación es la última etapa del proceso metodológico diseñado en el CATIE para desarrollar y generar alternativas tecnológicas que permitan mejorar los sistemas de producción de los pequeños agricultores.

Es tal vez por este motivo, y por el tiempo que toma el desarrollo de una metodología, que no existe mucha elaboración teórica y empírica sobre la etapa de validación. Validar una alternativa significa comprobar si aquello que se propone es cierto, cumple las funciones para lo cual fue creado, y es repetible bajo condiciones similares. La determinación de funciones y la definición de similaridad de condiciones implica encontrar grados de tolerancia dentro de los cuales la validación permite señalar una alternativa como adecuada.

Desde el punto de vista metodológico, la validación es una etapa en la que confluyen los limitantes físicos y socioeconómicos determinados en la caracterización, por un lado, y por el otro, los resultados experimentales que miden la bondad y funcionalidad del diseño de una opción tecnológica. Estas relaciones pueden entenderse mejor en la secuencia sinóptica que se presenta a continuación, aquí se resumen los pasos del proceso metodológico para la generación de alternativas tecnológicas.



Tal como está implicado en esta secuencia la validación es la última etapa del proceso de investigación y tal vez la primera etapa del proceso de transferencia que se inicia después de comprobar las ventajas de una alternativa propuesta. En ese sentido podría pensarse que la validación sirve de puente entre las opciones tecnológicas ya experimentadas y evaluadas, y las demostraciones propias del proceso de transferencia de tecnología.

En estas notas de discusión se pretende presentar unas ideas sobre el concepto de validación, su aplicación dentro de la metodología de investigación con el enfoque de sistemas, los aspectos que la caracterizan, algunos criterios sobre medición y evaluación de resultados y unos breves comentarios sobre los métodos de implementación.

2. LA VALIDACION APLICADA DENTRO DEL ENFOQUE DE SISTEMAS DE PRODUCCION

Siendo que la validación está dirigida hacia la comprobación de funciones en un conjunto de actividades identificable y repetible, un punto de comienzo sería tratar de entender cómo se aplicaría el proceso de validación a la evaluación de las relaciones entre una alternativa tecnológica y un sistema tradicional de producción.

Lo que se trata de modificar con una alternativa tecnológica es un sistema de cultivos, entendido como un subsistema dentro de una finca. Como tal, este es una unidad identificable porque tiene un arreglo espacial específico un arreglo cronológico determinado, tiene componentes (especies y poblaciones de plantas), existen interrelaciones entre estos componentes, y es posible especificar sus límites, sus entradas y sus salidas.

Las alternativas, son diseñadas, experimentadas y evaluadas con miras a producir una modificación simple o compleja en un sistema. Esta modificación puede orientarse para producir cambios en:

- a) El manejo del sistema;
- b) en sus componentes;
- c) en los arreglos espaciales;
- d) en los arreglos cronológicos;
- e) o en cualquier combinación de estos factores.

Mediante la aplicación de diseños, métodos y tecnologías conocidas, los cambios en los componentes y los arreglos espaciales son principalmente de tipo bioagronómico, en tanto que los cambios en el manejo pueden ser de tipo económico o pueden afectar la administración misma del sistema de producción, esta última ligada a los cambios agronómicos que usualmente ocurren en la generación de opciones tecnológicas.

Para los efectos de validación, no es suficiente identificar la fuente y el tipo de cambio introducido en una alternativa tecnológica. Es necesario además, determinar dónde se miden los resultados de los cambios introducidos por la alternativa. Estos cambios se pueden medir en las entradas y salidas, y eventualmente en los límites del sistema.

Las entradas y salidas pueden ser de diferentes tipos: No modificables como la radiación solar, el proceso fotosintético, la temperatura, la evatranspiración, etc; modificables como los nutrientes, el agua, la cantidad de biomasa, el tipo de producto económicamente utilizable, etc; También pueden ser de tipo bioagronómico o de tipo socioeconómico. Es importante determinar de antemano a cual de estos tipos pertenecen las entradas y las salidas, porque la colección y el análisis de la información están en función de lo que se pretende medir en el resultado de una alternativa propuesta. Conociendo cuáles son los tipos de cambio que se han introducido al sistema del agricultor, y dónde se van a medir, es necesario además determinar

cuándo se deben medir. Aunque la respuesta parece obvia porque no es posible medir ningún cambio antes de que se haya producido, es importante resaltar que al comienzo de la validación ya se conocen los resultados de la etapa experimental. Estos resultados incluyen medidas agronómicas y económicas de los experimentos, generalmente realizados en fincas de agricultores. En consecuencia, los cambios se miden cuando se ponen en práctica las alternativas ya experimentadas y evaluadas como positivas bajo las condiciones de manejo del agricultor.

La conceptualización de la etapa de validación dentro del enfoque metodológico de sistemas, y la determinación de dónde y cuándo medir los resultados, permiten desarrollar el siguiente punto que trata de formalizar un poco más los criterios de validación.

3. EL CONCEPTO DE VALIDACION Y SUS PRINCIPALES CARACTERISTICAS.

"Por validación se entiende la prueba y evaluación de una alternativa tecnológica bajo las condiciones de manejo de producción de los agricultores, usuarios potenciales de dicha alternativa. Consiste en incluir las prácticas específicas que conforman la alternativa como parte de las actividades tradicionales de producción del agricultor, de forma tal que sea el productor quien asuma el manejo y control del proceso de producción". (Escobar y Shenk p. 12).

De acuerdo a este concepto, la validación no será más que la repetición de la alternativa en la finca, pero bajo la decisión de manejo exclusiva del agricultor. Esto quiere decir que en las pruebas de validación, la alternativa está sujeta a los limitantes que se identificaron al momento de la caracterización, no solo como factores estáticos sino en su acción dinámica y/o la combinación de esos limitantes con las decisiones de manejo del agricultor, dentro de las condiciones cambiantes en que tiene lugar la

producción de una finca. Las decisiones de manejo varían en el tiempo y el espacio; pueden ser influenciadas por fenómenos inmediatamente pasados; como el precio de la cosecha anterior; por fenómenos presentes como la severidad del invierno, y por fenómenos futuros; como los precios y las condiciones del tiempo. A este conjunto de circunstancias que conforman el ambiente de producción se somete la alternativa tecnológica durante el proceso de validación.

Sobre estas bases, el proceso de validación se reconoce por las siguientes características:

- a) No es una parcela experimental y por lo tanto las mediciones y las acciones tendientes a mantener el proceso de producción no están sujetas al control rígido de las variables en un experimento.
- b) Las prácticas de la alternativa tecnológica permiten un cierto grado de flexibilidad en las pruebas que pueden hacer compatible la alternativa que se valida con el sistema del agricultor y con sus decisiones de manejo.
- c) La evaluación correspondiente a la validación es un proceso continuo. Esa evaluación genera las mediciones que al ser comparadas con el sistema del agricultor determinan las ventajas o desventajas de la alternativa probada y por lo tanto si está en condiciones de ser transferida.

4. LA EVALUACION DE RESULTADOS

Las siguientes ideas sobre la evaluación del proceso de validación se incluyen aquí debido a que los métodos de ejecución y toma de información dependen en muy buena parte de cómo se vaya a realizar la evaluación de los resultados. Estos pueden ser agrupados en:

- a) Resultados de tipo agronómico
- b) Resultados de tipo económico
- c) Resultados de tipo operativo

El énfasis de la evaluación y los métodos de análisis va a depender de dónde se localicen los cambios que se quieren medir, (las entradas o en las salidas del sistema), de qué tipo sean los cambios que se introducen con la opción (cambios en el manejo o cambios en los aspectos agronómicos), o del grado de combinación de los factores anteriores.

Como el sistema del agricultor ha sido ya estudiado, definido y caracterizado, los limitantes físicos y socioeconómicos han sido determinados, y la etapa de experimentación-evaluación se ha cumplido, el tipo de mediciones que se haran durante el proceso de validación están más o menos determinados por los resultados anteriores. Dependiendo del nivel de análisis deseado, basta un simple ordenamiento de ideas para hacer la selección final de las variables que se quieren medir, y los métodos de análisis que permitan compararlas con otros patrones tecnológicos, para determinar si la alternativa es igual, superior o inferior a estos patrones, y en qué consisten las diferencias. Dados los objetivos de la generación de alternativas, es claro que el patrón de comparación debe ser el sistema de producción tradicional del agricultor. Este funciona dentro de su sistema finca, en las mismas condiciones en que va a funcionar la alternativa propuesta durante la validación. De esta manera las variables que se quieren conocer, deben medirse tanto en el sistema del agricultor como en la alternativa que se valida. Esta es la base para establecer comparaciones en los aspectos agronómicos y económicos.

En la operatividad de la alternativa, las variables y las medidas que se quisieran registrar dependen mucho de las circunstancias que dicten las decisiones de manejo del agricultor, el grado de dificultad de los cambios introducidos por la alternativa en relación con las actividades tradicionales del agricultor, y finalmente, la clase de agricultor que pondrá en

práctica dicha alternativa. La evaluación de la operatividad es no solamente difícil de diseñar de antemano sino que debe hacerse preferencialmente en forma conjunta con el agricultor. Existen aspectos operativos que pueden influir en la futura adopción de la alternativa, y que son de difícil evaluación y cuantificación para el investigador. Por ejemplo, la adaptabilidad de alguna práctica específica a las restricciones del agricultor; la compatibilidad de cambios en los arreglos cronológicos con otros subsistemas de la finca; la capacidad de utilizar nuevas herramientas o productos; la viabilidad de cambios en el tiempo frente a las necesidades de dinero del agricultor, etc.

Una forma ideal de evaluar la operatividad de una alternativa sería poder entregarla al agricultor y obtener sus juicios de valor con respecto a cada etapa que fue cambiada dentro de la alternativa, y a los cambios totales y su relación con el resto de empresas o subsistemas de la finca. Esta evaluación ideal es inoperante; y por lo tanto es necesario que el técnico trate de obtener las reacciones del agricultor sobre aspectos concretos de la alternativa. Hasta dónde este tipo de evaluación pueda ser cuantificada, y hasta dónde los criterios no cuantificados van a influir en la calificación de una alternativa como positiva o negativamente validada, son preguntas empíricas.

5. LA EJECUCION

Cómo llevar a cabo la validación depende de los cambios que se quieren medir, del tipo de agricultor con quien se trabaja y de la complejidad de la alternativa misma. Sin embargo, de manera muy general se puede afirmar que solo existe una forma de validar: Esta es, mediante pruebas de campo que incluyan al mismo tiempo todos los cambios contenidos en la alternativa, ejecutadas en el mismo lugar y bajo las mismas condiciones en que funciona el sistema del agricultor. Los detalles de cómo llevar a cabo estas pruebas

de campo van a depender en buen grado de la recolección de información y de las mediciones que sean necesarias en cada caso específico. Corriendo el riesgo de omitir casos importantes, los métodos para ejecutar la validación pueden ser:

- a) Dinámicos o estáticos: según sea la forma de registro de la información en el sistema del agricultor, contra el cual se compara. La toma de información sobre la alternativa siempre será dinámica (a lo largo de todo el proceso), pero la del "sistema testigo" puede ser o no dinámica, según sea el tipo y calidad de la información disponible.
- b) Abiertos o cerrados: Esta clasificación se refiere a la forma como conceptualmente se entienda la alternativa: Será abierto si se entiende como un subsistema, es decir un componente de un sistema mayor, y será cerrado si se entiende como un sistema en sí mismo, es decir lo que para fines de investigación se estudia en forma aislada, sin tener en cuenta las interacciones que ocurren entre las entradas, las salidas y los límites del sistema.
- c) Totales o parciales: Según se recolecte información y se analice el sistema en un período dado (parciales), o si se tienen en cuenta los arreglos cronológicos que utiliza el agricultor, que a menudo se extienden durante ciclos más o menos largos (maíz-descanso, maíz/yuca-descanso-maíz).

Para el enfoque metodológico de sistemas no se conocen muchas experiencias relativas a la forma de ejecutar la validación. Existen sin embargo, experiencias que pueden ayudar a diseñar métodos de ejecución o, cuando menos, a evitar la repetición de errores. Del trabajo de evaluación realizado en Costa Rica con el sistema de producción maíz-maíz para pequeños agricultores del trópico húmedo bajo se ha aprendido por ejemplo, que no es

conveniente validar más de una alternativa tecnológica a la vez con el mismo agricultor. Este es un aspecto que se tiende a desconocer dada la dinámica de la producción agrícola y la relativa complejidad de algunos sistemas de producción: El distinguir entre sistemas y clasificarlos de acuerdo a características agroeconómicas es una actividad propia de quien diseña y genera opciones tecnológicas. Esto se traduce en validar dos o más versiones de una alternativa que se han comportado adecuadamente en el proceso experimental. Es confuso para el agricultor, y de difícil manejo para quien ejecuta la validación.

Para el agricultor parece más aceptable que se le provean los insumos necesarios para el cambio que se quiere introducir con la alternativa. Esta es una experiencia que puede ser altamente controvertida, pero que cuando menos se le adjudica el beneficio de compartir el riesgo en que incurre al tratar una alternativa tecnológica sobre la cual no tiene conocimiento amplio, ni seguridad de que va a producir igual que su sistema tradicional.

Al momento de ejecutar prácticas específicas diferentes al sistema del agricultor resultan beneficiosas las explicaciones, las demostraciones, la elaboración de horarios y la toma de pormenores e impresiones. Esto es especialmente válido cuando se quieren obtener evaluaciones sobre la operatividad de la alternativa. Solamente cuando el agricultor se queja, cuando pierde su ritmo de trabajo, o cuando cambia las instrucciones para acomodarse a sus condiciones, el investigador tiene la mayor oportunidad de evaluar conjuntamente con él la operatividad de la opción que se está probando. La toma de información es una parte crítica dentro del sistema de la validación, y de la forma en que se recolecte depende el éxito de su análisis. En la experiencia en Costa Rica se empleó un sistema de monitoreo a través

de visitas semanales o con menor intervalo, dependiendo del tipo de agricultor. Es difícil decir si información de igual calidad se hubiera conseguido con la mitad del esfuerzo, pero una vez vivida la experiencia existe la tendencia a pensar que en no pocos casos habría sido necesario efectuar visitas más frecuentes o incluso una convivencia permanente con el agricultor para obtener mejor calidad de información.

Para el análisis agronómico de las parcelas de validación y del sistema del agricultor ha sido ventajoso hacer muestreos de población por unidad de área, número de mazorcas, pesaje de producción, mediciones de humedad, estimación de impurezas y de otro tipo de daños al momento de empacar la cosecha que va al mercado. Estos muestreos dependerán del tipo de cambios que se introduzcan y del lugar donde midan dentro del sistema. Si el cambio es de tipo económico (cambio en las fechas de siembra buscando mejores precios), un muestreo no tiene sentido; pero si los cambios son de tipo agroeconómico y se están midiendo, por ejemplo, en incrementos en la producción por unidad de tierra, el muestreo mejora la precisión de la información y ayuda al agricultor en su propia evaluación de resultados.

6. LA VALIDACION COMO PUENTE HACIA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA.

Tal como está implícito en la secuencia sinóptica de la metodología, el proceso de validación puede ser utilizado eventualmente como un instrumento incipiente de transferencia de tecnología. Sin embargo, se debe recordar que la validación es una etapa del proceso de generación de tecnología y como tal no forma parte del proceso de transferencia. Esta distinción impone dos condiciones sobre las acciones de transferencia: a) que las parcelas de validación no tienen que hacerse y mantenerse para que puedan ser mostradas al público; y b) que su potencialidad como instrumento de demostración está sujeto a los resultados y los análisis experimentales, que

son estrictamente los resultados de las pruebas de validación.

Aunque la utilidad de las parcelas de validación para efectos de transferencia es limitada, no por eso deja de ser importante como eslabón que une la investigación y la extensión agropecuaria. Es una garantía para los extensionistas tener una alternativa que pueda evaluarse favorablemente dentro de las condiciones reales de producción de la finca, tal como lo enfrentan el agricultor y el mismo extensionista en sus relaciones de trabajo. Por esta razón, y con el fin de ganar familiaridad con los pormenores de la alternativa, la participación del extensionista en todo el proceso de la validación, desde el momento mismo de la selección de los agricultores para ejecutar los trabajos, es muy aconsejable.

La utilización de una parcela de validación para fines demostrativos no siempre se puede planear como parte del ejercicio. Aún cuando se validan resultados consolidados de experimentación previa, los cambios que el agricultor introduce a la alternativa como fruto de sus decisiones de manejo, los conflictos que la alternativa pueda ocasionar con otros subsistemas de la finca, o el cambio de algunas relaciones económicas pueden afectar los resultados finales de la prueba de validación. Sin embargo, el juicio experto de investigadores y extensionistas será suficiente en la generalidad de los casos, para evaluar cuándo una parcela de validación ofrecerá resultados adecuados que permitan utilizarla como unidad de demostración.

Un aspecto de mucha importancia y que requiere análisis por parte de los extensionistas, es la metodología de utilización de estas pruebas como instrumento de transferencia. Debido al tipo de cambios que puede contener una alternativa, su localización en el sistema de producción y el grado de dificultad en la medición de los resultados, una parcela de validación puede ser muy diferente a una parcela demostrativa o una prueba semi comercial. Estas diferencias, que pueden llegar a ser severas, plantean problemas

metodológicos que son del campo específico de los extensionistas; su estudio y el planteamiento de modelos que permitan generar métodos adecuados es una necesidad apremiante.

BIBLIOGRAFIA

Escobar, G., y M. D. Shenk. "Validación de Dos Opciones Tecnológicas por el Sistema de Producción Maíz-Maíz Utilizado por los Pequeños Productores del Atlántico de Costa Rica". Serie Técnica. Informe Técnico No. 23. CATIE. Turrialba 1981.

Escobar, G., y M. D. Shenk. "Validación de Una Alternativa Tecnológica para Pequeños Agricultores. Análisis de la Eficiencia Económica Relativa". CATIE, Turrialba, 1982. (En proceso de discusión).

Hart, R.D. "Agroecosistemas. Conceptos Básicos". Serie Materiales de Enseñanza No. 1. CATIE, Turrialba, 1980.

Navarro, L.A. "Opciones o Alternativas Tecnológicas y su Validación por los Agricultores". Notas presentadas durante el Seminario sobre "Metodología de Investigación con el Enfoque de Sistemas en Areas Específicas". CENTA/CATIE. San Salvador 1-4 Sept. 1981.