

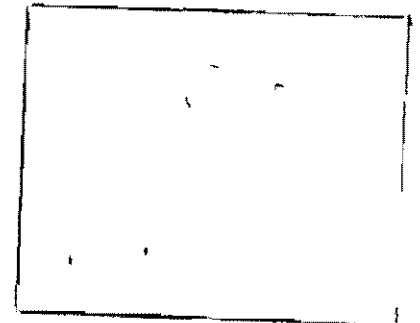
AGRONOMIA - Aceptabilidad de Nuevas Tecnologías - Asociación Maíz y Frijol

NUEVAS TECNOLOGIAS - ACEPTABILIDAD Y MODIFICACIONES POR LOS AGRICULTORES EN EL VALLE SAGRADO

Adrian Maître \*

Después de la recomendación de una nueva tecnología (NT), los investigadores quieren conocer su posible aceptación por los agricultores. El Índice de Aceptabilidad ( $I_a$ ) se puede utilizar para tal objetivo. El  $I_a$  se define como sigue:  
 $I_a = C \times A / 100$ , donde  $C = \%$  de agricultores colaboradores que siguen utilizando la NT, y  $A = \%$  de área donde utilizan la NT. Un supuesto del  $I_a$  es que los agricultores aceptan la NT sin modificaciones. Sin embargo, se ha visto en muchos sitios que los agricultores cambian parte de la tecnología diseñada por los investigadores. Para entender este proceso de modificaciones efectuados por el agricultor, se puede aplicar la metodología de Ensayos propuestos por agricultores (EPA), como fase siguiente a la de los ensayos de verificación. Mientras el  $I_a$  no refleja los posibles cambios que sufre la NT, los EPA sí los enfocan. En la campaña 88/89, se instalaron ensayos de verificación de una nueva variedad de frijol apta para la asociación con maíz, en el Valle Sagrado (Cusco). El  $I_a$  obtenido en la siguiente campaña con los agricultores colaboradores, llegó a 35, calculado en base a todos sus terrenos con maíz (asociado y unicultivo). Esto presenta un resultado estimulante, siendo el valor crítico 25. Si se consideran únicamente los terrenos de maíz asociados con frijol, el  $I_a$  llega hasta 68 para la NT. Sin embargo, algunos agricultores mediante EPA, han efectuado cambios en la NT. En este trabajo se compara el método del  $I_a$  con el de los EPA.

Palabras claves: Índice de Aceptabilidad, Ensayos Propuestos por Agricultores, Asociación maíz y frijol



## INTRODUCCION

En zonas productoras de frijol donde predominan tenencias de tierra pequeñas y donde se observan condiciones ecológicas y socioculturales particulares, se acentua un aspecto crítico de todo esfuerzo de generación de nuevas tecnologías. Nos referimos a la transferencia y más aun, a la aceptación de la nueva tecnología (NT). El hecho de haber conducido ensayos en campos de agricultores, no nos garantiza la posterior aceptación de la tecnología por parte de los agricultores. Tomando en cuenta esto, se ha incluido en la investigación agraria una fase de **seguimiento** después de la entrega oficial de una NT. Este seguimiento consiste en estudios de aceptación, de adopción y de impacto, y tiene como objetivo medir el efecto de las NT y posibilitar una retroalimentación para la generación de futuras innovaciones tecnológicas.

En este trabajo se quiere discutir y comparar dos métodos de seguimiento de una NT cuando esta última está manejada por primera vez enteramente por el agricultor, o sea en la primera campaña después de la entrega oficial. Se trata del **Índice de aceptabilidad ( $I_a$ )** y de los **Ensayos propuestos por agricultores (EPA)**.

Como caso concreto nos sirve la nueva variedad de frijol voluble **Kori Inti**, apta para la asociación con maíz. Esta variedad ha sido liberada en Septiembre 1989 en Cusco, para los valles interandinos de la región.

## INDICE DE ACEPTABILIDAD

**Porque?** El Índice de aceptabilidad ( $I_a$ ) nos puede indicar el grado de la posible aceptación de la NT inmediatamente después de su liberación y antes de realizar un estudio de aceptación. Durante la etapa final de la verificación de la NT, la cual incluye el análisis agronómico, estadístico y económico, se debe buscar siempre la evaluación de los agricultores colaboradores. Esta evaluación del ensayo de verificación (EV) por el agricultor, Hildebrand y Poey (1985:120) la llaman "**evaluación pasiva**". En base a lo que los agricultores están observando durante el EV, ellos opinan en forma favorable o desfavorable sobre las alternativas tecnológicas en prueba. "Pero la prueba real de la tecnología es su aceptabilidad. Ella se hace en el momento en el cual los agricultores efectivamente toman la decisión de usar o no la alternativa. A pesar de haber indicado su intención de usarla,

ahora cuando les toca viajar a la ciudad para comprar semilla o un nuevo producto, o cuando tienen que invertir mas tiempo trabajando en el campo para poder usarla, pueden decidir en contra de ella. O ellos pueden decidir usar la alternativa pero modificandola, por ejemplo, ellos podrian aplicar la mitad de la fertilizacion recomendada y probada el año anterior" (Hildebrand y Poey 1985 122) <sup>1</sup>

A la decision de usar o no la NT, Hildebrand y Poey, la llaman la "evaluacion activa". Para poder estimar la evaluacion activa de la NT por el agricultor, que justamente consiste en el uso o no uso de ella, Hildebrand y Poey recomiendan el  $I_a$ .

Como? El Indice de aceptabilidad se define como sigue

$$I_a = \frac{C \times A}{100}$$

Donde C = Porcentaje de agricultores entrevistados quienes estan usando la NT

A = Porcentaje de area asignada a la NT dentro de los agricultores quienes conforman C

El  $I_a$  se consigue mediante un sondeo muy sencillo, que se realiza con los agricultores colaboradores en los EV de la campaña anterior. En lo posible se recomienda entrevistar a todos estos agricultores. La experiencia en la aplicacion del  $I_a$  indica, que se puede predecir la posterior adopcion de la NT en mayor escala, si el valor del  $I_a$  es mayor que 25 y el valor de C mayor que 50. Mas adelante introducimos un ejemplo de la aplicacion del  $I_a$ .

### Limitaciones

- 1 El numero de encuestados es generalmente bajo. Por lo tanto el  $I_a$  no puede reemplazar un estudio de aceptacion y -aun menos- de adopcion. Sin embargo, se cree que un alto  $I_a$  predice una tasa alta de adopcion.
- 2 El  $I_a$  no registra los casos en los cuales el agricultor usa la NT solamente en partes, ni la direccion de las modificaciones que el aplica. Estos casos, no obstante, nos pueden

---

<sup>1</sup> Traducción del autor

dar luz sobre un defecto de la **NT** o la posibilidad de un ajuste que puede mejorar el potencial de adopción de la **NT**. Aquí se ofrece como método complementario el de los **EPA**.

### ENSAYOS PROPUESTOS POR AGRICULTORES

En un ensayo propuesto por el agricultor (**EPA**), es el agricultor quien no solamente asume la responsabilidad entera de **manejo** del ensayo, sino que el mismo define a la vez los **tratamientos**. Este tipo de ensayo ha llamado el interés de los investigadores desde hace un buen tiempo (Ashby 1987, Farrington y Martin 1988). Un **EPA** puede completar un proyecto de investigación en campos de agricultores en diferentes etapas. Pero aquí nos limitaremos a la etapa que sigue a la de verificación de una **NT** y de su lanzamiento, o sea a la etapa del seguimiento.

#### Porque?

- 1 Como en el caso del I<sub>a</sub>, se quiere hacer un **seguimiento** a la **NT**. Pero esta vez se trata de conocer y entender las posibles modificaciones o ajustes que aplica el agricultor a la **NT**.
- 2 El proceso de adopción de una **NT** siempre incluye un elemento de **aprendizaje** por parte del agricultor (Wake, Kiker y Hildebrand, 1988). En los **EPA** el investigador puede observar este proceso y conocer el mismo los factores del proceso de aprendizaje.
- 3 En el mejor de los casos, uno de los agricultores que conduce un **EPA** puede lograr la identificación de un aspecto crítico de la **NT** cuya modificación probada por el puede tener validez para un gran número de agricultores de su zona.

Como? Los agricultores colaboradores hacen una evaluación del **EV**, cuyos resultados se documentan mediante una hoja de evaluación. Partiendo de la pregunta Si el agricultor piensa usar la **NT** en la siguiente campaña, se pregunta también, si a él le parece oportuno realizar algún cambio en la **NT**. En el caso que sí, se puede llegar a un acuerdo sobre un **EPA**.

Como el agricultor, cuando cambia una práctica, muchas veces lo está haciendo de una campaña a otra (y no **dentro** de una campaña), se pierde la posibilidad de comparar en la misma campaña dos prácticas o tecnologías. Entonces, vale la pena que el investigador le proponga al agricultor de mantener la **NT** tal como se viene.

probando (aunque sea en una pequeña parte de su terreno), para poder comparar en el mismo terreno y en la misma campaña la NT y su modificación por el agricultor. En otras palabras, se propone al agricultor incluir en su EPA por lo menos dos **tratamientos**, mientras que el agricultor define el **factor** que se va a investigar.

Cabe subrayar, que el investigador no debe imponer su criterio, ni insistir en la ejecución del EPA. Se recomienda anotar el acuerdo sobre un posible EPA en el momento de la evaluación del EV y visitar al mismo agricultor antes de la próxima siembra y preguntarle si el sigue interesado en el EPA y discutir nuevamente los tratamientos acordados.

### **Limitaciones**

- 1 La realización de los EPA depende casi enteramente de los agricultores y no pueden **planificarse**, ni el número total de los ensayos, ni los sitios de su ejecución.
- 2 Como los diferentes agricultores fácilmente pueden proponer diferentes tratamientos, no se llega a un ensayo uniforme, lo que impide o por lo menos dificulta su **evaluación estadística**.

**Nota** Se puede cuestionar la necesidad de los EPA con el argumento que todos los datos que se obtienen mediante los EPA, se consiguen también a través de simples visitas a lotes comerciales (no experimentales) de agricultores de una zona. Sin embargo, con un EPA el agricultor llega a comparar -por lo menos- dos prácticas/tecnologías en el mismo terreno y en la misma campaña. Además, las visitas a un EPA tienen que ser periódicas y el investigador debe tomar algunos datos básicos para medir el efecto de los tratamientos propuestos por el agricultor. Desde este punto de vista, se complementan -y no se excluyen- los ensayos experimentales, los EPA y las visitas a lotes comerciales de los agricultores.

## EL CASO DE LA NUEVA VARIEDAD KORI INTI EN CUSCO

En el Valle Sagrado se siembra el maiz como unicultivo y tambien asociado con otros cultivos como haba, arveja, frijol, quinoa. Estos ultimos se siembran a menudo en baja densidad. El Proyecto Frijol se ha puesto como meta, aumentar el area de frijol voluble, mediante la introduccion del frijol en el sistema de maiz unicultivo (incluyendo maiz tipo exportacion) y el aumento de la densidad de frijol en los sistemas asociados. Se distinguen entonces, los dos casos siguientes de los cuales el caso (1) implica un cambio del patron de cultivo

(1) [Maiz unicultivo] ---> [ Maiz asociado con frijol en alta densidad]

(2) [Maiz asociado con frijol en baja densidad] ---> [Maiz asociado con frijol en alta densidad]

Como estrategia maxima, se quiere cubrir las zonas productoras de maiz (tanto unicultivo como asociado) con el frijol Kori Inti y otras nuevas variedades. Como estrategia conservadora, se quiere ganar espacio dentro del sistema maiz asociado con frijol, con nuevas variedades que aumentan la productividad. Las dos estrategias, por supuesto, no se excluyen, la segunda puede estar incluida dentro de la primera.

En la campaña anterior (88/89) se han instalado parcelas de comprobacion de la linea ZAV 83099 (ahora variedad Kori Inti). La idea basica fue ofrecer al agricultor de la zona, un frijol apto para la asociacion con maiz, que permita una alta densidad de frijol sin bajar la produccion del maiz.

En esta campaña se ha obtenido el  $I_a$  en base a una entrevista con todos los agricultores colaboradores en el EV. Frente a las dos estrategias, se han calculado dos  $I_a$ . El primero toma en cuenta **la extension total de maiz de cada agricultor**, el segundo solamente **los terrenos de maiz con frijol** (Kori Inti y otras variedades, tanto locales como mejoradas). Los resultados se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1 Índice de Aceptabilidad de Kori Inti (Cusco)

	Criterio	Valor Ia	Valor C
Ia - 1	Extension total de maiz, incluyendo unicultivo	35	100
Ia - 2	Extension de maiz asociado con frijol	68	100
		Valor Critico 25	Valor Critico 50

Fuente Datos propios

Se observa que todos los agricultores quienes han participado en el EV usan la NT por su propia cuenta. Como en este caso  $C = 100$ , el  $I_a$  refleja directamente el area sembrada con Kori Inti. Frente a la extension total de maiz, esta area representa ya la tercera parte y frente al area de maiz asociado, las dos terceras partes. Estos datos son estimulantes e indican a los investigadores el principal interes que despierta la NT.

#### EPA EN CUSCO

El siguiente grafico nos da algunos detalles de la parcela de comprobacion de la campaña 88/89

I	(1)	(2)	1 Maiz del agricultor sin frijol, tecnologia del agricultor
II	(2)	(1)	2 Maiz (y tecnologia) del agricultor + frijol ZAV 83099 Densidad de frijol recomendada por el investigador

I, II - Repeticiones

En el analisis agronomico y estadistico no se ha encontrado una diferencia significativa en los rendimientos del maiz. Aqui presentamos solamente las medias de rendimiento del maiz y frijol en ocho localidades (cuadro 2)

Cuadro 2 Medias de rendimiento de maiz y frijol en 8 localidades, parcela de comprobacion con la linea ZAV 83099, campaña 88/89, en kg/ha.

	Maiz	Frijol
Maiz solo	3,139	---
Maiz con frijol	3,227	675

Entonces, sin reducir la produccion del maiz, el frijol ofrece una segunda cosecha la cual es economicamente rentable Esto nos muestra en forma resumida el Cuadro 3

Cuadro 3 Analisis economico de los dos tratamientos en base al presupuesto parcial (Intis por hectarea)

	En miles de Intis	
	Maiz solo	Maiz y frijol
Beneficio bruto	2622	3722
Costos variables (debido a la decision de añadir frijol)	0	228
Ganancia adicional (debido a la decision de añadir frijol)	0	872
Retorno marginal	0	382%

Nota Precios de Junio/89

El frijol ZAV 83099/Kori Inti, no solo no limita la produccion del maiz, sino que tambien se obtiene con el una ganancia adicional muy atractiva <sup>2</sup>

En el momento de la cosecha se hizo una evaluacion del ensayo por los agricultores colaboradores En el caso de ocho agricultores, se llego a la definicion de un EPA Al iniciar la siguiente campaña, cinco agricultores efectivamente han sembrado su ensayo Aqui queremos presentar y discutir dos EPA

<sup>2</sup> Para conocer los detalles en cuanto a los antecedentes la conduccion y el analisis de este ensayo vease Informe Anual del PILG INIAA (Cusco) 1989



1      Agricultor    Sabino Barrios

        Sitio    Piri  
        Campaña    1989/90

1
2

- 1    Maiz + Kori Inti siembra simultanea  
2    Maiz + Kori Inti  
      Siembra del frijol despues de la siembra  
      del maiz (23 dias)

En el primer EPA, el agricultor queria comparar dos epocas de siembra del frijol siembra simultanea con el maiz y una siembra de frijol posterior a la del maiz. La idea inicial del agricultor fue la de definir la epoca de siembra adecuada para ambos cultivos para hacer coincidir la cosecha del maiz como **choclo** con la cosecha del frijol en **grano seco**. En la parcela de comprobacion se ha sembrado el frijol a los 27 dias despues de la siembra del maiz. El agricultor queria comparar esta practica con la siembra simultanea, que era su idea.

Durante la campane y a la cosecha se ha evaluado el EPA con el agricultor. En cuanto a los dos tratamientos (siembra simultanea, siembra posterior) el agricultor dio preferencia a la siembra simultanea. Esta preferencia coincide con los rendimientos que se han calculado en base a datos tomados por un tecnico del Proyecto<sup>3</sup>. El agricultor piensa ampliar el area asignada a la siembra simultanea en la siguiente campane, manteniendo sin embargo, en una pequena extension, la siembra posterior del frijol para poder seguir comprobando su idea.

Como otro punto mencionamos una observacion del agricultor al respecto de la **profundidad** de siembra del frijol. Como el frijol, en la siembra simultanea, se siembra en el mismo surco con el maiz, y como la profundidad del surco abierto por la yunta es adecuada para el maiz, pero no asi mismo para el frijol, el agricultor tiene la intencion de cambiar su modalidad de siembra como sigue:

- a) Abrir el surco con la yunta y sembrar el maiz
- b) Tapar este mismo surco con la segunda yunta
- c) Abrir a lo largo del surco ya tapado huecos con el pico y sembrar el frijol, permitiendo una profundidad de siembra adecuada para el frijol
- d) Rastrear

---

<sup>3</sup> Rendimiento de frijol siembra simultanea 710 kg/ha. Rendimiento de frijol siembra posterior 317 kg/ha. Mientras en la siembra posterior el agricultor obtuvo un rendimiento comparable al rendimiento del EV (383 kg/ha), el supero claramente el EV con su propia practica: la siembra simultanea. Ademàs el buen rendimiento de frijol en la siembra simultanea no ha perjudicado al maiz.



así mantener su calidad de tostar <sup>5</sup> Se puede, entonces, ver que en este caso juega un papel importante la seguridad de mercadeo de una variedad local (a pesar de sus problemas agronomicos) y su buen precio. Estos factores impiden la sustitucion de la variedad local por la variedad mejorada. Mas bien el agricultor, en vista de las bondades que tiene la nueva variedad, la incorpora adicionalmente en su sistema de produccion, logrando así un efecto de diversificacion.

3. Estos dos EPA, a parte de sus aspectos particulares, tienen algo en comun. En ambos casos, los agricultores han bajado la densidad del frijol, en comparacion con el EV de la campaña anterior. Los frijoles volubles locales son todos de habito de crecimiento IV b. En vista de su agresividad, los agricultores siembran estos frijoles en baja densidad, dando prioridad al cultivo principal que es el maiz. Ahora, la estrategia de mejoramiento ha incluido la generacion de lineas menos agresivas, permitiendo una densidad mas alta de frijol sin perjudicar al maiz. Kori Inti es un producto de esta estrategia. Los dos agricultores, despues de su experiencia en el EV, donde se habia sembrado el frijol Kori Inti en alta densidad, no la han adoptado en la siguiente campaña. En el primer caso la razon principal era un cambio de terreno entre el EV y el EPA. El agricultor no estaba seguro, si el podria transferir una practica que ha resultado bien en un terreno a otro campo. En el segundo caso, se observo en el EV un problema de virosis en el maiz, lo que ha debilitado el cultivo principal. El agricultor en vista del volcamiento de su maiz, ha atribuido parte de este problema al frijol sembrado en alta densidad, y queria bajarla en el EPA por esta razon.

Sin embargo, en los EPA, ambos agricultores no han observado ningun efecto negativo en el maiz debido al frijol. Para la siguiente campaña (90/91), ambos quieren aumentar la densidad, el primer agricultor en todo el campo, el segundo en una parte, habiendo definido de esta manera ya otro EPA, que investigara el factor densidad de siembra.

---

<sup>5</sup> En otra oportunidad durante un Taller de Campo con agricultores ellos pidieron al proyecto iniciar trabajos de mejoramiento en las variedades de Ñuña conocidas en la zona.

## CONCLUSION

En los dos EPA's discutidos se pueden distinguir tres aspectos importantes que inciden en la fase de adopcion de una NT

**Caso 1** El agricultor puede modificar la NT en base a su experiencia y de esta manera adaptar la NT a su ambiente Ejemplo El cambio de la epoca de siembra en el primer EPA puede lograr un tal **ajuste de la NT**

**Caso 2** El agricultor puede modificar la NT en base a una duda, o a una actitud de querer adoptar la NT paso a paso Finalmente y en base a su propia experiencia, el llega a adoptarla enteramente En este caso se trata de un proceso de **aprendizaje** Ejemplo La adopcion progresiva de la densidad (alta) de siembra en ambos EPA

**Caso 3** El agricultor puede considerar la NT como **complemento** que le permite diversificar su produccion, en vez de **sustitucion** Las razones pueden ser diversas, y hay que conocerlas, pero lo importante es que ellas pueden impedir una adopcion de la NT en todos sus terrenos Ejemplo El mantener la variedad local a pesar de sus defectos en el segundo EPA

Una buena investigacion puede resultar en la adopcion completa de la NT, si a la vez la facilitan los demas factores (realidad de la agricultura de la zona, tipo de agricultor, extension eficiente, mercado) En estos casos es suficiente aplicar como primer paso de seguimiento el I<sub>a</sub>. Sin embargo, a menudo la respuesta, mas que todo del pequeño agricultor en ambientes dificiles como son las zonas altas del Peru, es mas compleja que una adopcion rotunda Aqui se propone incluir en la fase de seguimiento los EPA, no como una metodologia rigida o una recomendacion inalterable, sino como una opcion adicional frente a los estudios de seguimiento pasivo

## BIBLIOGRAFIA

- Ashby, Jacqueline** The effects of different types of farmer participation on the management of on-farm trials In Agricultural Administration and Extension, 25, 1987, 235-252
- Farrington, John. Martin, Adrienne** Farmer participatory research A review of concepts and recent fieldwork In Agricultural and Administration and Extension, 29, 1988, 247-264
- Hildebrand, Peter. Poey, Federico** On-farm agronomic trials in farming systems research and extension Boulder 1985
- Wake, John Kiker, Ayde. Hildebrand, Peter** Systematic learning of agricultural technologies In Agricultural Systems, 27, 1988, 179-193