

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



VALIDACION DE MAIZ EN LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
P R E S E N T A
GEORGINA VALLE RAZO
GUADALAJARA, JALISCO 1987



VALIDACION DE MAIZ EN LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO

GEORGINA VALLE RAZO.



Febrero 18, 1987.

C. PROFESORES

M.C. SALVADOR HURTADO Y DE LA PEÑA. DIRECTOR.

ING. ELENO FELIX FREGOSO. ASESOR.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL. ASESOR.

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tests:

"VALIDACION DE MAIZ EN LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO."

presentado por el PASANTE GEORGINA VALLE RAZO
han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

Al contestar este oficio sirvase citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 Facultad de Agricultura

Expediente
 Número

Febrero 19, 1987.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
 DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
 DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del Pasante _____
 GEORGINA VALLE RAZO _____, titulada -

"VALIDACION DE MAIZ EN LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO."

Damos nuestra aprobacion para la impresion de la misma.

DIRECTOR

ING. M. G. SALVADOR X. HURTADO Y DE LA PEÑA.

ASESOR

ASESOR

ING. ELENO FELIX RIBOSO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL,

hfg.

Al contestar el oficio sirvan clar fecha y lugar.

A G R A D E C I M I E N T O S

A TODAS LAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA FORMA CONTRIBUYERON
CON LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

D E D I C A T O R I A S

A MIS PADRES:

PEDRO Y VIRGINIA
QUE CON SU CONSTANTE ESTIMULO,
FORJARON MI ESPIRITU DE SUPERACION.

Y

A TODAS LAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA MANERA HAN ESTADO
JUNTO A MI, A LO LARGO DE TODO MI DESARROLLO PROFESIONAL

SINCERAMENTE:

Georgina.

I N D I C E

CAPITULO I

1.1 Introducción.....	5
1.2 Objetivos.....	8
1.3 Hipótesis.....	9

CAPITULO II

REVISION DE LITERATURA

2.1 Ventajas del uso de variedades de polinización libre.....	10
2.2 Sobre validación en la Transferencia de Tecnología.....	12
2.3 Concepto de Validación de Tecnología.....	18
2.4 Definición Conceptual.....	18
2.5 Definición Operacional.....	18
2.6 Validación como interfase del proceso de Transferencia de Tecnología.....	21
2.7 Validación como evaluación de los resultados experimentales.....	21
2.8 Validación de Tecnología como evaluación del productor.....	21
2.9 Características esenciales de las parcelas de validación.....	22
2.10 Funciones del grupo en general.....	23
2.11 Funciones de los integrantes.....	24
2.12 Seguimiento de la parcela de validación..	25
2.13 Evaluación.....	27

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1 Descripción del área de estudio.....	28
3.2 Descripción del material genético utilizado en la validación.....	29
3.3 Descripción del criollo regional Amarillo Zamorano.....	30
3.4 Descripción de las características observadas en la validación.....	31
3.5 Diseño estadístico.....	32
3.6 Modelo.....	32
3.7 Cuadro de ANOVA.....	33
3.8 Operaciones de campo.....	33
3.9 Por localidad.....	33

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Características agronómicas.....	36
4.2 Resultados estadísticos.....	39
4.3 Concepto del agricultor.....	42
4.4 Sobre retroalimentación al programa de maíz.....	43

CAPITULO V

CONCLUSIONES.....	48
-------------------	----

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES.....	50
----------------------	----

CAPITULO VII

APENDICE.....	52
---------------	----

CAPITULO VIII

BIBLIOGRAFIA.....	54
-------------------	----

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

FIGURA 1: MAPA DE LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO.....	28
CUADRO 1.1. CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS DE CUATRO MUNICIPIOS DE LOS ALTOS DE JALISCO.....	29
CUADRO 1.2. CARACTERISTICAS REGISTRADAS EXPERIMENTALMENTE EN EL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL "ALTOS DE JALISCO", DE LOS MATERIALES DE MAIZ JALISCO-5 Y AMARILLO ZAMORANO QUE SE VALIDARAN EL CICLO PRIMAVERA-VERANO DE 1985.....	30
CUADRO 4.1. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LA VARIEDAD JALISCO-5 OBSERVADAS EN LAS PARCELAS DE VALIDACION EN CUATRO LOCALIDADES DE LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO, CICLO PRIMAVERA-VERANO DE 1985.....	37
CUADRO 4.2. CARACTERISTICAS AGRONOMICOS DEL CRIOLLO AMARILLO ZAMORANO, OBSERVADAS EN LAS PARCELAS DE VALIDACION EN CUATRO LOCALIDADES DE LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO, CICLO PRIMAVERA VERANO DE 1985.....	38
CUADRO 4.3 ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO DE GRANO EN MAIZ OBSERVADAS EN LAS PARCELAS DE VALIDACION EN CUATRO LOCALIDADES DE LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO, CICLO PRIMAVERA-VERANO DE 1985.....	40

CUADRO 4.4 ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA OBSERVADAS EN LAS PARCELAS DE VALIDACION EN CUATRO LOCALIDADES DE LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO, CICLO PRIMAVERA-VERANO DE 1985.....	41
CUADRO 4.5 ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE MAZORCA OBSERVADAS EN LAS PARCELAS DE VALIDACION EN CUATRO LOCALIDADES DE LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO, CICLO PRIMAVERA-VERANO DE 1985.....	41
CUADRO 7.1 RESULTADO DE LA TABLA DE MEDIAS DE LOS MATERIALES OBSERVADOS EN LAS PARCELAS DE VALIDACION EN CUATRO LOCALIDADES DE LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO, CICLO PRIMAVERA-VERANO DE 1985.....	52
CUADRO 7.2 PRECIOS GLOBALES DE LOS COSTOS DEL MATERIAL JALISCO-5 EN LAS PARCELAS DE VALIDACION, EN CUATRO MUNICIPIOS DE LOS ALTOS DE JALISCO. PRIMAVERA-VERANO DE 1985.....	52
CUADRO 7.3 PRECIOS GLOBALES DE LOS COSTOS DEL MATERIAL AMARILLO ZAMORANO, EN LAS PARCELAS DE VALIDACION, EN CUATRO MUNICIPIOS DE LOS ALTOS DE JALISCO. PRIMAVERA-VERANO DE 1985.....	52
CUADRO 7.4 DIFERENCIA DE UTILIDAD EN LAS PARCELAS DE VALIDACION DE TECNOLOGIA CON LOS MATERIALES JALISCO-5 Y EL TESTIGO AMARILLO ZAMORANO.....	53

CAPITULO I

INTRODUCCION

El maíz es el cultivo principal a nivel nacional, ya que representa el 30% de la producción agrícola total, por lo que se considera base de la alimentación del pueblo mexicano, constituye además el factor económico más importante de la gran mayoría de la población rural, quienes son básicamente agricultores de zonas temporaleras.1}

El país cuenta con una extensión territorial de 196'728,300 hectáreas, de las cuales 23'138,405 hectáreas son superficies de labor y de esta, 15'963,227 hectáreas están consideradas como áreas donde se practica la agricultura temporalera.2}

El estado de Jalisco es la entidad más importante en el cultivo de este grano, puesto que la superficie cosechada anualmente oscila alrededor de las 783,263 hectáreas de maíz con un rendimiento promedio de 2.4 toneladas por hectárea, con una producción de 2'001,359 toneladas de grano.2}

La región de los Altos de Jalisco ocupa un lugar preponderante, ya que en ella se cosechan alrededor de 200,000 hectáreas de maíz con una producción media de 1,800 kilos por hectárea de rendimiento.2}

Si se considera que las condiciones de suelo y clima que

1}Tesis profesional, José Rivera Camacho.
2}Información Agropecuaria y Forestal 1983.

predominan en esta zona son favorables para la obtención de buenos rendimientos de grano, se puede pensar que el promedio es bajo, debido entre otras cosas a que los principales problemas que limitan la producción de maíz en el área, se encuentran que un 85% de la zona son sembradas con criollos y únicamente el 15% restantes lo constituyen un reducido número de variedades mejoradas, debido tal vez a que no reúnen las condiciones favorables para la zona, ni se adecúan a necesidades climáticas de los agricultores.1]

Si incrementamos en un 40% el uso de variedades mejoradas en la zona, el rendimiento ascendería en un 100%, llegando a producir hasta dos toneladas por hectárea.

Una alternativa a corto plazo para dar solución a ese problema es la utilización extensiva de variedades de polinización libre, para las cuales el proceso de multiplicación de semilla es más sencilla y económica; además, de poder sembrarse durante un cierto número de años, mientras se mantenga la pureza genética de las mismas en un alto porcentaje.

La introducción de variedades de polinización libre en la zona, implica llevar hasta el mismo productor el material, proceso al cual se conoce como transferencia de tecnología agrícola disponible. El proceso por el que pasa el material propuesto del investigador al productor es la validación, la cual consiste en evaluar en el terreno del agricultor las recomendaciones agronómicas previamente señaladas para dicho

1] Informe de aportaciones del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas a la Agricultura de 1981.

material, de manera que el productor las siga desde la preparación del terreno hasta la cosecha del material, para que de ésta manera este relacionado con la generación de la nueva tecnología y que posteriormente la adopte como propia, beneficiándose y produciendo lo que el país necesita: alimentos básicos.

Mucho se habla en la actualidad de que el productor es el principal eslabón de la cadena de la transferencia de tecnología del Campo Agrícola Experimental hacia parcelas agrícolas de pequeños y grandes productores. De la importancia de los agentes de cambio, tales como técnicos agrícolas, extensionistas, a fin de convivir con el productor rural y conocer su problemática para establecer el marco de referencia de la zona en que está trabajando, obteniendo el enfoque científico hacia lo tradicional y así obtener productividad al máximo, de las innovaciones que el investigador agrícola realiza con tanto esmero.

Se enfocan las actividades a la generación de tecnología y a la adopción de ésta por los agricultores, pero rara vez se habla del proceso llamado Validación, que es considerado el último paso de la experimentación agrícola y el primero en la adopción de la nueva tecnología por el productor. Aquí es donde se conjuga la adaptabilidad del material en condiciones del agricultor con el gusto del mismo y su preferencia sobre el ya tradicionalmente conocido.

El presente trabajo describe el proceso por el cual la validación llega al agricultor y lo involucra para que de esa

manera se obtenga la información necesaria a "nivel comercial" del material que es aprobado por el investigador agrícola en condiciones experimentales, que en conjunto viene a ser el proceso llamado transferencia de tecnología, que encierra una serie de características que van desde la elección del productor hasta la demostración del material a los vecinos del lugar para dar a conocer las bondades que el material ofrece y se verifican en el campo del productor; nosotros nos detendremos en el paso de validación o prueba del material en condiciones del agricultor, estableciendo con ello los siguientes:

O B J E T I V O S

- 1) Validar la variedad de maíz de polinización libre Jalisco-5; en parcelas de productores en cuatro municipios de la región de los Altos de Jalisco.
- 2) Describir el proceso teórico de la validación de tecnología.
- 3) Retroalimentar al Programa de Maíz del Campo Agrícola Experimental "Altos de Jalisco", con los resultados obtenidos en el estudio.

De lo cual se pone a consideración la siguiente:

H I P O T E S I S

El Jalisco-5, variedad de maíz de polinización libre manejada en campos de agricultores, será la pauta a seguir en los próximos años en la investigación agrícola en la región de los "Altos de Jalisco".

La validación de tecnología de maíz, es un proceso que se realiza para comprobar las ventajas que ofrecen los materiales generados en los Campos Agrícolas Experimentales y ensayados en los campos de los propios productores para reafirmar su eficacia a nivel comercial, obteniendo a su vez, información amplia de lo que se está experimentando.

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Ventajas del uso de variedades de polinización libre.

Wellhausen, citado por Jugenheimer (1981); informó que la mayoría de los agricultores mexicanos rehusaron comprar semilla híbrida nueva cada año. Sin embargo, los sintéticos o compuestos deberán probar ser especialmente útiles para muchas granjas pequeñas que se encuentran en varios países en desarrollo.

Hallauer et al, citados por Jugenheimer (1981); al realizar una serie de trabajos, han revelado que mediante selección recurrente continua es posible incrementar constantemente el potencial de rendimiento de variedades de polinización libre de maíz, llegando estos en algunos casos, a superar a los híbridos utilizados en una área dada.

Hazim (1982) afirma que actualmente ya no cabe duda que la aplicación de nuevas tecnologías para la producción de cultivos, podrían más que duplicar los rendimientos, siempre que esas nuevas tecnologías puedan ser adecuadamente transferidas a nivel predial.

Ortega, Vasal y Pandey (1985) proponen que las variedades mejoradas de polinización libre deben reunir atributos

sobresalientes y las características deseadas por el agricultor.

El mantenimiento y producción de semilla de una variedad mejorada de polinización libre es relativamente sencilla al estar involucrado sólo un componente. Las metas de producción de semilla pueden ser alcanzadas de forma fácil y rápida con variedades de polinización libre.

Los costos de producción de semilla son relativamente bajos y la cantidad de semillas de variedades de polinización libre puede ser aumentada rápidamente.

Así mismo, las variedades de polinización libre tienen una clara ventaja donde la distribución de semilla es difícil y costosa. La semilla de estas variedades puede pasar de un agricultor a otro y puede ser guardada por el agricultor de año a año; ambos aspectos tienen un efecto multiplicativo sobre el área a cubrir.

Los investigadores en maíz del campo agrícola experimental "Valle de México" (1984), afirman que las poblaciones mejoradas de polinización libre son de amplia adaptabilidad, tolerantes al acame y a enfermedades, de ciclo precoz y adecuadas a las condiciones de temporal. Estos materiales, informan, son particularmente valiosos para las condiciones del país donde se tiene una gran diversidad de agrosistemas, y a su vez se deben generar variedades mejoradas acordes con las limitantes socioeconómicas de los productores.

Basado en lo anterior, y con el antecedente de que la

mayoría de los agricultores de la zona de los Altos de Jalisco, utilizan semilla criolla en sus ciclos de siembra, que previamente guardan de la cosecha anterior porque no recurren a la compra de semilla certificada, justifica que la introducción de una variedad de polinización libre llegue a ser utilizada por los productores de zona, de tal manera que maneje su propia semilla mejorada y así beneficiarse con las ventajas que ofrece el material, sin necesidad de recurrir año con año a obtenerla comercialmente, mientras que se mantenga la pureza del material genético utilizado.

2.2 Sobre validación en la transferencia de tecnología.

Antes de la década de los 60' aún no se hablaba de transferencia de tecnología como lo hacen hoy. El concepto utilizado en esa época era el de Asistencia Técnica. A mediados de los 60' se comienza a utilizar la expresión Transferencia de Tecnología, pero todavía no se le concede el carácter de mercancía. A comienzos de los 70', éste concepto pasa a primer plano y en diferentes partes del mundo, principalmente en América Latina, se hacen denuncias sobre la dependencia tecnológica de un país a otro.

El concepto de Validación de Tecnología es relativamente nuevo, aún cuando de alguna otra manera ya se hayan manejado parcelas experimentales grandes de un solo material, no se tenía una metodología secuencial del proceso, que hoy se engloba en la transferencia de tecnología.

Se entiende por transferencia de tecnología agrícola, al proceso a través del cual; primero, la información técnica, los genotipos y los instrumentos agrícolas mejorados por los sistemas de investigación; segundo, se validan en el contexto agroeconómico y social donde se van a aplicar; tercero, se difunden los resultados y; cuarto, se promueve uso entre estos, con la intervención directa de los servicios prestados por el Estado a la producción.

Si el productor y el agente de cambio no tienen acceso a la información que les permita conocer las nuevas tecnologías y la oportunidad de experimentar con ellas, tampoco tendrán ocasión de ampliar su marco de referencia para decidir cual es la tecnología más adecuada a sus condiciones. Por consiguiente, para que una innovación adaptada a las condiciones agroecológicas de la región y socioeconómicas de los productores se adapte, depende en gran parte de las actividades de difusión y capacitación que se realicen tanto prueba a nivel de agentes de cambio como de productores, pasando así por la fase de prueba, la cual se conoce actualmente como validación.

El concepto de innovación, Rogers y Shoemaker (1974) lo definen como la idea práctica u objeto que el individuo percibe como nueva. La reacción individual queda determinada por la novedad percibida o subjetiva de la idea, aunque lo nuevo de la innovación no será siempre el conocimiento nuevo tan solo. El individuo puede llevar algún tiempo conociendo la innovación (es decir, tiene conciencia de la idea), pero sin desarrollarse en él una actitud favorable ni opuesta ante ella. Se puede expresar

el aspecto novedoso de la innovación en términos de conocimiento, actitud o decisión de usarla.

Al respecto Ray y Monterroso (1976) señalaron que los agricultores por generaciones han desarrollado una tecnología que les ha permitido persistir dentro de las limitaciones de sus ambientes, por lo que es necesario estudiar su tecnología tradicional y su racionalidad para saber si la innovación que se propone le representará una ventaja duradera.

En los últimos 20 años, la tecnología agrícola desarrollada por la investigación agrícola en México, se encuentra ante la encrucijada en la que se tiene tecnología desarrollada bajo el enfoque de que el campo experimental determina las necesidades, sin la participación de los productores. Por otro lado se ha empezado a generar tecnología con la participación de los productores y de la cual apenas se tienen los primeros resultados.

Habit (1982) por su parte, indica que la transferencia de nueva tecnología mejorada, desde el campo de la investigación agrícola hacia los productores, no ha resultado tarea fácil por varias razones; entre las que destacan aquellas de orden psicosocial y cultural, es decir, el agricultor se niega a probar materiales que difieren de los que ha venido manejando por generaciones.

Caetano de O. (1982), informó que la generación de nuevas tecnologías debieran partir del conocimiento de los sistemas en

los cuales los productores agrícolas se desenvuelven, para que de ahí se extraigan las necesidades reales y se trate de resolver la problemática que obstaculiza la eficiente producción y productividad de las unidades agrícolas.

La tecnología obtenida a partir de las necesidades del productor y probada bajo condiciones de éste, se podrían divulgar a través de un eficiente sistema de comunicación social que además de poner la información tecnológica al alcance del productor, evaluaría permanentemente sus efectos, y como consecuencia, establecería un mecanismo de constante afinación y adecuación de dicha tecnología a las condiciones de los productores agrícolas.

Sanders y Lynam (1979), aseguran que no se conseguirá ningún beneficio con la tecnología si ésta permanece a nivel de campo experimental.

Norman (1980), indica que se debe ser selectivo en cuanto al tipo de tecnología que debemos importar, pero sobre todo se hace incapie en la necesidad de desarrollar la tecnología a partir del nivel de los propios agricultores para definir cuales son sus necesidades y posteriormente considerarlas para determinar los lineamientos de la investigación.

Un proyecto de tal naturaleza implica la participación del productor, de su familia, de su comunidad y por otra de los organismos y servicios involucrados en el desarrollo del sector agropecuario. En este caso, sería por una parte los

investigadores del campo agrícola experimental involucrado, el de los distritos de riego y temporal (distritos de desarrollo rural, actualmente), quienes a su vez coordinarían a nivel de campo las acciones de las agencias de crédito, sanidad vegetal, organización de productores y asistencia técnica, entre otros.

Niño Velásquez (1977) señala que si los productores actuales y su descendencia, comienzan ensayando con los conocimientos nuevos, entonces la tecnología moderna será incorporada paulatinamente, se arraigará y llegará a formar parte de la tecnología tradicional para quedar sometida a su dinámica. El tiempo que tardará esa incorporación y conversión esta influenciado por la disponibilidad de medios y por el tiempo que tarde el campesino en cambiar su marco de referencia cultural.

La tecnología moderna, sin embargo, no es algo totalmente incompatible con el marco de referencia del productor rural, afirma; la tecnología moderna es un conocimiento instrumental que llega al hombre y lo afecta en sus concepciones generales, en sus actitudes y en sus actividades. El productor rural toma parte de ese nuevo conocimiento y los inserta en el proceso de ensayo y error, ajustándolo a su propio marco de referencia tratando de satisfacer las necesidades familiares íntegras, sin descuidar las necesidades de seguridad.

En la actualidad, la política agrícola nacional ha asignado como prioridad en materia de desarrollo agrícola, la generación de opciones tecnológicas para las zonas productoras de granos básicos, con el propósito de lograr en la medida de lo

posible la autosuficiencia de alimentos básicos y aumentar el ingreso de los productores.

Escobar (1981), afirma que la validación es la última etapa de proceso de investigación y la primera etapa del proceso de transferencia de tecnología que se inicia después de comprobar las ventajas de una alternativa propuesta. Además, menciona que sólo existe una forma de validar, que es mediante pruebas de campo que incluyan al mismo tiempo todos los cambios contenidos en la alternativa, ejecutando el mismo lugar y bajo las mismas condiciones en que se lleva a cabo el sistema del agricultor.

Habit (1982) indica que existen antecedentes de estudios realizados, que indican que los productores de granos básicos han obtenido alimentos en tal forma, que los rendimientos han sido inferiores al potencial que pudiera desarrollar si emplearan las tecnologías generadas en los centros de investigación.

En dichos estudios se reportan algunos factores que explican el por qué de la indiferencia de los productores a las tecnologías modernas.

Algunos indican que las condiciones agroecológicas y socioeconómicas de ciertos tipos de productores son tan adversas, que aunque quisieran, no podrían a corto plazo aplicar los resultados de la investigación agrícola.

Otros estudios señalan que las tecnologías modernas no se han utilizado porque son presentadas para su aplicación en forma "de paquetes", mismas que requieren de elementos tales como

capital, agroquímicos y maquinaria moderna, de los que no dispone la mayoría de los productores de granos básicos.

2.3 Concepto de Validación de Tecnología

Validar, según el diccionario de la Lengua Española, significa "dar fuerza o firmeza a una cosa, hacerla válida". Esta definición implica que algo que ya es válido para ciertas condiciones se requiere "hacerlo válido" en otras diferentes.

Mendoza (1985), define de dos maneras el concepto de validación de tecnología:

2.4 Definición Conceptual.

Se entiende por Validación de Tecnología al proceso a través del cual se confirma o verifica la hipótesis establecida de una opción tecnológica disponible que supera en algunas de sus características a aquella que se encuentra actualmente en uso.

En este sentido, la validación de tecnología se concibe como un proceso de investigación adaptativa que busca mejorar con cierta rapidez y confiabilidad a determinada tecnología en uso, con innovaciones tecnológicas generadas regionalmente o introducidas de otro contexto.

2.5 Definición Operacional.

Para los propósitos del INIA, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, INIFAP actualmente), el concepto de validación de tecnología, puede entenderse como prueba de campo que se realiza y evalúa en condiciones de unidad de producción,

para confirmar la hipótesis de que la tecnología generada por el campo agrícola experimental supera en rendimiento, en beneficio económico y/o en otras características a la tecnología que usan los productores regionales en su proceso productivo.

Cuando se habla de la validación agrícola, se hace referencia a la prueba comercial de una determinada tecnología generada en los campos experimentales, tecnología que ya ha sido experimentada por un determinado tiempo (generalmente dos o tres años) en el ambiente en el cual se va a aplicar. Podría pensarse que la tecnología ya evaluada en los campos agrícolas experimentales, ya no requiere de validación o prueba para su aplicación; sin embargo, por la propia naturaleza de la experimentación que se realiza en parcelas de tamaño relativamente pequeño, se escapan de la medición algunas caracteres que solo pueden manifestarse o detectarse en parcelas grandes de tipo comercial.

Los lotes de validación tienen como misión no solamente medir la respuesta del medio ambiente a la tecnología nueva insertada en él; sino la oportunidad del investigador de conocer del usuario su opinión sobre el nuevo material que se pretende insertar en el sistema de producción tradicionalmente llevado en sus campos agrícolas.

En los lotes de validación, el agricultor tiene la oportunidad de comprobar en su propio campo los resultados y se va relacionando con el nuevo material y también, el investigador conoce los avances hechos de acuerdo a objetivos planteados con

anterioridad, al mismo tiempo que conoce del usuario su opinión y retroalimenta sus objetivos para conjuntarlos con los específicamente contemplados, aunándolos con los de interés de los productores agrícolas.

La validación se debe considerar como una subetapa de la generación de tecnología, en la que se cuantifican las condiciones en que se establecen la prueba de campo, los ajustes que requiere y los parámetros que la afectan.

Por lo que la validación de tecnología es el cúmulo de actividades de los diferentes programas de investigación contemplados en el campo agrícola, ya que los resultados de cada uno se concentran con un solo objetivo: el de la productividad con una mejor producción, llevándose a cabo en propiedad del agricultor para que éste tome conciencia de que es parte del desarrollo agrícola.

Debe comprenderse que las parcelas de validación son el puente que va de la generación de tecnología y la extensión agrícola, por lo que el técnico asesor o extensionista requiere que previamente esté convencido de la eficacia de las innovaciones que el campo agrícola experimental pretende introducir; primero estableciéndose en puntos claves de una región, para que de ésta manera llegue a un mayor número de agricultores.

Mendoza (1985), señala tres fases en las cuales esta involucrada la validación de tecnología, de la siguiente manera:

2.6 Validación como Interfase del Proceso de Transferencia de Tecnología.

La validación es investigación en tanto que busca adaptar o adecuar los resultados experimentales a las condiciones reales de producción de los agricultores, y es el proceso de producción concreto en tanto que se materializa en las propias parcelas del productor, considerando su participación, sus recursos, sus circunstancias y buscando ante todo un beneficio económico como resultado de dicha práctica.

2.7 Validación como Evaluación de los Resultados Experimentales.

Como resultado de ésta evaluación los investigadores estarán en posibilidad de indicar al productor las opciones tecnológicas más ventajosas que ofrecen los campos experimentales y que pasarían a la validación con el manejo del agricultor en una siguiente etapa; en caso contrario, se reevaluarán tales opciones tecnológicas para hacer los ajustes necesarios y volver a proponerlas al productor.

2.8 Validación de Tecnología como Evaluación del Productor.

Dado que el productor agrícola es en última instancia el usuario y beneficiario de la tecnología generada por la investigación, es conveniente y procedente desde el punto de vista metodológico, someter las mejores opciones tecnológicas propuestas por los investigadores, a las condiciones de manejo y control del productor, para confirmar las ventajas de tales

opciones e identificar los desajustes y problemas que surjan durante la aplicación y evaluación hecha por el productor.

El INIA desde 1983 comienza, con los trabajos de validación de tecnología, a considerar la participación de los agricultores como una condición necesaria para evaluar la respuesta y la aplicabilidad de su tecnología en las circunstancias en que los productores practican la agricultura, en determinada región del área de influencia de los campos agrícolas experimentales. Estableciendo una serie de lineamientos a considerar dentro de un Programa de Validación, a saber:

2.9 Características Escenciales de las Parcelas de Validación.

Se establece con la tecnología generada por los centros de investigación, cuyos resultados a nivel experimental son recomendables para la difusión, pero aún no están lo suficientemente probadas por las diferentes condiciones del área de influencia que comprenda una zona específica o un distrito de temporal.

El terreno que facilite el productor deberá reunir las siguientes características:

- + Condiciones semejantes a la mayoría de los terrenos de la zona, en cuanto a profundidad, topografía, pedregosidad, precipitación.
- + Ubicadas en donde el camino sea transitado y accesible en todo tiempo.
- + Disponibilidad de una infraestructura mínima (como caminos

accesibles dentro del lote) y con buenas condiciones para el cultivo, a fin de evitar inversiones para su acondicionamiento.

- + Tamaño promedio de la tenencia de la tierra en la región.
- + Forma regular de la parcela a fin de facilitar la evaluación de la cosecha.

Ya seleccionada la parcela, se deberá hacer un croquis de la misma, indicando sus colindancias, medidas y superficie total y su ubicación en el espacio.

Para instrumentar a nivel operativo, el programa de validación está integrado por investigadores, extensionistas, técnicos de financiamiento y por supuesto agricultores; donde cada uno de ellos tiene una función específica. A continuación se describen someramente cada una de ellas.

2.10 Funciones del Grupo en General.

Planear la propuesta que el programa de validación de tecnología considera, definiendo objetivos y metas, que van desde el uso de tecnología específica, distribución de las actividades en tiempo, los recursos, costo estimado por hectárea, forma de financiamiento, hasta como evaluar y manejar los datos a estimar en campo.

Una vez planeado y llevado a cabo el establecimiento de las parcelas, se realizan las visitas periódicas a los lotes, a fin de constatar el uso de la tecnología recomendada, registrando datos en libreta de campo, en fin, una supervisión oportuna para que marche lo mejor posible el lote a validar.

Evaluar lo que se refiere al cumplimiento de los objetivos

de las parcelas de validación y el desempeño del personal que los tuvo a su cargo.

2.11 Funciones de los Integrantes.

Del técnico del Centro de Investigación.

Es el responsable de presentar la autorización de la tecnología propuesta para el establecimiento de parcelas de validación.

Deberá capacitar a los técnicos que se encargarán de la parcela con respecto al establecimiento y seguimiento de los lotes de validación.

Además de que supervise a los técnicos en la metodología utilizada en la toma, concentración y análisis de los datos que se obtienen de las parcelas.

Del Jefe de Unidad.

Será responsable de la coordinación de los técnicos agrícolas a su cargo, con respecto a la planeación del programa de validación.

Mantendrá comunicación con el grupo investigador del campo agrícola, supervisará a los técnicos encargados de las parcelas; que realicen las actividades señaladas en el centro de investigación con respecto a la tecnología aplicada.

Presentará el informe final de los resultados de las parcelas de validación ante los encargados del gobierno en el distrito.

Del técnico de la Fuente de Financiamiento.

Supervisar que las ministraciones estén disponibles con anticipación a las fechas de siembra.

Acudir a las visitas de supervisión de las parcelas que se realicen.

Capacitar a jefe de unidad y de zona en cuanto a aspectos operativos del crédito a su cargo.

Del Productor Agrícola.

El enfoque que le dá el investigador agrícola a la realización de la validación está directamente relacionado con la solución de problemas palpables por el productor en una zona específica. Por lo que el intercambio de experiencias entre productores y las instituciones de investigación busca, además de difundir la tecnología generada con la participación y bajo condiciones de los productores; captar sus opiniones, para dar soluciones a los problemas relacionados con el desarrollo agrícola del mismo. Desde este punto de vista, el productor rural, es el sujeto más importante ya que con su ayuda se podrán dar pasos firmes y grandes hacia una mejor agricultura en la región que se desenvuelve.

2.12 Seguimiento de la Parcela de Validación.

Con una serie de actividades que se indican a continuación, ayudarán a lograr mejores resultados y que los objetivos a seguir sean llevados a cabo en su totalidad.

++ Con la visita al agricultor previamente para acordar la

fecha definitiva del comienzo de las actividades en la parcela de validación, además de verificar la disponibilidad de maquinaria y equipo e insumos, y de tener en cuenta los pormenores del establecimiento de la parcela.

++ Verificando la aplicación de herbicidas, fertilizantes y demás labores culturales que han de realizarse en la parcela.

++ Tomando fotografías con el fin de llevar un avance de la parcela.

++ Colocando letreros alusivos, que indique el material que se esté evaluando, de esa manera los agricultores vecinos tendrán una idea y verán el avance de la parcela.

++ Por medio de una libreta de campo, llevar el control y registro de las parcelas, de tal manera que se tenga un avance o historial del lote.

++ Visitar la parcela y al productor al menos una vez a la semana para observar el cultivo y de esa manera solucionar acciones inesperadas, determinando la causa y que ésta se pueda remediar a tiempo.

++ Además con el productor se intercambiarán impresiones a fin de conocer su opinión, misma que se anotará en la libreta de campo, previamente diseñada para este fin.

++ Una vez que se observen resultados apreciables, colocar letreros que de una manera u otra ayuden a conducir a la parcela, para que los vecinos del lugar acudan voluntariamente a verificar sus adelantos.

2.13 Evaluación.

~ Para las parcelas de validación se considera lo relativo a la producción y productividad originada por la tecnología utilizada y el impacto causado al productor donde se hará posteriormente la divulgación de la tecnología aplicada.

Para la evaluación por producción y productividad se contará con el técnico de la zona y la coordinación del personal técnico del campo agrícola experimental, realizando:

- Un análisis económico de la producción con la debida anotación de los costos que implica el cultivo, desde la preparación del terreno hasta su cosecha; comparando lo gastado contra lo obtenido, llegando a obtener lo ganado por peso invertido; tomando en cuenta los precios de garantía autorizados.

- Con la estimación de la producción, mediante el sistema de muestreo por tratamiento, estimando rendimiento en grano por hectárea y algunas variables consideradas importantes por los investigadores de acuerdo al cultivo que se este manejando principalmente en lo referente a las parcelas de validación.



MATERIALES Y METODOS

3.1 Descripción del área de estudio.

Para la realización del presente trabajo, se considera a la región de los Altos de Jalisco (FIGURA 1), con el establecimiento de cuatro parcelas de maíz para validación en los municipios de: Arandas, Jesús María, San Miguel y Tepatitlán cuyas características climatológicas se describen en el CUADRO 1.1.

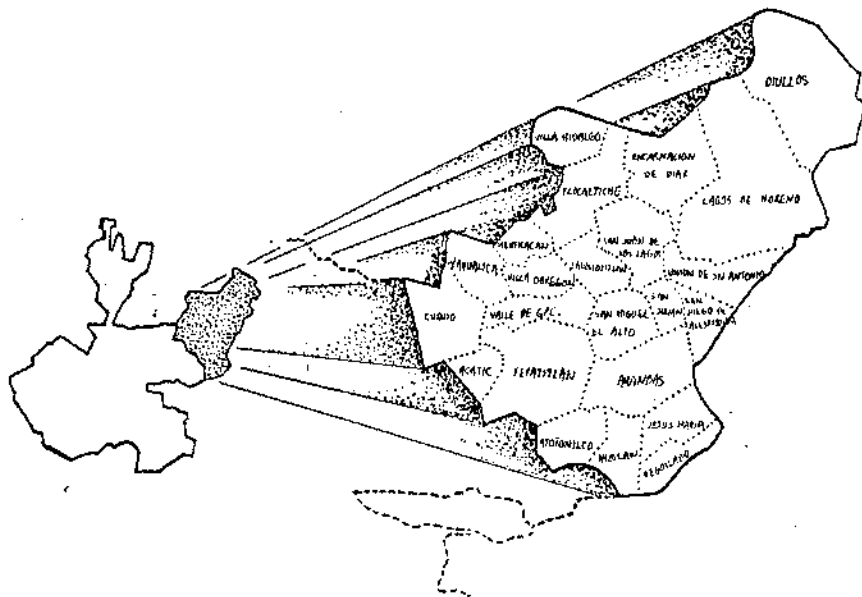


FIGURA 1: MAPA DE LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO

CUADRO 1.1. CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS DE CUATRO MUNICIPIOS DE LOS ALTOS DE JALISCO.

MUNICIPIO	ALTITUD	LATITUD	LONGITUD	PRECIPIT.	TEMP. x
ARANDAS	2,060m	20°42'	102°20'	870mm	17.2°C
JESUS MARIA	2,120m	20°36'	102°13'	870mm	17.2°C
SAN MIGUEL	1,600m	21°02'	102°24'	684mm	17.6°C
TEPATITLAN	1,750m	20°49'	102°46'	889mm	19.9°C

Estos lotes se establecieron en condiciones de temporal; la superficie que se sembró fué en promedio de una hectárea por variedad, como testigo se utilizó el material que el productor siembra en esa región, el criollo Amarillo Zamorano.

3.2 Descripción del material genético utilizado en la validación.

La variedad Jalisco-5, es un material proveniente de la población precoz de amplia base genética (PPABG), en el sexto ciclo de recombinación y selección. Tiene como características agronómicas las siguientes: altura de planta de 240 cm., altura de mazorca de 110 cm., con buena resistencia al acame, sanidad de planta y mazorca, en relación al mejor criollo regional, el Jalisco-5; variedad que experimentalmente tiene el mismo rendimiento con 50,000 plantas/ha., que el criollo Amarillo Zamorano; con la ventaja de que es 15 días más precoz a madurez fisiológica, y por el porte de planta, soporta una densidad hasta de 70,000 plantas/ha. Las áreas de adaptación son aquellas arriba de los 1,800 msnm en la zona, y con precipitaciones de 500

a 800 mm en la zona. Además de tener la característica de ser variedad de polinización libre, a la cual no hay necesidad de adquirir semilla certificada cada año, mientras se mantenga la pureza genética del material.

3.3 Descripción del criollo regional Amarillo Zamorano.

El Amarillo Zamorano, nombre con el que se le conoce al criollo regional más utilizado por los productores agrícolas de la región de Los Altos de Jalisco; cuyas evaluaciones experimentales realizadas durante dos años con seis experimentos, se obtuvieron los siguientes resultados:

Floración masculina a los 75 días, altura de planta y mazorca de 287 y 140 cm. respectivamente; acame del 29%, su madurez fisiológica es a los 150 días, por lo cual se considera como tardío, con respecto al Jalisco-5, que es de tipo precoz.

CUADRO 1.2. CARACTERÍSTICAS REGISTRADAS EXPERIMENTALMENTE EN EL CAMPO AGRÍCOLA EXPERIMENTAL "ALTOS DE JALISCO", DE LOS MATERIALES DE MAIZ JALISCO-5 Y AMARILLO ZAMORANO QUE SE VALIDARÁN EL CICLO PRIMAVERA-VERANO DE 1985.

VARIEDAD	% ACAME	FLOMA	FLOFE	AL.PTA	ALT.NCA	MADUREZ	REND*
JALISCO-5	0	61 días	65 días	240cm.	110cm.	120d.	6,158k/h
A.ZAMORANO	29	80 días	84 días	290cm.	131cm.	150d.	6,722k/h

* Rendimiento experimental en Tepatitlan en 1984 (CAEJAL)

3.4 Descripción de las características observadas en la validación.

Las variables tomadas a consideración son: acame, altura de planta, altura de mazorca y rendimiento; las floraciones fueron tomadas en el material Jalisco-5 en todas las localidades y del criollo solo se tienen datos en tres parcelas, de la cuarta localidad se estimó su fecha de floración.

%ACAME, se tomó como referencia las plantas dobladas del punto de intersección de la mazorca hacia abajo, en los mismos surcos tomados al azar en que se midieron las alturas de planta y mazorca.

FLOMA, floración masculina, se refiere a los días transcurridos a partir de la siembra hasta la fecha en que el 50% de las plantas de la parcela se encuentran en período de ántesis.

FLOFE, floración femenina, expresada como el número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas de la parcela presentan estigmas receptivos.

AL.PTA., altura de planta, distancia en centímetros medida desde la base de la planta hasta el comienzo de la espiga.

ALT.MCA., altura de mazorca, considerando la distancia comprendida desde la base de la planta hasta el nudo de intersección de la mazorca principal.

MADUREZ, tomando en cuenta los días transcurridos desde la siembra hasta que el grano se encuentra en estado de madurez fisiológica o con capa negra, apto para cosecharse.

3.5 Diseño Estadístico

El diseño estadístico utilizado fué de Parcelas Apareadas, con cuatro repeticiones y dos tratamientos, siendo las repeticiones las localidades y los tratamientos cada material validado.

Para obtener los datos registrados, se seleccionaron dentro del lote, al azar, cinco subparcelas de diez metros de longitud cada una, en toda el área del lote, con el fin de muestrear toda la parcela y obtener una media de comparación.

3.6 Modelo

El modelo utilizado, fué el modelo lineal aditivo, cuya fórmula se describe de la siguiente forma:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + E_{ij}$$

dónde:

μ = a la media general alrededor de la cual oscilan los valores de todas las observaciones.

α_i = efecto del tratamiento i.

E_{ij} = error experimental (variación debida al azar o variación de muestreo, y es considerada como causa no pertinente.

3.7 CUADRO DE ANOVA

FTE. DE VAR.	GRAD. DE LIB.	SUMA DE CUAD.	CUADRADO MEDIO	FCALCU.
TRATAMIENTO	a-1	$n (x_i - \bar{x})^2$	s.c./g.l. = A	A/B
ERROR	a(n-1)	diferencia	s.c./g.l. = B	
TOTAL	an-1	$(x_{ij} - \bar{x})^2$		

3.8 OPERACIONES DE CAMPO

Todas las actividades de preparación de terreno y las labores culturales las llevó a cabo el productor con la tecnología tradicional que él utiliza, esto es: barbecho, rastreo, "acuartelado", "tapado" de semilla, escarda con maquinaria e implementos agrícolas; la fertilización, aplicación de agroquímicos para control de insectos y malezas, lo mismo que la cosecha, las realizó en forma manual a los dos tratamientos.

Por Localidad.

En Arandas, se sembró a una densidad de 68,400 plantas por hectárea, ya que el productor siembra a 60 centímetros entre surcos y a 25 centímetros entre plantas, con 27 kilogramos de semilla por hectárea, lo hizo en condiciones de buena humedad, aplicando también 115-46-00 como tratamiento de fertilización en la época de siembra, lo mismo que Esterón 47 a razón de 1.5 litros por hectárea, de manera post-emergente para el control de

malezas y 20 kilogramos por hectárea de Counter como insecticida para control de plagas de suelo, en crecimiento vegetativo de la planta, se aplicó 1.5 litros por hectárea de Gesaprim y no se realizó labor de escarda porque no es costumbre del agricultor, en ésta época aplicó 115 unidades de nitrógeno en forma mateada.

En Jesús María se sembró a una densidad de 50,000 plantas por hectárea; a 80 centímetros entre surcos y 25 centímetros entre plantas, ocupando para ello 20 kilogramos de semilla por hectárea, realizándose en condiciones de buena humedad en el suelo, con aplicación de fertilizante a la siembra a razón de 60-46-00 como tratamiento; para control de plagas y malezas se aplicó 25 kilogramos por hectárea de Furadán y 1.5 litros por hectárea de Atramex, respectivamente. Al tiempo de la escarda, en forma mateada se terminó de aplicar el fertilizante con 60 unidades más de nitrógeno.

En San Miguel, se sembró en condiciones de buena humedad el día 28 de junio el testigo Amarillo Zamorano y el 5 de julio el Jalisco-5 a una distancia de 16 centímetros entre plantas y 91.5 centímetros entre surcos, por lo que la densidad de población fué de 68,300 plantas por hectárea y se fertilizó a la siembra con 300 kilogramos por hectárea de sulfato de amonio y 200 kilogramos de superfosfato de calcio simple en aplicación en banda o a chorrillo. Se aplicó Gesaprim Combì y Gesaprim 50, a razón de 1.7 lt/ha + 1.0 lt/ha respectivamente, obteniéndose un control de malezas del 100%. Al tiempo de la escarda, se aplicó una segunda fertilización con 300 kilogramos de sulfato de amonio, en forma mateada.

En Tepatitlán, en condiciones de buena humedad, se sembró a una densidad de 50,000 plantas por hectárea, con una distancia entre surcos de 80 centímetros y una separación entre plantas de 25 centímetros. Aplicándose fertilizante a la siembra, con el tratamiento 60-46-00 utilizando como fuentes de nitrógeno, sulfato de amonio, de fósforo; super fosfato de calcio simple y a la escarda los restantes 60 unidades de nitrógeno. Se aplicó herbicida para control de malezas en la parcela, con 3 litros por hectárea de Gesaprim 50, aplicación que se realizó a los quince días de la siembra del material. Para control de plagas de suelo, se utilizaron 25 kilogramos por hectárea de Furadán al momento de la siembra.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

Para fin de plantear una discusión y obtener resultados que revelen la finalidad de los objetivos planteados en el primer capítulo, se describirá cada uno de los CUADROS obtenidos en el estudio.

4.1 Características Agronómicas

En el CUADRO 4.1 se resumen las características agronómicas que reunió la variedad Jalisco-5 en donde se distingue el buen porte de planta, ya que manifestó cero por ciento de acame; por el período de tiempo que ocupó para llegar a la floración su comportamiento es precoz; la altura alcanzada tanto de planta como de mazorca es bueno para lograr un menor esfuerzo en la tarea de cosechar manualmente, actividad normal entre los agricultores de la región y que guarda relación con la menor presencia de acame; y por último el rendimiento obtenido, en contraste con el CUADRO 4.2 en el que se hace referencia al testigo utilizado, el criollo Amarillo Zamorano con un porcentaje de acame en promedio por las localidades de un 22%, de 4 a 10 días de diferencia para llegar a la floración; igualmente la planta es alta y la mazorca se localiza también alta, difícil de cosechar manualmente por el esfuerzo que ello implica y la gran diferencia en cuanto al rendimiento, que se obtuvo en la localidad de Arandas; ya que en las localidades de Jesús María y Tepatitlán, el testigo Amarillo Zamorano superó a la variedad

Jalisco-5, en un promedio de 200 Kg de diferencia; no así en la localidad de San Miguel cuyo rendimiento de la variedad Jalisco-5 fué ligeramente superior, con respecto al Criollo Amarillo Zamorano en poco más de cien kilogramos.

CUADRO 4.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LA VARIEDAD JALISCO-5 OBSERVADAS EN LAS PARCELAS DE VALIDACION EN CUATRO LOCALIDADES DE LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO, CICLO PRIMAVERA-VERANO DE 1985

JALISCO-5	%	ACAME	FLOMA	FLOPE	ALT.PTA.	ALT.MCA.	MADUREZ	REND.
ARANDAS	0	71	75	256	109	138	4,845k/h	
JESUS MARIA	0	71	77	219	121	145	3,682k/h	
TEPATITLAN	0	70	73	233	126	118	3,373k/h	
SAN MIGUEL	0	62	67	207	117	123	1,454k/h	

Tomando en cuenta que la parcela de San Miguel se localiza dentro de la zona semiárida de la región de los Altos de Jalisco, se deduce que la precocidad del material Jalisco-5 le permitió salir adelante y sin problemas de ausencia de agua, con respecto al testigo utilizado, el criollo Amarillo Zamorano, el cual tuvo menor rendimiento. Con lo anterior, podemos deducir que en la zona semiárida de la región de los Altos de Jalisco se puede lograr una mayor producción con el Jalisco-5; razón por lo que se podría probar en futuros trabajos, ya que este material se comportó excelentemente bien en la localidad de San Miguel, es decir, con precipitaciones del orden de los 600 mm anuales de lluvia; no así en la zona húmeda de la región de los Altos de Jalisco, en cuyo lugar el Amarillo Zamorano superó en rendimiento a la variedad Jalisco-5, en las localidades de Arandas, Jesús María y Tepatitlán.

CUADRO 4.2 CARACTERISTICAS AGRONOMICOS DEL CRIOLLO AMARILLO ZAMORANO, OBSERVADAS EN LAS PARCELAS DE VALIDACION EN CUATRO LOCALIDADES DE LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO, CICLO PRIMAVERA-VERANO DE 1985.

A. ZAMORANO	%ACAME	FLOMA	FLOPE	AL.PTA.	ALT.MCA.	MADUREZ	REND.
ARANDAS	25	78	80	279	153	155	8,846k/h
JESUS MARIA	17	85	87	261	149	167	3,893k/h
TEPATITLAN	20	76	79	258	142	140	3,566k/h
SAN MIGUEL	10	69	73	240	126	140	1,346k/h

Ahora bien, al tener diferencia en cuanto a días necesarios para lograr la floración, de antemano sabemos que a más tardío un material, mayor será su rendimiento siempre y cuando exista buena adaptación y en este caso más aún cuando las condiciones que prevalecieron en la zona húmeda de la región de los Altos de Jalisco, en cuanto a precipitación pluvial fueron de normal a excelente, lo que ayudó a que el testigo, de ciclo tardío, manifestará todo su potencial genético, con respecto al Jalisco-5 que es precoz, y por lo tanto completó su ciclo normalmente.

Cabe mencionar que al validar este material en la zona húmeda de los Altos de Jalisco, se hizo con el principal objetivo de encontrar una alternativa al agricultor para siembras retrasadas o ciclos irregulares en ésta región. Al tener excelente precipitación, nos da poco margen del comportamiento de ambos materiales en condiciones de stress.

Nótese que el porcentaje de acame del Amarillo Zamorano en la localidad de Arandas fué de 25%, lo cual revela el trabajo

extra que representó la acción de cosecharlo. También podemos observar que el rendimiento en esta localidad fué el mayor alcanzado en la prueba de validación, con 8 ton/ha dispárandose el resultado de nuestros análisis estadísticos descritos más adelante.

4.2 Resultados estadísticos

En el CUADRO 4.3, se aprecia que el resultado del análisis estadístico para rendimiento de grano no fué estadísticamente significativo, para variedades en cambio para localidades (repeticiones) mostró diferencias altamente significativas. El coeficiente de variación fué de 35.7%. Los materiales probados difieren prácticamente en ciclo vegetativo y otras características, la no significancia por variedades para rendimiento es a causa de las diferencias agroclimáticas, en cuanto a cantidad de precipitación y tipo de suelo. Dividiéndose en promedio de 650mm para la localidad de San Miguel y un promedio de lluvia de las localidades de Arandas, Jesús María y Tepatitlán desde 870 hasta 900 mm en la cantidad de lluvia anual. En los lugares más lluviosos el criollo Amarillo Zamorano superó al Jalisco-5 en rendimiento de grano, no así en San Miguel en donde el ciclo vegetativo del criollo Amarillo Zamorano no desarrolla todo su potencial genético. Lo que nos hace pensar en el próximo trabajo en el número de lugares de prueba de experimentos de este tipo, ya que una mayor cantidad de ellos, nos da opción de ampliar grados de libertad del error, reduciendo al mismo tiempo el error experimental, y aumentando la uniformidad del coeficiente de variación.

Por otro lado las diferencias en lugares nos revelan que el diseño experimental utilizado fué correcto.

CUADRO 4.3 ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO DE GRANO EN MAIZ OBSERVADAS EN LAS PARCELAS DE VALIDACION EN CUATRO LOCALIDADES DE LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO, CICLO PRIMAVERA-VERANO DE 1985

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	T.C.	O-D	O-C
LOCALIDADES	3	30240134	10080045	5.260	3.182**	5.011*
LOCALI/TRATAM.	1	2307597	2307597	1.205	5.39 ns	9.28 ns
ERROR EXPTAL.	3	5743983	1914661			
TOTAL	4	8051580	2012895			

C.V. 35.7%

El CUADRO 4.4 se refiere al análisis estadístico de la altura de planta, en donde se aprecia significancia estadística al 1 y 5%, tanto en lugares como en lugares/tratamiento con respecto al Amarillo Zamorano, aunado al porcentaje de acame ya que es superior en el Amarillo Zamorano que en el material Jalisco-5, debiéndose a su mayor altura y tallos delgados, por lo que se acama fácilmente. El Jalisco-5 presenta menor altura y por tanto tiene la capacidad de soportar mayores densidades de siembra con lo que se obtiene suficiente grano y en este caso mayor cantidad de forraje, muy utilizado para la alimentación animal en la zona de los Altos de Jalisco, por otro lado la mayor altura del Amarillo Zamorano propicia menor resistencia al acame y las posibilidades de aumentar su densidad de población son desalentadoras.

El coeficiente de variación es de 2.6%, lo que refleja la uniformidad de los materiales en cuanto a la altura de la planta en general.

CUADRO 4.4 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA OBSERVADAS EN LAS PARCELAS DE VALIDACION EN CUATRO LOCALIDADES DE LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO, CICLO PRIMAVERA-VERANO DE 1985.

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	T.C.	0.05	0.01
LOCALIDADES	3	1,961.95	653.98	16.540	3.182**	5.041*
LOCAL/TRATAM.	1	1,937.53	1,937.53	49.021	5.39 **	9.28 *
ERROR EXPTAL.	3	118.57	39.52			
TOTAL	4	2,056.10	514.52			

C.V. 2.6%

El análisis estadístico para altura de planta nos revela significancia al 5 y 1% para tratamientos, pero no para localidades, lo que refleja la diferencia entre materiales. El coeficiente de variación es de 8.2%. Lo mismo podemos afirmar en cuanto al análisis estadístico para altura de mazorca, cuya importancia radica en que los agricultores de la zona cosechan en forma manual, lo que una uniformidad de la altura de mazorca representa, es un menor esfuerzo en la tarea de cosecharla.

La significancia solo para tratamientos, nos muestra una idea clara de la uniformidad del Jalisco-5 con respecto al testigo utilizado. El coeficiente de variación es del 8.2%

CUADRO 4.5 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE MAZORCA OBSERVADAS EN LAS PARCELAS DE VALIDACION EN CUATRO LOCALIDADES DE LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO, CICLO PRIMAVERA-VERANO DE 1985.

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	T.C.	0.05	0.01
LOCALIDADES	3	218.9	73.0	0.630	3.182ns	5.011ns
LOCALID/TRATAM.	1	1145.3	1145.3	9.886	5.39 **	9.28 *
ERROR EXPTAL.	3	347.5	115.8			
TOTAL	4	1492.8				

4.3 Concepto del agricultor.

De los lotes cosechados, sólo en uno se realizó demostración agrícola, donde se logró reunir a un total de 25 agricultores, siete técnicos y dos estudiantes; de esa cantidad se encuestaron a 18 agricultores con el fin de conocer el impacto del nuevo material.

Los agricultores no están convencidos que la variedad Jalisco-5 sea lo suficientemente eficaz para sembrarla en lugar del criollo Amarillo Zamorano, pero manifestaron su interés de hacerlo cuando el temporal de lluvias se retrase o no puedan sembrar a tiempo; basándose en la precocidad que ofrece el material, pero no estuvieron de acuerdo con su porte, ya que ellos prefieren un material que tenga mayor talla por el forraje que representa, haciendo la comparación con el criollo Amarillo Zamorano, (ésta zona es agropecuaria, y los esquilmos son utilizados para la alimentación del ganado bovino, principalmente), aunque éste último tiende al acame; por lo tanto es necesario recalcar que la validación para producción de grano en ésta zona debe aunarse con la densidad de población, por el forraje que un mayor número de plantas representa por hectárea; o en su defecto, manejar materiales que presenten mayor altura y además, resistencia al acame.

Una solución a la mayor obtención del forraje, será el incremento de densidad, ya que, experimentalmente el Jalisco-5 puede soportar hasta una densidad de 80,000 plantas por hectárea

con una buena producción de grano y por consiguiente de forraje, en comparación con el criollo Amarillo Zamorano, que no llega a soportar alta densidad, por el porcentaje de acame que tiene en mayores densidades, (Flores, 1987).

Ahora bien, aunque la validación del Jalisco-5 debería representar una alternativa en las fechas de siembra, por su precocidad; los rendimientos obtenidos en la parcela de validación del material, no superaron en kilogramos por hectárea al criollo regional, por que se sembró su fecha normal y no le dejamos opción de fechas retrasadas de siembra, para evaluar la alternativa ofrecida por el camp agrícola experimental, ya que el material se adapta a las condiciones agroecológicas de la región, pero no supera su rendimiento, desde el punto de vista agronómico y por lo tanto: comercial y que se puede validar en futuros trabajos logrando la adopción del material por parte de los productores agrícolas de la región de adaptación del Jalisco-5, ya que experimentalmente tiene buen potencial de rendimiento en alta densidad de población.

4.4 Sobre retroalimentación al programa de maíz.

Dado que la fase de validación es un punto clave en la futura difusión y adopción de tecnología, es muy importante que se planeen las actividades con los productores cooperantes, tomando en cuenta que ellos serán los portadores de la nueva tecnología y los primeros en aceptar o rechazar las innovaciones; por lo tanto, la elección de un productor entusiasta y activo, dará un porcentaje de seguridad amplia para la introducción de

materiales en la zona de influencia de los Campos Agrícolas Experimentales.

Podremos entonces comenzar con un sondeo en la zona de influencia del campo agrícola experimental, de tal manera que tengamos una idea clara de las condiciones socioeconómicas y agrícolas de los productores de la zona. Para éste objetivo se deberá tener permanente comunicación con los agentes de cambio, cuyo trabajo está muy estrechamente ligado con los agricultores de la zona y serán los indicados para visualizar las condiciones de las futuras parcelas de validación a nivel regional, los agentes de cambio forman parte del equipo de la transferencia de tecnología. Juntas, seminarios y mesas redondas con los agentes de cambio, servirá para acortar el camino de la transferencia de tecnología, ya que su fin será motivarlos a que participen y ayuden al desarrollo agrícola

Debe tenerse presente que la etapa de validación sirve para afirmar lo que el investigador agrícola propone como favorable y también es punto para encausar los problemas o anomalías que el material manifieste en parcelas de tipo comercial, en ésta etapa el material estará en condiciones de seguir adelante o en su defecto dar paso atrás con el historial acumulado y con la experiencia ganada en el campo de los agricultores; por esta razón, se considera una subetapa de la generación de tecnología, ya que al termino de su validación se completa y pasa a la siguiente fase que es la difusión de la misma o retrocede para realizar los ajustes necesarios para darles un mejor enfoque o definitivamente descartarlo de los

planes de desarrollo del investigador agrícola.

Hasta ahora no se ha podido generalizar una estrategia definida para la validación y difusión de la tecnología, debido a las condiciones tan diferentes que hay en las diversas regiones productivas del país, y no existen criterios para detectar la información tecnológica disponible en un campo agrícola experimental; además de que se desconoce el impacto de la tecnología que ha generado el INIFAP en la mayoría de sus campos, tal vez por que no existe una continuidad en el proceso de la investigación del impacto producido a los agricultores de la zona en que se introduce un nuevo material. (Cuarto Reunión de Capacitación de Difusores, 1985).

Es por eso que al iniciar los trabajos de validación, difusión y uso de la tecnología, se deben de cuantificar los eventos, sin descuidar el análisis cualitativo del proceso, esto con el fin de tener una idea clara de lo que se está realizando y así enfocar mejor la investigación hacia los productores.

Un programa de validación de tecnología, abarca muchos puntos importantes; primeramente la planeación una serie de parcelas en la región en que se están investigando materiales dentro del campo agrícola experimental.

La validación, se debe considerar como una subetapa de la generación, en la que se cuantifican las condiciones en que se establece la prueba de campo, los ajustes que requiere y los parámetros que la afectan.

La tecnología que se difunde como innovaciones carece en su mayor parte de una evaluación a gran escala que permita comparar y demostrar su superioridad sobre aquella que se pretende mejorar.

La mayor parte de los investigadores agrícolas no consideran la disseminación de sus resultados como parte del mismo proceso de investigación.

Las anomalías más importantes dentro del proceso de validación de tecnología, en esta región; a grandes rasgos, son las siguientes:

Falta de coordinación entre los grupos interdisciplinarios del Campo Agrícola, para dar apoyo al programa, puesto que son los directamente interesados en los resultados que se obtengan dentro de las parcelas de validación, ya que ellos generan las tecnologías propuestas, es decir, que estén en comunicación directa con los encargados de llevar a cabo la realización de la planeación de las parcelas de validación y más aún, que programen visitas a las propias parcelas para verificar los avances del material con el propio agricultor y de ésta manera se forme una idea del material ya a nivel campo de agricultor.

Por lo que se hacen algunas observaciones a las cuales se llegó, en la realización del presente trabajo:

Adecuar las estrategias de validación a las condiciones de organización del campo agrícola experimental y socioeconómicos de los productores de la región.

Motivar y capacitar a los investigadores y agentes de cambio, para que tengan habilidades de comunicar en forma

adecuada sus resultados a los destinatarios de la tecnología.

Procurar que el productor participe en la formulación de problemas, de alternativas de solución, en la validación y en la difusión de resultados.

Tratar que haya un enlace permanente de información y retroalimentación entre el productor y el investigador, el cual oriente a la generación de tecnología a solucionar los problemas reales de las unidades de producción.

Puesto que es el agricultor el que en última instancia usará o rechazará el material, entonces tomar en cuenta los gustos y preferencias del productor rural de la zona agrícola que se pretende mejorar.

Ahora bien, que la innovación realizada experimentalmente se realice porque está la necesidad y el problema latente en la zona y no solo porque se quiera llenar el requisito de innovar simplemente, es decir, que si cierta zona tiene el potencial de rendimiento, pero no se hace nada con respecto a lo que frena ese movimiento, enfocar la validación a control de plagas, malezas, enfermedades, labores de cultivo, fertilización, fechas de siembra, etc., lo importante es contribuir al mejor desarrollo agrícola de la zona en que se está experimentando.

Desde luego que al tomar en cuenta los gustos y necesidades del productor agrícola, enfocar esas inquietudes con sentido práctico, crearse objetivos a corto y mediano plazo, que satisfagan dichas necesidades y cumplan así con el objetivo de producir con mayores probabilidades de éxito.

C O N C L U S I O N E S

1. El Jalisco-5 se adapta a las condiciones agroecológicas de la zona húmeda y por su precocidad sirve de alternativa en fechas retrasadas de dicha zona en la región de los Altos de Jalisco.

3. El comportamiento observado en la zona semiárida, nos da una alternativa de siembra en dicha región.

2. La validación de tecnología, como parte de la fase experimental de un campo agrícola; nos da una base amplia para fomentar el desarrollo agrícola en ésta zona, ya que se dan pasos concretos con respecto a la investigación agrícola, además de que es una forma concreta de obtener resultados a nivel campo del agricultor de lo que experimentalmente aprueba el investigador del campo agrícola experimental.

3. El investigador agrícola es la persona indicada para generar tecnología apropiada y adecuada a las condiciones de su región de trabajo, pero también el directamente relacionado con el éxito o fracazo de su propia innovación y el lazo de comunicación con el campesino por medio de la validación de tecnología.

4. Tener presente los gustos y necesidades de los agricultores de la zona, para lograr una mejor introducción de

materiales nuevos, que ayuden al desarrollo de la región.

Confirmamos que la opinión de los agricultores es herramienta básica, ya que él será el primero en adoptar lo que realmente necesita.

R E C O M E N D A C I O N E S

* Fomentar el desarrollo de estudios de tipo socio-económico que hagan una caracterización y diferenciación de los procesos productivos vigentes en una área determinada, así como de los individuos que los realizan, lo cual permita orientar a la investigación agrícola para ofrecer opciones tecnológicas acordes a las especificaciones de los principales tipos de unidades de producción.

* Conocer los problemas y necesidades tecnológicas de los productores, así como sus recursos e interés por lograr un mejor desarrollo agrícola.

* Estudiar el alcance e impacto de cada una de las tecnologías que se generan en cada campo experimental bajo las condiciones reales de los procesos productivos que practican los agricultores, a fin de no perder tiempo, esfuerzo y recursos con objetivos que no van acorde a la solución de los problemas de los productores agrícolas, o no serán fácilmente aceptados.

* Buscar la manera de que los trabajos de generación, validación y difusión de tecnología siempre se realicen con la participación de los productores y en su propio terreno.

* Asentar la participación efectiva y concreta de las

dependencias oficiales y de la SARH, en la operativa de las actividades de transferencia de tecnología, para que de esa manera, la innovación dada a conocer a los agentes de cambio, sea llevada hasta el mismo agricultor.

* Procurar que el productor participe en la formulación de problemas, de alternativas de solución, en la evaluación (validación), y en la difusión de los resultados.

* Buscar la manera de mejorar el uso de insumos en la zona y crear el hábito entre los agricultores de aplicarlo en sus parcelas.

A P E N D I C E

CUADRO 7.1 RESULTADO DE LA TABLA DE MEDIAS DE LOS MATERIALES OBSERVADOS EN LAS PARCELAS DE VALIDACION EN CUATRO LOCALIDADES DE LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO, CICLO PRIMAVERA-VERANO DE 1985

	ALTURA PLANTA	ALTURA MAZORCA	RENDIMIENTO
MEDIA GENERAL	244.1	130.6	3,876
AMARILLO ZAMORANO	259.7	142.6	4,413
JALISCO-5	228.6	118.7	3,339
ESTANDAR DE ERROR	4.45	7.61	978.4

CUADRO 7.2 PRECIOS GLOBALES DE LOS COSTOS DEL MATERIAL JALISCO-EN LAS PARCELAS DE VALIDACION, EN CUATRO MUNICIPIOS DE LOS ALTOS DE JALISCO. PRIMAVERA-VERANO DE 1985.

LOCALIDAD	RENDIM.	PRECIO GAR.	TOTAL PRÓD.	GASTO/PAR.	UTILIDAD
ARANDAS	4,845	53,000	256,785	90,000	166,785
JESUS MARIA	3,682	53,000	195,146	95,000	100,146
TEPATITLAN	3,373	53,000	178,769	80,000	98,769
SAN MIGUEL	1,454	53,000	77,062	70,000	7,062

CUADRO 7.3 PRECIOS GLOBALES DE LOS COSTOS DEL MATERIAL AMARILLO ZAMORANO, EN LAS PARCELAS DE VALIDACION, EN CUATRO MUNICIPIOS DE LOS ALTOS DE JALISCO. PRIMAVERA-VERANO DE 1985.

LOCALIDAD	RENDIM.	PRECIO GAR.	TOTAL PRÓD.	GASTO/PAR.	UTILIDAD
ARANDAS	8,846	53,000	468,838	90,000	378,838
JESUS MARIA	3,893	53,000	206,329	95,000	111,329
TEPATITLAN	3,566	53,000	188,998	80,000	108,998
SAN MIGUEL	1,346	53,000	71,338	70,000	1,338

CUADRO 7.4 DIFERENCIA DE UTILIDAD EN LAS PARCELAS DE VALIDACION DE TECNOLOGIA CON LOS MATERIALES JALISCO-5 Y EL TESTIGO AMARILLO ZAMORANO.

LOCALIDAD	UTILIDAD PRODUCTOR	UTILIDAD INIA	DIFERENCIA
ARANDAS	378,838	166,785	212,153
JESUS MARIA	111,329	100,146	11,183
TEPATITLAN	108,998	98,769	10,229
SAN MIGUEL	1,338	7,062	- 5,724



ESCUELA DE AGRICULTORES
BIBLIOTECA

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Flores L., Hugo E. 1987. Caracterización Agroclimática de maíz bajo condiciones de temporal en Tepatitlán, Jal. Tesis. UAAAN. Saltillo, Méx.
- 2.- Habit, Mario A. 1982. Manual sobre Transferencia de Tecnología. Documento de trabajo. México, D.F.
- 3.- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 1983. Curso sobre generación, difusión y adopción de tecnología agrícola para la zona centro de México. Notas Breves. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México. D.F.
- 4.- Jugenheimer, W. Robert. 1981. Maíz; Variedades Mejoradas, Métodos de Cultivo y Producción de Semillas. Ed. LIMUSA. México. D.F.
- 5.- Mendoza M., S. 1983. Curso sobre Validación y Difusión de Tecnología y Registro Sistematizado de Información Agrícola. Documento de Trabajo. Oaxaca de Juárez, Oax.
- 6.- _____ 1985. Cuadernos del Centro de Estudios del Desarrollo Rural. Colegio de Postgraduados. CEREDU. No. 8. Montecillos, Edo. de Méx. Pág. 16-24.
- 7.- Miranda J., O. 1982. Validación, Transferencia y Adopción

de Tecnología Agrícola generada en el Centro de Investigaciones Agrícola del Bajío. Documento de Trabajo. Celaya, Gto. Diciembre de 1982.

- 8.- Niño V., E. 1977. Las interrelaciones sociales para el desarrollo. Agroecosistemas de México: Contribuciones a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola. Efraín Hdez. X., Editor. Colegio de Postgraduados, Chapingo, Méx.
- 9 .- Ortega C., A.; Vasal, S. y Pandey, S. 1985. Desarrollo, Mantenimiento y Multiplicación de Semilla de Variedades de Maíz de Polinización Libre. CIMMYT. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. El Batán, Méx.
- 10.- Rogers, E. y Shoemaker, F. Floyd. 1974. La comunicación de innovaciones. Traductor Vinós, C. Ricardo. Ed. Herrero Hermanos. Primera Edición en Español. México, D.F.
- 11.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1983. Información Agropecuaria y Forestal. Dirección General de Economía Agrícola. México.
- 12.- _____ 1976. INIA XV años de Investigación Agrícola. INIA SARH. México, D.F.
- 13.- _____ 1979. Programa de Maíz del CIAB. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. México, D.F.
- 14.- _____ 1982. Experiencias Metodológicas de la

Difusión de Tecnología en el INIA. Memoria del Tercer Curso de Capacitación y Actualización de los Difusores de Tecnología del INIA. Cuernavaca, Mor. pp. 242.

- 15.- _____ 1985. Experiencias Metodológicas de la Difusión de Tecnología en el INIA. Compendio de la Cuarta Reunión de Capacitación de Difusores. México, D.F. pp 367.
- 16.- Zuloaga A., A.; Mendoza M., S. y Díaz V., S. 1984. Manual de Parcelas de Validación-Demostración. SARH-INIA. Documento de Trabajo. Méx., D.F. Enero de 1984.

