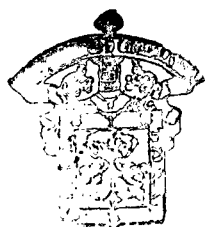

Universidad de Guadalajara

FACULTAD DE AGRICULTURA



SOCIETY OF AGRICULTURE
BIBLIOTECA

VALIDACION DEL HIBRIDO DE MAIZ *Zea mays* L. JAL-4, EN
COMPARACION CON HIBRIDOS COMERCIALES Y CRIOLLOS
REGIONALES EN LA ZONA CENTRO DE JALISCO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

GLORIA ARACELI ARROYO CARRILLO

GUADALAJARA, JALISCO JUNIO DE 1988



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Diciembre 11 de 1987

C. PROFESORES:

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL, DIRECTOR
ING. SALVADOR MENA MUNCUÑA, ASESOR
ING. CARLOS AGUIRRE TORRES, ASESOR

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

° VALIDACION DEL HIBRIDO DE MAIZ *Zea mays*, L. JAL.-4, EN COMPARACION CON HIBRIDOS COMERCIALES Y CRIOLLOS REGIONALES EN LA ZONA CENTRO - DE JALISCO °.

presentado por el (los) PASANTE (ES) GLORIA ARACELI ARROYO CARRILLO

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.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

srd'



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 Facultad de Agricultura

Expediente:
 Número:

Diciembre 11 de 1987

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

Habiendo sido revisada la Tesis del Pasante _____
 GLORIA ARACELI ARFOYO CARRILLO _____, titulada -

" VALIDACION DEL HIBRIDO DE MAIZ Zea mays, L. JAL.-4, EN COMPARACION
 CON HIBRIDOS COMERCIALES Y CRIOLLOS REGIONALES EN LA ZONA CENTRO -
 DE JALISCO ".

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR,

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

ASESOR

ASESOR

ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

ING. CARLOS AGUIRRE TORRES

hlg.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. José Rivera Camacho, por sugerir el tema de tesis, así como por sus aportaciones y apoyo a la misma.

Al Ing. José Antonio Sandoval Madrigal, por su aceptación para dirigir, revisar y corregir el presente trabajo, -- además por sus valiosas enseñanzas en el transcurso de mi carrera profesional.

Al Ing. Salvador Mena Munguía, por la revisión y corrección del presente trabajo, así como facilidades brindadas y aportaciones.

Al Ing. Carlos Aguirre Torres, por su orientación profesional, apoyo y la revisión del presente escrito.

A la Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara por darme la oportunidad de ser alumno de ella, así como por los conocimientos y experiencias adquiridas.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y -- Agropecuarias por brindarme los medios necesarios para la realización del presente estudio.

A las siguientes personas por sus estímulos y ayuda desinteresada: Dr. José Ron Parra, Ing. M.C. J. Luis Ramírez -- D., Ing. M.C. Arturo D. Terrón I. e Ing. M.C. Alfredo Tapia -- N.

A él Ing. M.C. A. Oscar Rivas Aguilera, por su gran amistad, apoyo y conocimientos que ayudaron en mi formación.

A la Srita. Margarita Rubio Díaz, por su valiosa ayuda en la mecanografía del trabajo, amistad y facilidades brindadas.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES

Miguel Arroyo Alanis y Gloria Carrillo de Arroyo, para ellos todo mi cariño, respeto y admiración por sus esfuerzos, paciencia y apoyo brindado.

A MIS HERMANOS

Alma Leticia, Miguel y Oscar Gustavo con cariño y aprecio.

A MIS FAMILIARES

Con mucho afecto por su apoyo.

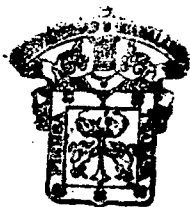
A MIS AMIGOS

Con respeto y aprecio por su amistad desinteresada.

A MIS MAESTROS

Con admiración por los conocimientos brindados.

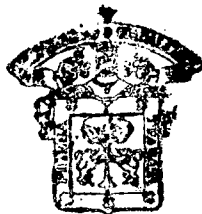
INDICE



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

	PAG.
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS	i
I INTRODUCCION	1
Objetivos	3
Hipótesis	3
II REVISION DE LITERATURA	4
2.1 Investigación en sistemas agrícolas viabiles	4
2.2 Transferencia de tecnología	6
2.3 Validación de tecnología	8
2.4 Difusión de tecnología	8
2.5 Adopción de tecnología	9
2.6 Ventajas y limitantes del proceso de generación, validación, transferen- cia y adopción de tecnología	12
2.7 Importancia de las parcelas de demos- tración - validación	12
III MATERIALES Y METODOS	14
3.1 Area de trabajo	14
3.2 Material genético	14
3.3 Diseño y parcela experimental	17
3.4 Toma de datos	17
3.5 Aspectos que se consideraron en el - establecimiento de parcelas de demos- tración - validación	20
3.5.1 Demostraciones agrícolas	23
3.6 Análisis estadístico	25
3.6.1 Análisis de varianza por expe- rimento	25
3.6.2 Prueba de medias	26
3.6.3 Prueba de homogeneidad de va- rianzas	26
3.6.4 Análisis combinado	27
3.6.5 Análisis de regresión	27

	PAG.
IV RESULTADOS	28
4.1 Análisis de varianza por localidad	28
4.2 Comparación de medias	28
4.3 Prueba de homogeneidad de varianzas	32
4.4 Análisis de varianza combinado	32
4.5 Análisis de varianza de la regresión	32
4.6 Características agronómicas de los - materiales validados	34
4.7 Asistencia a las demostraciones de - validación	34
V DISCUSION	42
VI CONCLUSIONES	45
VII RESUMEN	46
VIII BIBLIOGRAFIA	47
IX APENDICE	50



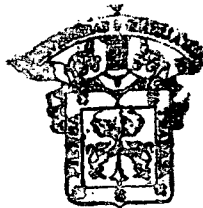
ESCUELA DE AGRICULTUR
BIBLIOTECA

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

	PAG.	
Cuadro No. 1	Características climatológicas y ubicación geográfica de las localidades experimentales	15
Cuadro No. 2	Tratamientos que se evaluaron en lotes de validación de tecnología	18
Cuadro No. 3	Programa de demostraciones agrícolas en lotes de validación de tecnología	23
Cuadro No. 4	Forma general de análisis de varianza para el diseño Completamente al Azar	25
Cuadro No. 5	Cuadrados medios de tratamientos y coeficientes de variación	29
Cuadro No. 6	Resultados obtenidos en parcelas de validación	30
Cuadro No. 7	Análisis de varianza general	33
Cuadro No. 8	Análisis de varianza de temporal	33
Cuadro No. 9	Análisis de varianza de humedad	33
Cuadro No. 10	Características agronómicas de los materiales validados en 10 parcelas	38
Cuadro No. 11	Asistencia a demostraciones de validación	40
Cuadro No. 12	Grado de aceptación de las siguientes variedades	40

LISTA DE CUADROS DEL APENDICE

	PAG.
Cuadro 1A Cuestionario para demostraciones en lotes de validación de tecnología	51
Cuadro 2A Datos de cosecha en lotes de validación de tecnología	52
Figura No. 1 Ubicación de las localidades de estudio en la Zona Centro de Jalisco	16
Figura No. 2 Estimación de la recta de regresión a nivel general (humedad y temporal)	35
Figura No. 3 Estimación de la recta de regresión a nivel de humedad	36
Figura No. 4 Estimación de la recta de regresión a nivel de temporal	37



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA



I INTRODUCCION

**ESCUELA DE AGRICULTUA
BIBLIOTECA**

La tecnología agrícola generada por la investigación en México, es factor fundamental para incrementar la producción de alimentos y de materias primas agrícolas que demanda la población de un país en constante aumento, por lo que es necesario aprovecharla con mayor eficiencia y oportunidad.

Uno de los retos más importantes para la investigación agrícola es diseñar nuevos sistemas de prácticas agrícolas -- que se adapten a las diversas combinaciones del ambiente, de los factores de producción y de los niveles tecnológicos en que operan los agricultores.

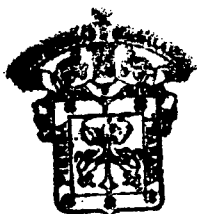
El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) en el año de 1986 encontró en forma general y a nivel nacional que el agricultor adopta solamente un 10% de la tecnología generada en los Campos Agrícolas Experimentales, en tanto que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología indica que el nivel de adopción es del 6%.

En el área que comprende el Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias del Estado de Jalisco (CIFAP-JAL) -- existen además del INIFAP otras instituciones que realizan investigación agrícola, sin embargo el desconocimiento de la tecnología generada por estas instituciones y la disponibilidad de tecnología inadecuada por parte de los productores, se ha manejado entre las razones principales que explican el poco uso de las mismas, de ahí la importancia de llevarselas al lugar de los hechos (parcela, rancho, finca) y la conozcan al efectuar ellos mismos todo cuanto necesitarían para aprenderla, compararla con la propia y la regional, y consecuentemente adoptarla o adaptarla, eliminando así los temores que padecerían mediante un mecanismo distinto. En relación a lo an-

tes expuesto el INIFAP planteó que con la tecnología disponible era posible incrementar significativamente el rendimiento de los cultivos básicos en el área, consideró que se requería de un modelo de transferencia más dinámico en el que participaran además del productor otras instituciones del sector agrícola.

Bajo estas situaciones se planteó el desarrollo de un proceso completo, con condiciones bien definidas como son las siguientes: formar el producto, validarlo (probarlo), promoverlo comercialmente y lograr que el productor lo use; tales condiciones corresponden respectivamente a investigación, validación, transferencia y adopción de la tecnología.

La validación de la tecnología generada es de mucha importancia, ya que es la prueba que se realiza a nivel de unidad de producción y su propósito en última instancia es adoptar o adecuar la nueva tecnología a las condiciones del productor.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

En el presente trabajo se plantean los siguientes objetivos:

1. Establecer bajo las condiciones de los productores - el híbrido de maíz Jal-4.
2. Verificar las características agronómicas del Jal-4- en comparación con otros materiales.
3. Evaluar la factibilidad de incorporar este material- al proceso productivo del agricultor.
4. Utilizar la parcela de validación como un medio de - difusión de tecnología agrícola.

Para el logro de estos objetivos se definió la siguiente hipótesis.

En forma preliminar el híbrido Jal-4 responde a las necesidades productivas de los agricultores de la Zona Centro de Jalisco.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

II REVISION DE LITERATURA

2.1 Investigación en sistemas agrícolas viables

La mayor parte de la investigación, tanto en los países desarrollados como en aquellos que están en vías de desarrollo, se ha dedicado sobre todo a la investigación de componentes individuales de la producción, como son las variedades mejoradas, la fertilización, el manejo del suelo etc.

Sin embargo, la producción agrícola consiste en una integración de todos los factores de producción en los llamados "sistemas agrícolas".

Si bien los agricultores en los países desarrollados pueden superar fácilmente los problemas que implica la introducción de un nuevo cultivo o la adopción de una tecnología nueva en sus sistemas agrícolas, esto no ocurre con el agricultor de subsistencia, quien afronta las múltiples limitaciones sociales, económicas e institucionales que amenazan con impedir el cambio.

La investigación de los sistemas agrícolas es compleja y requiere de una importante infraestructura para su estudio. Probablemente esta sea la principal razón por la cual las organizaciones de investigación nacional en los países en vías de desarrollo la han empleado muy poco; sin embargo, se debe insistir en su importancia.

En lo que respecta al proceso de Generación-Validación - Transferencia y Adopción de Tecnología, se considera importante definir algunos conceptos teóricos de aplicación básica, señalando que hay autores que a todo este proceso le denominan Transferencia de Tecnología.

Murcia (1980), menciona que con base en varias investiga

ciones comunmente se confunden los conceptos técnica y tecnología, los cuales son claramente diferenciados dentro de los campos de la planificación y del desarrollo industrial y agropecuario, este autor cita a Marzocca, quién asegura que la técnica es una habilidad, un instrumento o un sinónimo de práctica en tanto que Murcia señala que la tecnología es la acción sobre lo real o la forma de aplicación de la ciencia a la realidad. Esto indica por lo tanto, que la tecnología es más bien el conjunto de procedimientos que llevan a la aplicación de la técnica y de los conocimientos.

Arnon (1981), señala que es muy significativo el hecho de que estudiosos y expertos del desarrollo agrícola consideraran en la actualidad a la tecnología como un factor importante para propiciar el crecimiento y la modernización del sector rural. Por ello, es necesario aprovechar las lecciones de estrategias y programas realizados en el pasado para conocer y entender los factores técnicos, económicos, sociales y culturales involucrados en el desarrollo, como un pre-requisito de todo esfuerzo serio para mejorar la situación.

Tecnología es una capacidad real de elegir, definir, plantear y resolver problemas en forma repetible y económica, buscando siempre soluciones mejores (IPN, México, D.F. 1982). Herrera (1978), define a la tecnología como el proceso más importante de la cultura, ya que determina las relaciones de una comunidad con su ambiente natural y es la expresión más concreta de sus valores. También se le define como la aplicación sistemática de la racionalidad colectiva humana para lograr el control sobre los procesos naturales y humanos de todo tipo, para subordinarlos a las necesidades de grupos humanos y transformarlos en valores sociales (Mariscal, 1984).

Morales (1983), menciona a la tecnología como la manera en que se realizan las actividades para llevar a cabo el proceso productivo, es decir la tecnología es el cómo hacer las

cosas, en tanto que el porqué hacerlas viene dado por el conocimiento científico o empírico del proceso.

En términos prácticos y simples, la tecnología es cualquier herramienta o técnica, producto o proceso equipo o método, que le permitan al hombre aumentar su capacidad material.

2.2 Transferencia de tecnología

Indudablemente que el concepto de transferencia de tecnología es uno de los más discutibles, sobre todo porque se aplicaba a nivel macro para referirse al traslado de los avances técnicos industriales de un país a otro y de pronto los vemos reducidos a un nivel micro, para referirse al paso de las innovaciones tecnológicas agrícolas de un lugar a otro -- dentro de un mismo contexto social.

Ray y Monterroso (1976), señalaron que los agricultores -- por generaciones han desarrollado una tecnología que le 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 les representará una ventaja duradera. Por su parte Habit (1982), 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.

Niño (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 tiem-

po que tardará esa incorporación y conversión está influido - por la disponibilidad de medios y por el tiempo que tarde el campesino en cambiar su marco de referencia cultural; afirma que la tecnología moderna, sin embargo, no es algo totalmente incompatible con el marco de referencia del productor rural, - sino que 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 nue vo conocimiento y los inserta en el proceso de ensayo y error, ajustándolo a su propio marco de referencia, tratando de sa- - tisfacer las necesidades familiares íntegras, sin descuidar - las necesidades de seguridad.

Sabato (1978), define a la transferencia de tecnología - como el proceso mediante el cual la ciencia y la tecnología - se definen a través de la actividad humana, del mismo modo in dica que cuando la información científica y tecnológica gene- - rada y/o empleada en un cierto contexto es reevaluada y/o im- - plementada en otro distinto.

Reichart, citado por Murcia (1980), dice que la transfe- - rencia de tecnología es el conjunto de elementos que ordenada - mente relacionados entre si contribuyen a la aplicación de la tecnología en el proceso de la producción agrícola. También - cita a Montero, quien al referirse a la transferencia de tec- - nología como una medida final de la política agraria, afirma - que éste es en realidad un esfuerzo orientado a modificar la - toma de decisiones en las unidades de producción, para in- - fluir en su comportamiento en una dirección considerada conve - nientemente para el país, la sociedad y el mejoramiento socio - económico de los productores, condición indispensable para -- que cualquier acción de política económica tenga éxito.



2.3. Validación de tecnología

Zuloaga (1973), en cuanto al concepto validación de tecnología, señala que con este nombre se conoce la prueba que se realiza a nivel de unidad de producción, para confirmar la superioridad agronómica y económica de la nueva tecnología generada o transferida, sobre la tecnología que usan los productores en su proceso productivo, en un contexto determinado.

Tapia (1987), menciona que la fase de validación consiste en verificar en los terrenos de los productores la bondad de la tecnología generada en los campos experimentales. Los problemas de implementación que puedan surgir en esta etapa, se consideran para realizar los ajustes pertinentes y adecuar la tecnología a las condiciones del productor. La tecnología que resulta con validez pasa a la fase de difusión.

Tapia (1985), señala a la validación de tecnología como la prueba que se realiza a nivel de unidad de producción para confirmar la validez de una nueva tecnología como factible de incorporarse al proceso productivo de los agricultores. Escobar (1981), afirma que la validación es la última etapa del proceso de investigación y la primera del de transferencia de tecnología, la cual se inicia después de comprobar las ventajas de una alternativa propuesta. Además, menciona que solo existe una forma de validar, que es mediante pruebas de campo que incluyan al mismo tiempo todos los cambios contenidos en la alternativa, realizando en el mismo lugar y bajo las mismas condiciones en que se lleva a cabo el sistema del agricultor.

2.4. Difusión de tecnología

Rogers, mencionado por Zuloaga (1983), señala que la difusión es el proceso mediante el cual una innovación se mueve o comunica a través de varios canales (de comunicación) duran

te un cierto tiempo, de la fuente generadora del conocimiento a los miembros de un sistema social, hasta que la idea es - - adoptada o registrada por todos los individuos de este sistema. En otras palabras, la difusión es un proceso que tiene lugar entre las personas y su propósito es diseminar información. Agrega que uno de los factores que evita la difusión de las nuevas prácticas para seguir el modelo descrito por Rogers, es que en una sociedad rural altamente jerarquizada, dominada por un pequeño grupo de grandes agricultores, como suele ocurrir en muchos países en vías de desarrollo, el acceso de los pequeños agricultores a la información es muy limitado.

Sabato (1978), menciona que la difusión es la acción o - esencia de la transferencia de la tecnología, y es a través - de ésta que la tecnología se traslada de un contexto a otro.

Leagans citado por Mendoza (1979), define a la difusión - como el proceso por el cual la innovación cultural - una nueva idea o práctica - se disemina de su fuente de origen, invención o creación al usuario. Mediante la difusión - que es un proceso que se da interna y externamente en la sociedad de que se trate se persigue la conservación y el crecimiento de la cultura.

Zuloaga (1985), menciona que la difusión es un proceso - mediante el cual una innovación se mueve o se comunica a través de varios canales durante cierto período; dicha comunicación se establece de la fuente generadora del conocimiento a los miembros de un sistema social hasta que la idea es adoptada por todos los individuos en ese sistema. La difusión tiene lugar entre la gente e implica adopción.

2.5 Adopción de tecnología

La adopción ocurre en el individuo y para que se dé requiere que éste despliegue energía, busque información acerca

de nuevas ideas, las pruebe y comience a usarlas si percibe alguna recompensa potencial en la nueva idea. Vazquez (1981).

Arias (s/f), menciona que el proceso de adopción o aceptación de una nueva idea, significa cambios que implican la adquisición de nuevas habilidades o técnicas que generalmente requieren de largos períodos de tiempo.

Morales (1982), explica que la adopción de la tecnología agrícola consiste en la incorporación consciente de una innovación a determinada forma de trabajo o de vida. Por su parte, Zuloaga (1983), indica que según algunos autores la adopción de tecnología es un proceso complejo de pensamientos y actividades secuenciadas, conducentes al empleo o aplicación-continuada de ciertos conocimientos. Según Mendoza (1984), por adopción se entiende un proceso de cambio que se inicia con el conocimiento de la innovación y termina con la adecuación y uso de la misma, pasando por las etapas intermedias de evaluación y prueba. Se trata de un proceso lento y de consecuencias poco previsibles a largo plazo, ya que está condicionado por factores personales y circunstanciales.

Niño (1983), menciona que adaptar es formar para sí algo que ya está hecho, hacerle cambios necesarios y luego usarlo para nuestros fines.

Según Canizalez y Myren (1967), el proceso de adopción puede ser dividido en cinco etapas:

1. Conocimiento de la existencia de la nueva práctica;
2. Interés en obtener mayor información acerca de la innovación;
3. Evaluación mental de las ventajas y desventajas de la nueva práctica;
4. Prueba en pequeña escala para determinar la aplicación en su propia parcela, y

5. Adopción más o menos definitiva de la práctica en el sistema de trabajo. Para que se realice la adopción de nuevas prácticas es necesario un período variable de tiempo, en virtud de que algunas de las personas que pasan por el proceso antes citado requieren más tiempo que otras para llegar a la adopción, la cual se encuentra relacionada con la educación, ingreso, contacto con fuentes de información y un número mayor de contactos con el exterior.

Rogers (1962), menciona que primero adopta la innovación un pequeño grupo de personas que están suficientemente educadas para estar conscientes de la potencialidad de ganancias - que supone la innovación, y que además tienen medios suficientes para invertir en los insumos que necesitan, pueden permitirse el lujo de asumir los riesgos que supone, y que por su posición en la sociedad, pueden resistir más fácilmente las presiones sociales contra el cambio (si es que existen). Después de que la innovación resulta ser un éxito, a los primeros adoptadores les siguen aquellos que están menos dispuestos a correr riesgos, pero pueden permitirse los insumos necesarios. La innovación se extiende a un ritmo acelerado y los últimos en adoptarla son los rezagados los más pobres, los más conservadores y los que sienten una mayor aversión a correr riesgos. A partir de este modelo general, se han sacado dos conclusiones prácticas:

- a) Es inútil que el extensionista se dedique a los rezagados, ya que serán los últimos en adoptar la innovación, y
- b) Los esfuerzos de la extensión deberán concentrarse en los agricultores progresistas, que son más abiertos a las ideas nuevas y que tienen los medios para llevarlas a cabo. Una vez que estos han adoptado la nueva práctica, los demás le seguirán de todos modos.

Nuño (1979), indica la necesidad de llevar a cabo una -- más amplia difusión de la tecnología existente; de tal manera, que se acelere la adopción de prácticas agrícolas para -- que los productores aumenten sus rendimientos y consecuentemente se eleven sus ingresos y el nivel de vida de sus familias.

2.6 Ventajas y limitantes del proceso de generación validación transferencia y adopción de tecnología

Las ventajas que se tienen con este proceso es el trabajo directamente con los productores y en coordinación con -- las instituciones de apoyo al sector, se adquiere una valiosa retroalimentación por parte de los primeros, misma que coadyuva a reorientar los programas de investigación. Tapia (1987).

Las principales limitantes en este proceso son el problema de los terrenos agrícolas que no se utilizan porque son -- inaccesibles, la escasez de insumos en los lugares de producción y la poca capacidad de las organizaciones de recolección y almacenamiento de productos, la falta de capacitación técnica de los agricultores a la que se agrega el deficiente nivel educativo y a veces, el problema del idioma, la deficiencia -- de las organizaciones de campesinos y profesionales, la falta de interés de los campesinos en producir para el mercado, falta de personal de tiempo completo por parte de instituciones de apoyo y falta de un riguroso programa de capacitación para el personal que participa en el programa de transferencia además de lo inadecuado que en ocasiones resultan las tecnologías de producción recomendadas entre otros. Tapia (1987).

2.7 Importancia de las parcelas de demostración - validación

Para lograr el incremento de la producción y productivi-

dad de los productores maiceros, se requiere de una sobre - - difusión de la tecnología, a fin de dar a conocer la existente a nivel de cada región, para lo cual las parcelas de demostración son un valioso auxiliar y uno de los medios de comunicación más usados por los extensionistas de todo el mundo.

Las parcelas de demostración - validación permiten captar las diferencias en el comportamiento de los materiales mejorados en diferentes agrosistemas de una misma región o en el área de acción de un distrito de temporal, con el manejo de material a nivel comercial por el propio productor.

Por otra parte, la participación directa del productor - en el establecimiento, conducción, demostración y evaluación de la parcela permite captar su opinión acerca de los alcances y limitaciones de la tecnología utilizada, así como el - que conozca, comprenda y adopte las tecnologías de maíz observadas y practicadas en las parcelas. El investigador conoce los avances hechos de acuerdo a objetivos planteados con anterioridad, retroalimenta sus objetivos para conjuntarlos con los específicamente contemplados, aunandolos con los de interés de los productores agrícolas. (PIPMA - SARH - INIA 1983).



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

III MATERIALES Y METODOS

3.1 Area de trabajo

El presente trabajo se realizó como parte de los proyectos de investigación del programa de Validación de Tecnología del Campo Experimental Forestal y Agropecuario Zapopan - - - (CEFAP - Zap.) dependiente del INIFAP, que coincide con la zona del Distrito de Desarrollo A. No. 071 con sede en Zapopan.

Dentro del área de influencia del CEFAP-Zap. se establecieron 18 lotes de validación de tecnología distribuidos en 9 Municipios. Las principales características climatológicas y la ubicación geográfica de las localidades de prueba se muestran en el Cuadro 1, asimismo la ubicación de estas localidades contempladas dentro de la zona centro del Estado de Jalisco se presentan en la Figura 1.

3.2 Material genético

Se utilizó el maíz híbrido Jal-4, el cual es una cruz triple, que se formó con la participación de un 50% de material dentado tradicional de El Bajío y el otro 50% con material cristalino exótico, con dicho híbrido se ha estado trabajando experimentalmente desde 1982, y en validación a partir de 1985. Desde su formación ha mostrado rendimientos aceptables bajo condiciones de humedad residual, riego, punta de riego y la presencia de un buen temporal. Las características que posee son propias para estos tipos de siembra.

Necesita de 140 - 145 días para alcanzar su madurez fisiológica y su floración se presenta a los 86 días por lo que se considera de ciclo intermedio - tardío.

Cuadro 1 Características climatológicas y ubicación geográfica de las localidades experimentales

Localidad	Temperatura media anual °C	Precipitación total anual (mm)	Altura m. s. n. m*	Coordenadas		Tipo de clima **
				Latitud N	Longitud W	
Cuquio	17.8	839.5	1781	20°56'	103°02'	(A)c(w1)(W)b(e)g
Ixtlahuacán del Río	-.-	855.2	1655	20°52'	103°15'	(A)c(Wo)(W)a(e)
Zapopan	23.5	906.1	1700	20°43'	103°23'	A wo(W)(e)g
Tlaquepaque	20.7	958.7	1600	20°39'	103°18'	(A)c(W1)(w)a(i')g
Zapotlanejo	19.8	912.4	1596	20°37'	103°5'	(A)c(W1)(w)a(e)g
Acatlán de Juárez	21.0	714.7	1600	20°56'	103°35'	(A)c(Wo)(w)a(i')
Tonalá	23.5	906.1	1700	20°43'	103°23'	A Wo(w)(e)g
Tlajomulco	18.7	866.9	1583	20°43'	103°23'	(A)c(W1)(w)a(e)g
Villa Corona	-.-	601.9	1330	20°25'	103°40'	(A)c(Wo)(w)

Datos climatológicos del Instituto de Astronomía y Meteorología (1970-1980), Universidad de Guadalajara.

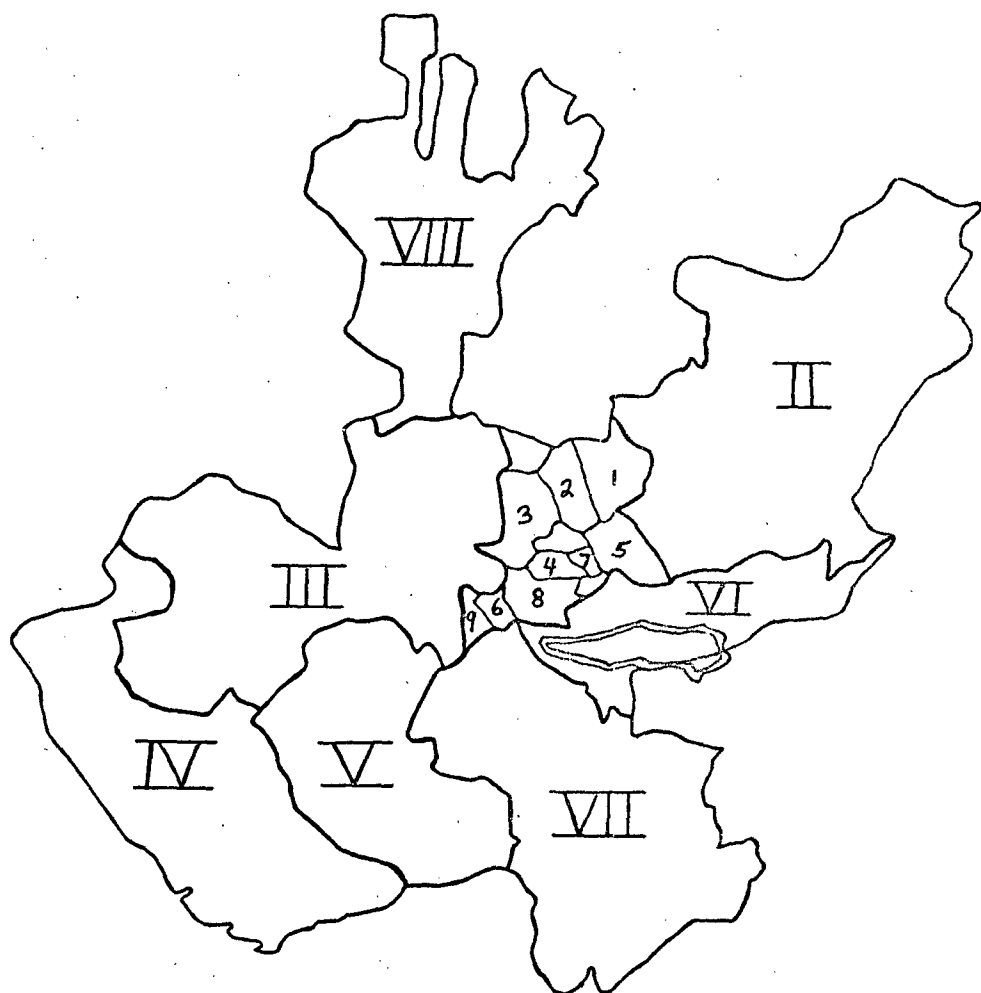
* Metros sobre el nivel del mar

** De acuerdo a la clasificación de Koppen

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA



Figura 1 Ubicación de las localidades experimentales



1. Cuquio
2. Ixtlahuacán del Río
3. Zapopan
4. Tlaquepaque
5. Zapotlanejo

6. Acatlán de Juárez
7. Tonalá
8. Tlajomulco
9. Villa Corona

Las plantas desarrollan una altura aproximada de 280 cm y la mazorca se inserta a 150 cm; se le considera tolerante al acame, lo que hace que su cosecha se facilite.

Presenta muy buena sanidad de mazorca debido a la buena cobertura del totomoxtle hasta la punta de la mazorca, evitando con ello pudriciones.

Es tolerante a la enfermedad conocida como "carbón de la espiga" por lo que puede ser sembrada sin riesgo en terrenos infestados con este hongo.

3.3 Diseño y parcela experimental

El híbrido propuesto se estableció en 18 lotes, en cada uno de los cuales se sembró el híbrido Jal-4 y testigos integrados por criollos regionales, híbridos comerciales o generaciones avanzadas Cuadro 2, completándose en cada caso una superficie de 2.5 ha.

La distribución de las variedades fue al azar con arreglo distinto en cada localidad, la separación entre surcos, la densidad de siembra así como todas las prácticas del cultivo las realizó el productor en la forma que acostumbra, para considerar como única variable en su sistema de producción la semilla del híbrido.

3.4 Toma de datos

En todas las localidades se obtuvieron los siguientes datos:

1. Días a floración. Expresada como el número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas de cada parcela estuvo en período de antesis media.

Cuadro 2 Tratamientos que se evaluaron en lotes de validación de tecnología

Municipio	Localidad	Condición	Tratamiento INIFAP	Tratamiento tradicional
Cuquifo	Ocotic	H.R	JAL-4	H-311 y Criollo
Cuquifo	Sn. Juan del M.	H.R	JAL-4	H-311 y Criollo
Ixt. del Río	Palos Altos	H.R	JAL-4	H-311 y HU-313
Ixt. del Río	Trejos	H.R	JAL-4	B-840, H-311 y B-810
Zapopan	Nvo. México	H.R	JAL-4	H-311 y B-840
Zapopan	Tesistán 1	H.R	JAL-4	H-311 y B-555
Zapopan	Tesistán 2	H.R	JAL-4	H-311 y B-555
Tlaquepaque	San Sebastianito	H.R	JAL-4	H-311 y B-806
Ixt. del Río	San Antonio de V.	T	JAL-4	H-311, HU-313 y Jal-1 f2
Ixt. del Río	Tacotlán	T	JAL-4	HU-313, H-311 y B-15 f2
Zapopan	Bugambilias	T	JAL-4	HU-313 y H-311
Zapotlanejo	Partidas	T	JAL-4	HU-313, H-311 y B-810
Zapotlanejo	La Laja	T	JAL-4	HU-313, H-311 y Criollo
Acatlán de J.	Los Posos	T	JAL-4	H-311, HV-313 y B-810
Tonalá	Jaula	T	JAL-4	H-311 y HV-313
Tonalá	Tateposco	T	JAL-4	H-311
Tlajomulco	Unión del 4	T	JAL-4	H-311 y HV-313
Villa Corona	Ej. Villa Corona	T	JAL-4	H-311 y HV-313

2. Altura de planta. Longitud en cm comprendida entre el cuello de la raíz de la planta a la punta de la panoja.
3. Altura de mazorca. Longitud en cm comprendida entre el cuello de la raíz de la planta a la inserción de la mazorca.
4. Número de plantas. Total de plantas que se encontraron en la parcela útil.
5. Número de mazorcas por planta. Resultado de dividir el número de mazorcas cosechadas entre el número de plantas de la parcela útil.
6. Sanidad de mazorcas (%). Número de mazorcas completamente sanas (mazorcas sanas) entre el número de mazorcas cosechadas y expresado en porcentaje.
7. Mazorcas dañadas (%). Porcentaje obtenido al dividir el número de mazorcas dañadas entre el número de mazorcas cosechadas y expresado en porcentaje.
8. Acame de raíz (%). División expresada en porcentaje al dividir el número de plantas con acame de raíz entre el número de plantas de la parcela útil, expresado en porcentaje.
9. Acame de tallo (%). Se obtuvo de dividir el número de plantas con acame de tallo entre el número de plantas en la parcela útil y expresado en porcentaje.
10. Cobertura de mazorca (%). Se obtuvo en base al número de mazorcas que el totomoxtle no alcanzó a cubrir entre el número de mazorcas de la parcela útil y expresado en porcentaje.
11. Plantas enfermas (%). Esta variable se obtuvo en porcentaje al dividir el número de plantas enfermas entre el número de plantas de la parcela útil.

3.5 Aspectos que se consideraron en el establecimiento de parcelas de demostración - validación

Ya mencionada en el capítulo anterior la importancia de las parcelas de demostración para el logro de cambios en los sistemas productivos, enseguida se dan los pasos para la selección de la parcela y la del productor cooperante, así como el establecimiento y seguimiento de esta.

Selección de la parcela

- a. Tener condiciones semejantes a la mayoría de los terrenos de la zona en cuanto a profundidad, topografía, pedregosidad, etc.
- b. Estar situado preferentemente al borde de carretera o camino vecinal frecuentemente transitado y accesible en todo tiempo.
- c. Disponer de un mínimo de infraestructura, (camino de acceso a la parcela, cerca, asoleadero, etc.) y condiciones aptas para establecer el cultivo, con el fin de evitar inversiones para su acondicionamiento.
- d. Tener el tamaño promedio de la tenencia de la tierra en la región (parcela ejidal o pequeña propiedad, o bien una fracción de terreno comunal).
- e. Forma de preferencia cuadrada o rectangular para evaluar fácilmente la cosecha en los diferentes lotes en que se divida.
- f. Levantamiento del croquis de la parcela seleccionada; en el que se indicarán sus colindancias, medidas y superficie total. Así como la ubicación de la parcela donde se indiquen los caminos principales y secundarios de acceso y la comunidad más cercana.

Selección del productor

- a. Ser conocido como buen agricultor
- b. Tener ascendencia entre sus compañeros.
- c. Tener espíritu de cooperación que facilite la labor-educativa que se planea en las demostraciones
- d. Ser respetado por sus compañeros
- e. Poseer un predio con las condiciones requeridas de ubicación y representatividad del tipo del suelo de la zona
- f. Contar con los equipos y medios necesarios para realizar los trabajos que se requieren en las parcelas
- g. Tener solvencia moral

Establecimiento y seguimiento de la parcela

- a. Visitar al agricultor previamente con el fin de acordar la fecha de siembra de la parcela e invitar con anticipación a los productores de la región para iniciar la demostración de técnicas o métodos.
- b. Empezar las demostraciones en las fechas fijadas desde el inicio, para lo cual conviene invitar previamente a los productores de la comunidad y comunidades vecinas, con el propósito de que sean testigos de todo cuanto se va hacer en la parcela (demostración de métodos o técnicas).
- c. Dar a conocer con suficiente anticipación las demostraciones programadas y de ser posible, invitar a los medios de información presentes en la región, ya sean oficiales o particulares.
- d. Colocar los letreros alusivos a la parcela de demos-

tración desde su inicio, indicando en ellos los tratamientos que se están demostrando. En esta forma la parcela se dará a conocer por si misma, ya que -- los agricultores que pasen frente a ella la estarán evaluando constantemente.

- e. Realizar en forma oportuna las prácticas del cultivo, de acuerdo a la calendarización y tecnología previamente acordada entre el técnico y el productor de mostrador.
- f. Para el control y registro de las parcelas de demostración, se ha preparado una "libreta de campo", así como un instrutivo correspondiente para su manejo -- (anexo). En esta libreta el técnico, conjuntamente con el productor anotarán todas las actividades desarrolladas en la parcela.
- g. Utilizar la parcela para acciones de capacitación, -- tanto en las demostraciones de técnicas, como en las de resultados.
- h. Visitar la parcela y al productor-demostrador una -- vez a la semana, para estar presentes en las labores por realizar, y observar el desarrollo del cultivo.
- i. Llevar las anotaciones y registros necesarios en la libreta que se diseño de antemano.
- j. Tomar fotografías para registrar las diferencias entre la tecnología tradicional y los demás tratamientos.
- k. Cuando los resultados sean visiblemente significativos se deben colocar estratégicamente señales que -- ayuden a localizar la parcela, para estimular a los productores a que la visiten voluntariamente.

3.5.1 Demostraciones agrícolas

Para la realización de las demostraciones agrícolas, se seleccionaron las localidades que mostraron las características más deseables para tal fin. como ser representativas de cada zona, presentables, fácilmente accesibles y ubicadas en los puntos de mayor densidad de productores.

De acuerdo a lo anterior se eligieron las parcelas que aparecen en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Programa de demostraciones agrícolas en lotes de validación de tecnología

Municipio	Lugar	Fecha	Hora
Cuquío	Sn. Juan del Monte	24 sep	10 hs
Ixt. del Rfo	Trejos	24 sep	12 hs
Zapopan	Tesistán	22 sep	10 hs
Zapopan	Tesistán	22 sep	12 hs
Tlaquepaque	Sn. Sebastianito	29 sep	10 hs
Zapotlanejo	Partidas	15 oct	10 hs
Tonalá	Tateposco	8 oct	10 hs

En lo que respecta a la promoción a estos eventos se elaboró un programa similar al del Cuadro 3, el cual se hizo a través de la comunicación personal y de invitaciones escritas por el INIFAP, las que se enviaron con la debida anticipación a las dependencias del sector, también los técnicos de extensión agrícola las distribuyeron a los productores.

Además como ayuda visual se utilizó el rotafolio donde el productor e investigador explicaron las prácticas efectuadas.

Puntos que se desarrollaron en cada demostración

1. Registro de asistentes
2. Bienvenida
3. Presentación de representantes de dependencias
4. Objetivos de la demostración y explicación del proceso de validación
5. Exposición del agricultor participante
6. Exposición del investigador
7. Explicación del componente a validar
8. Comentarios, sugerencias y preguntas
9. Agradecimiento a asistentes
10. Cuestionarios

La herramienta utilizada para obtener los puntos de vista de los productores sobre la tecnología, fué a través de un cuestionario sencillo que sirvió para realizar las entrevistas a los asistentes después de concluida la demostración -- Cuadro 1A.

La cosecha se llevó a cabo tomando seis muestras por tratamiento, cada una de diez metros de longitud. Los tramos de diez metros se seleccionaron en base al número de plantas que debería de haber para una densidad de 50,000 pts/ha, en esos mismos tramos se tomaron las anotaciones de floración, acame, altura, etc.

Se obtuvo el peso de grano húmedo o de campo y se ajustó a una humedad comercial del 12% Cuadro 2A.

3.6 Análisis estadístico

3.6.1 Análisis de varianza por experimento

Para el análisis estadístico de cada parcela se utilizó el modelo siguiente, el cual corresponde al diseño completamente al azar.

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

donce:

$i = 1, 2, \dots, t$ tratamientos

$j = 1, 2, \dots, r$ repeticiones

X_{ij} = Observación del i - éximo tratamiento en la j - éxima repetición

μ = Media general

α_i = Efecto del tratamiento;

E_{ij} = Error experimental, variación debida al azar o variación del muestreo

El análisis de varianza para el diseño completamente al azar en base al modelo citado, se presenta en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Forma general de análisis de varianza para el diseño completamente al azar

Fuente de variación	G.L.	s.c.	C. M.	F
Tratamiento	$t - 1$	$\sum_{i=1}^t \frac{X_i^2}{r} - \frac{X_{..}^2}{rt}$	$\frac{S.C.T.}{G.L.t}$	$\frac{C.M.T.}{C.M.E}$
Error	$t(r-1)$	$S.C.T. - S_Ct$	$\frac{S.C.E}{G.L.E}$	
Total	$tr - 1$	$\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r X_{ij}^2 - \frac{X_{..}^2}{rt}$		

3.6.2 Prueba de medias

Para la comparación estadística de medias de rendimiento por localidad, se utilizó la prueba de Tukey con un nivel de significancia de 0.05, de acuerdo a la ecuación siguiente:

$$DMSH = q \bar{Sx}$$

donde:

DMSH = Diferencia mínima significativa honesta

q = Valor de tablas con significancia = α

\bar{Sx} = Desviación estandar $\bar{Sx} = \frac{CME}{r}$

CME = Cuadro medio del error

n = Repeticiones

3.6.3 Prueba de homogeneidad de varianzas

Antes de llevar a cabo los análisis de varianza combinados, se hizo una prueba para verificar que las varianzas obtenidas en los análisis para cada localidad fuesen uniformes, lo cual es una condición indispensable. Para tal fin se utilizó la llamada prueba de Bartlett.

De acuerdo con Steel y Torrie (1980), el procedimiento es el siguiente:

$$X_0^2 = \left[\sum (n_i - 1) \log_e \bar{S}^2 - \sum (n_i - 1) \log_e S_i^2 \right]$$

$$\text{Factor de corrección} = 1 + \frac{1}{3(K-1)} \left[\sum \frac{1}{n_i - 1} - \frac{1}{(n_i - 1)} \right]$$

Infante y Zárate (1984), indican que cuando se tienen t poblaciones normales, la hipótesis que se desea probar es que éstas tienen una varianza común (S^2); es decir:

$$H_0: S_1^2 = S_2^2 = \dots = S_t^2 = S$$

Ha: al menos una S_1^2 es diferente de las demás

"Rechazar H_0 si $X_0^2 \cong X^2 (t - 1)$ "

3.6.4 Análisis combinado

Para tener una idea más amplia del comportamiento del híbrido en estudio así como los testigos, se efectuó un análisis combinado con un nivel de significancia de 0.05, de acuerdo a la ecuación siguiente:

$$X_{ij} = \mu + \pi_i + T_j + \mu_{ij} + \bar{e}_{ij}$$

donde:

π_i, T_j = efectos del lugar y del tratamiento

μ_{ij} = interacción de tratamiento x lugar

\bar{e}_{ij} = error experimental

3.6.5 Análisis de regresión

El análisis de regresión se utilizó para conocer y comparar dos tratamientos, el híbrido en estudio con un testigo, de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$Y_i - \bar{Y} = (Y_i - \hat{Y}_i) + (\hat{Y}_i - \bar{Y})$$

donde:

$Y_i - \bar{Y}$ = desviación de una observación de la variable de pendiente con respecto a su media

$Y_i - \hat{Y}_i$ = error estimado o desviación debida al error

$\hat{Y}_i - \bar{Y}$ = desviación del valor estimado de Y

IV RESULTADOS

4.1 Análisis de varianza por localidad

Los cuadrados medios de los análisis de varianza para cada localidad así como sus coeficientes de variación, para la variable rendimiento se presentan en el Cuadro 5. En dicho cuadro las diferencias estadísticas para determinada fuente de variación del carácter rendimiento están referidas a probabilidades del 5% (*) y 1% (**).

Se encontraron diferencias significativas (*) para la fuente de variación variedades en la localidad de Nuevo México y diferencias altamente significativas (**) en Sn. Antonio de los V., Tacotlán, Tesistán 1 y Tesistán 2, Bugambillas, La Laja y los Posos; no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en Ocotic, Sn. Juan del Monte, Trejos, Partidas, Tateposco y Sn. Sebastianito. Los coeficientes de variación en las localidades de Sn. Sebastianito y Los Posos se consideran elevados, por lo que la información que se tenga de estas localidades debe tomarse con algo de reserva, en las demás localidades resultaron aceptables.

4.2 Comparación de medias

Para la comparación de medias se utilizó la prueba de diferencia mínima significativa honesta (DMSM) propuesta por Tukey, a un nivel de significancia de 0.05. Presentándose así diferencias estadísticas no significativas y significativas en cada una de las localidades entre las medias de tratamientos para la variable rendimiento de grano Cuadro 6.

Cuadro 5 Cuadrados medios de tratamientos y coeficiente de variación

Localidad	C.M. TRAT.	C.V.
Ocotic	0.34	20.9
Sn. Juan del Monte	1.58	24.4
Trejos	1.03	17.8
Partidas	19.27	24.0
Tateposco	0.28	10.3
Sn. Sebastianito	6.90	34.0
Nvo. México	6.22	14.5
Sn. Antonio de los V.	3.86	24.5
Tacotlán	8.33	22.7
Tesistán 1	2.10	14.9
Tesistán 2	5.40	14.2
Bugambillas	9.32	25.5
La Laja	0.52	11.2
Los Posos	5.16	31.8

Cuadro 6 Resultados obtenidos en parcelas de validación

Municipio y localidad	Factor validado	Rend. kg/ha y DMSH	Significancia estadística
Cuqufo Ocotic	Jal-4	3943 a	N.S.
	H-311	3695 a	
	Criollo (T)	3471 a	
Cuqufo Sn. Juan del Monte	Criollo (T)	5328 a	N.S.
	Jal-4	5314 a	
	H-311	4434 b	
Ixt. del Río Sn. Antonio	H-311	4286 a	**
	Jal-1 F ₂	3032 b	
	HV-313	2732 b	
	Jal-4	2478 b	
Ixt. del Río Tacotlán	Jal-4	4134 a	**
	B-15 F ₂	3946 a	
	HV-313	2094 b	
	H-311	1921 b	
Ixt. del Río Trijos	B-840	5752 a	N.S.
	H-311	5317 a	
	Jal-4	5089 a	
	B-810	4767 a	
Zapopan Nvo. México	Jal-4	7815 a	*
	B-840	7072 a	
	H-311	5802 b	
Zapopan Tesislán 1	H-311	3562 a	**
	B-555	3546 a	
	Jal-4	2529 b	
Zapopan Tesislán 2	H-311	7218 a	**
	B-555	5494 b	
	Jal-4	5352 b	
Zapopan Bugambillas	Jal-4	5181 a	**
	HV-313	3817 b	
	H-311	2693 b	
Zapotlanejo Partidas	H-311	6382 a	N.S.
	Jal-4	6165 a	
	HV-313	3343 b	
	B-810	3019 b	
Zapotlanejo La Laja	Jal-4	2913 a	**
	HV-313	2677 a	
	H-311	2276 b	
	Criollo	2245 b	

Cuadro 6 continuación

Municipio y localidad	Factor validado	Rend. kg/ha y DMSH	Significancia estadística
Tonalá	Jal-4	3081 a	N.S.
Tateposco	H-311	2743 a	
Tlaquepaque	Jal-4	7100 a	N.S.
Sn. Sebastianito	H-311	6213 a	
	B-806	5132 a	
Acatlán de Juárez Los Posos	Jal-4	3552 a	**
	HV-313	3454 a	
	H-311	1945 b	
	B-810	1854 b	

NS Diferencia no significativa

* Diferencia significativa

** Diferencia altamente significativa

4.3 Prueba de homogeneidad de varianzas

Al aplicar la prueba de Bartlett, no se detectaron diferencias estadísticas entre los valores de Ji- cuadrada (X^2) de las varianzas de rendimiento de las 14 localidades, por lo -- que una vez satisfecho este requisito, se procedió a efectuar el análisis combinado.

4.4 Análisis de varianza combinado

Para la realización de este análisis, se maneja por condición ambiental y evaluando únicamente el híbrido en estudio Jal-4 y el H-311, el cual se tomó como testigo, ya que fue el único material que se repitió en las catorce localidades.

Los resultados del análisis combinado general (humedad y temporal) se presentan en el Cuadro 7. Se observa que no - hubo diferencia significativa entre variedades ni en la interacción variedades-ambiente.

En el caso de los análisis combinados para temporal y humedad respectivamente presentados en el Cuadro 8 y 9, tampoco hubo diferencias significativas entre variedades ni para - la interacción variedades - ambiente.

4.5 Análisis de varianza de la regresión

Los resultados de este análisis se evaluaron por condi-- ción ambiental manejando el híbrido en estudio Jal-4 y el - - H-311, al igual que en el análisis anterior, no encontrándose diferencias significativas en ningún caso.

En la realización de las figuras de regresión la estima-- ción de la recta de regresión se estableció tomando en cuenta el promedio de rendimiento entre el híbrido Jal-4 y el híbri- do comercial H-311, para despues ubicar los rendimientos indi

Cuadro 7 Análisis de varianza general

F.V.	GL	sc	CM	Fc	F.05	F.01
Ambientes	13	67.143				
Tratamiento	1	1.110	1.110	1.138	3.89	6.76
Trat. x ambientes	13	14.064	1.082	1.110	1.82	2.30
Error combinado	226	220.365	0.975			

Cuadro 8 Análisis de varianza de temporal

F.V.	GL	sc	CM	Fc	F.05	F.01
Ambientes	6	19.662				
Tratamiento	1	1.975	1.975	2.985	3.94	6.90
Trat. x ambientes	6	6.777	1.130	1.708	2.19	2.99
Error combinado	119	78.747	0.662			

Cuadro 9 Análisis de varianza de humedad

F.V.	GL	sc	CM	Fc	F.05	F.01
Ambientes	6	26.536				
Tratamiento	1	0.007	0.007	0.005	3.94	6.90
Trat. x ambiente	6	6.413	1.069	0.807	2.19	2.99
Error combinado	107	141.618	1.324			

viduales que presentaron estas, así como las localidades que les correspondieran a cada condición, ubicándolas de menor a mayor. En la Figura 2 realizada a nivel general (humedad y temporal), se observa la dispersión de los datos en relación a la recta establecida, aunque un poco más en el caso del híbrido comercial H-311. Por lo que respecta a la Figura 3, condición de humedad se observa que los datos presentan una tendencia más uniforme, no presentándose así en la Figura 4, condición de temporal donde el híbrido comercial H-311 se encuentra más disperso que el híbrido Jal-4, influyendo la condición ambiental de cada localidad, tanto para la buena adaptación que presentó el híbrido Jal-4 como para la no adaptación del híbrido comercial H-311.

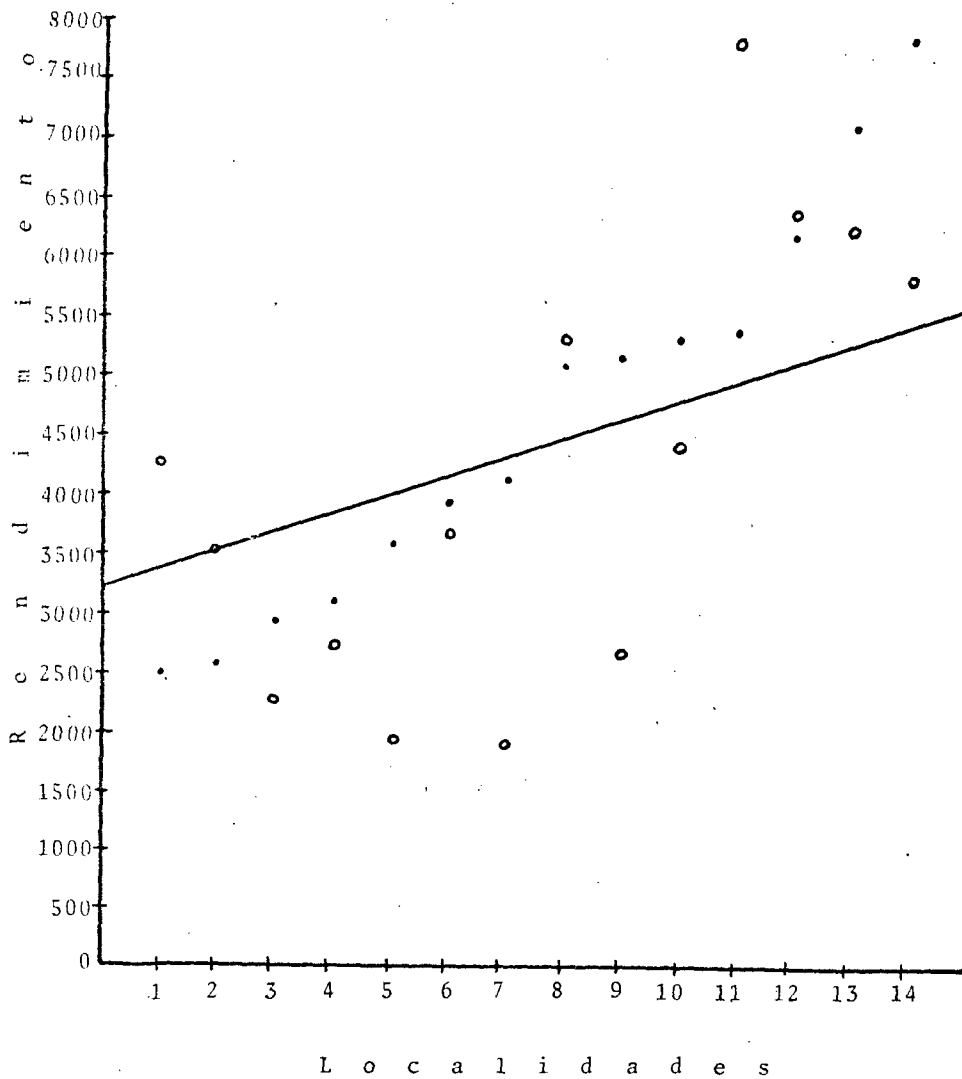
4.6 Características agronómicas de los materiales validados

En el Cuadro 10, se concentra algunas características agronómicas de 10 parcelas de validación, debido a que no se tuvieron todas las variables de medición en dichas parcelas, ya que faltó tiempo para la toma de estas, no se llegaron a analizar estadísticamente, por lo que los pocos datos que se obtuvieron se manejaron sacando un promedio, lo que nos llegó a dar características agronómicas favorables para poder comparar el híbrido en estudio Jal-4 con los demás híbridos comerciales y criollos.

4.7 Asistencia a las demostraciones de validación

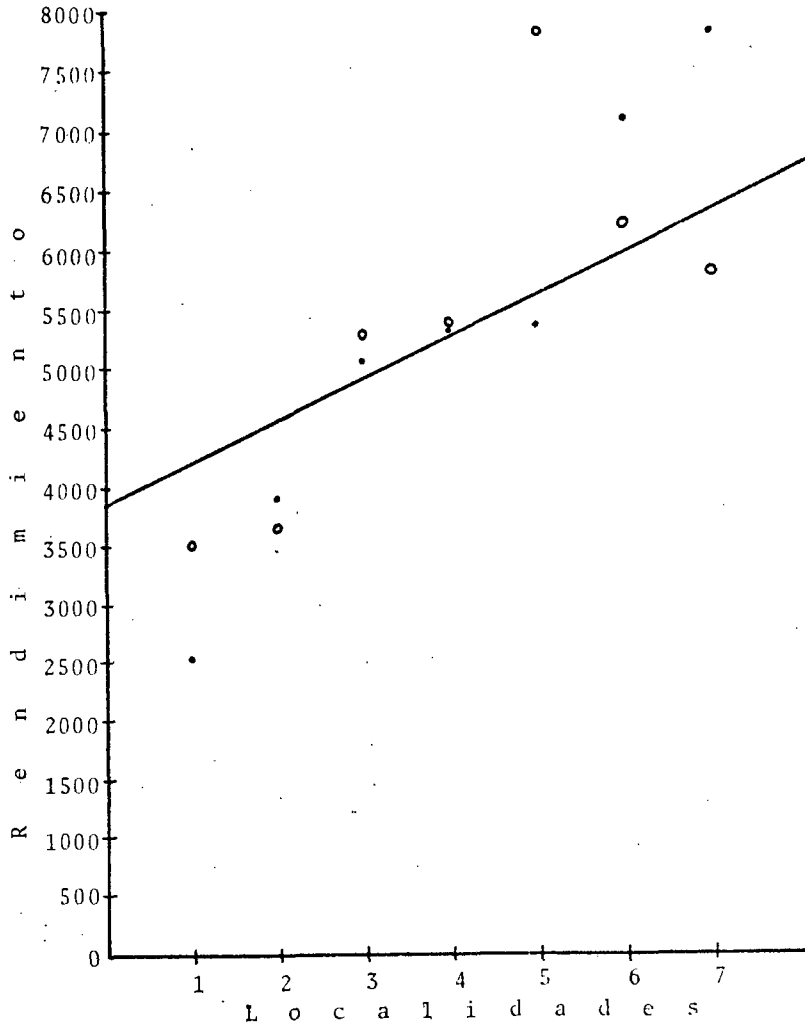
La relación de asistencia a las demostraciones en cada localidad se presenta en el Cuadro 11, en el cual se puede apreciar la poca participación del agricultor.

Figura 2 Estimación de la recta de regresión a nivel general (Humedad y Temporal)



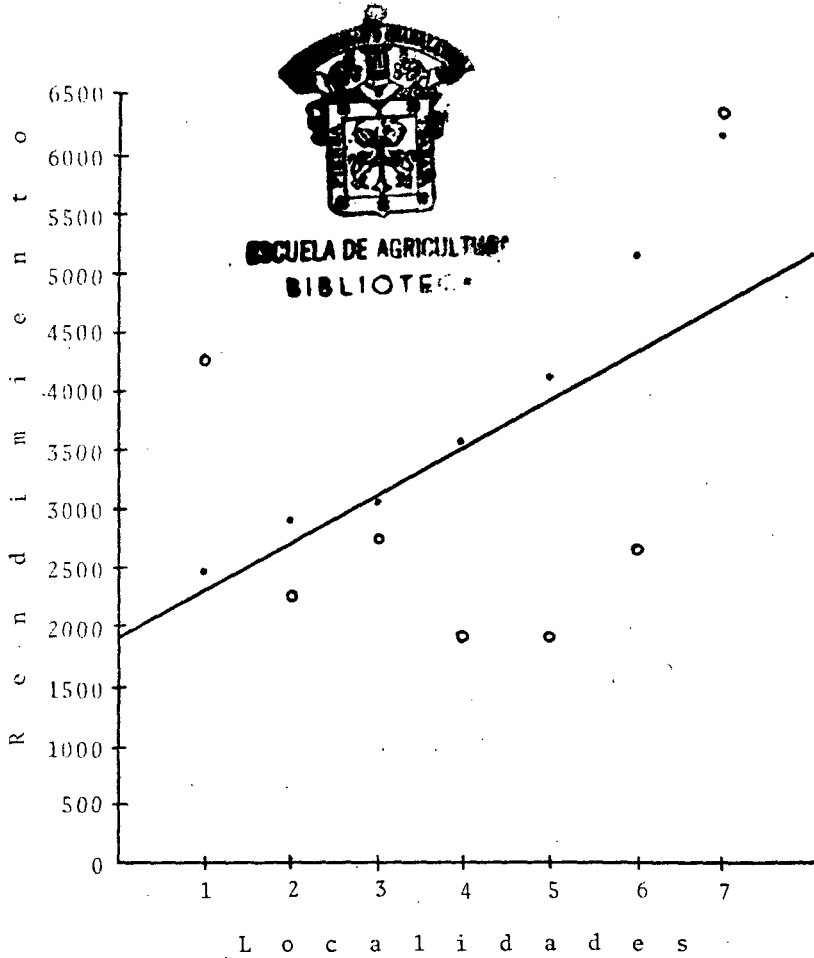
JAL-4 •
H-311 ○

Figura 3 Estimación de la recta de regresión nivel de humedad



JAL-4 •
H-311 ○

Figura 4 Estimación de la recta de regresión a nivel de temporal



JAL-4 •
H-311 •

Cuadro 10 Características agronómicas de los materiales validos en 10 parcelas

Localidad	Variedad	Flor		Altura		Acame (%)		Mz (%) Dañadas
		M	F	Pl	Mz	R	T	
Ocotic	Jalisco-4			2.36	0.93	1	3	2
	H-311			2.38	0.96	3	16	5
	Criollo			3.02	1.63	3	24	10
Sn. Juan del Monte	Criollo	80	85	3.06	1.60	13	20	2
	Jalisco	90	94	2.35	1.03	3	9	1
	H-311	85	90	2.10	0.90	3	3	1
Sn. Antonio de los V.	H-311					0	14	3
	Criollo					1	2	3
	HV-313					0	1	5
	Jalisco-4					0	5	0
Tacotlán	Jalisco-4					1	3	1
	Criollo					4	7	10
	HV-313					1	4	7
Trijos	B-840	65	66	2.00	0.90			1
	H-311			2.46	1.10			3
	Jalisco-4			2.10	1.05			5
	B-810	79	80	2.35	1.10			1
Nvo. México	Jalisco 4	86	88			0	1	1
	B-840	87	89			1	0	0
	H-311	84	85			0	1	2
Tesisán 1	B-555	79	80	2.28	0.90	0	2	2
	H-311	81	83	3.24	1.21	0	12	5
	Jalisco-4	78	79	2.28	0.93	1	1	2
Tesisán 2	H-311	79	81					7
	B-555	83	84					3
	Jalisco-4	79	81					3

Continuación Cuadro 10

Localidad	Variedad	Flor		Altura		Acame (%)		Mz Dañadas
		M	F	P1	Mz	R	T	
Bugambilias	Jalisco-4					3	0	3
	HV-313					1	1	9
	H-311					1	5	8
Partidas	H-311			2.35	1.40			4
	Jalisco-4			2.60	1.50			3
	HV-313			2.10	1.25			4
	B-810			2.35	1.40			4

Floración: Masculina y Femenina

Altura de: Planta y Mazorca

Acame de: Raíz y Tallo

Cuadro 11 Asistencia a demostraciones de validación

Municipio	Localidad	Agric.	Téc.*	Total
Zapopan	Tesistán 1	9	20	29
Zapopan	Tesistán 2	9	20	29
Cuquío	Sn. Juan del Monte	21	13	34
Ixt. del Río	Trejos	10	9	19
Tlaquepaque	Sn. Sebastianito	12	24	36
Tonalá	Tateposco	9	16	25
Zapotlanejo	Partidas	5	1	6

* Técnicos de varias dependencias

Es justo señalar la presencia de algunas dependencias -- del sector como FIRCO, DAGI, PRONASE y Personal del Distrito 071 Zapopan.

Los resultados de la encuesta que se levantó en las de-- mostraciones se presenta en el Cuadro 12, en el cual se en-- cuentra el grado de aceptación que tuvo el agricultor por ca-- da variedad.

Cuadro 12 Grado de aceptación de las siguientes variedades

JAL - 4	H 311	Testigos comerciales	HV-313	Criollos
60%	22%	12%	4%	2%

Tomando en cuenta las respuestas del agricultor a las -- preguntas uno, dos y tres del cuestionario que se encuentra-- en el anexo, podemos observar la aceptación del híbrido en -- estudio Jal-4 ya que estos mencionan algunas de las caracte--

rísticas agronómicas que les agradaron, principalmente al tamaño y sanidad de mazorca, porte de planta, buena cobertura de mazorca y buen potencial de rendimiento, también en algunos casos, se observó buena aceptación del híbrido comercial H-311.

Las parcelas que se dieron de baja son las siguientes: - Palos Altos, Unión del 4, Ejido de Villa Corona y Jaula, debido a la mala nacencia, a causa de compactación de la capa superficial del suelo.



V DISCUSION

BIBLIOTECA NACIONAL DE AGRICULTURA

Habiendo presentado en el capítulo anterior los resultados obtenidos, después de haberse analizado estadísticamente por diferentes métodos, podemos ver que presentaron diferencias estadísticas.

El híbrido en estudio se probó en distintas localidades, generalmente se comportó bien, considerando que en muchos casos, tanto testigos como híbridos comerciales fueron superiores a este, debido al diferente manejo del productor de acuerdo a la tecnología utilizada por este, asimismo no se tubo un control en la densidad de siembra por el tamaño de semilla, se presentaron daños por personas, ya que algunas de las parcelas estaban ubicadas dentro del poblado por lo que originó una baja de rendimiento para el híbrido Jal-4.

Al haber realizado el análisis conjunto se ubicaron las catorce localidades en dos ambientes, según les correspondiera, para humedad residual y para temporal. No teniendo en todas las localidades los mismos híbridos y criollos, se tomó el híbrido comercial H-311 que fué el único establecido en todas las localidades para compararlo estadísticamente con el híbrido en estudio Jal-4.

En lo que respecta a las figuras de regresión puede observarse que a nivel de condición de humedad y temporal, tanto el híbrido Jal-4 como el híbrido comercial H-311 presentan buena estabilidad en las diferentes localidades, ya analizando las condiciones por separado en lo que respecta a humedad puede apreciarse una muy buena estabilidad del híbrido Jal-4 no dejando a un lado al híbrido comercial H-311, pero siendo este un poco menos estable. En el caso de temporal el híbrido Jal-4 presentó una estabilidad muy marcada, cosa que no sucedió con el híbrido comercial H-311, ya que no se encontró -

muy bien adaptado a esta condición.

Para el área de humedad residual en cuanto a rendimientos obtenidos en Tesistán 1 y Tesistán 2 el híbrido comercial H-311 fué más sobresaliente que el híbrido Jal-4, no dejando a un lado que en tres de las localidades tanto el criollo utilizado en una de ellas, como dos de los híbridos comerciales diferentes entre sí, utilizados en dos de las localidades fueron más elevados sus rendimientos que el híbrido en estudio - Jal-4 y el híbrido comercial H-311.

En el caso de Tesistán, la razón por la que fue más sobresaliente el híbrido comercial H-311 se debió a la baja densidad de población del híbrido en estudio Jal-4, ya que se utilizó grano bola grande en la maquinaria de siembra, causando que el grano se quebrara.

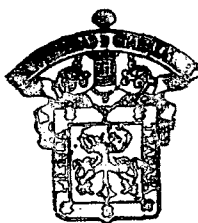
En una forma general y tomando en cuenta las opiniones de los agricultores, puede deducirse que el híbrido más aceptado por las características que presentó, dadas a conocer por estos, como fueron, buen tamaño de mazorca, consistente, buen tamaño de grano y en cuanto a la planta, de buen tamaño y resistente al acame fué el híbrido en estudio Jal-4.

En lo que respecta a el área de temporal, comparando el híbrido en estudio Jal-4 con el híbrido comercial H-311, solamente en dos localidades, éste último presentó un rendimiento más elevado, en lo que respecta a los criollos e híbridos comerciales utilizados en las diferentes localidades no superaron al híbrido en estudio Jal-4.

Por lo que respecta a las opiniones de los agricultores fué a favor del híbrido en estudio Jal-4, ya que les gustó el tipo de planta, resistencia al acame que presentó y en cuanto a mazorca, lo grande de esta, no dejando de reconocer en algunos casos el gusto por algún híbrido comercial, pero casi siempre basandose en el híbrido en estudio Jal-4.

En lo que se refiere a las características agronómicas - anotadas para el híbrido en estudio Jal-4 en comparación con los demás híbridos comerciales y criollos, aunque no se tomaron en todas las localidades ni todas las variables, con la información que se tiene puede observarse que el híbrido - - Jal-4 presentó una floración aceptable que va entre los 80 y 90 días, una altura algo elevada entre los 2.10 m y 2.80 m pero con porcentaje de acame de raíz y tallo bajo que fueron de 0 a 10% y porcentaje de mazorcas dañadas de 0 a 5%, lo que -- nos hace verificar una vez más características constantes evaluadas ya en años anteriores y favorables para los agricultores, tomando en cuenta su aceptación y las opiniones que estos dieron a conocer, como fué la de una posible incorporación del híbrido en estudio Jal-4 al proceso productivo de -- ellos según se presenten sus necesidades.

La parcela de validación la consideran los agricultores como un buen medio de difusión para conocer ellos los nuevos híbridos o tecnología agrícola que se les llegue a presentar, ya que mencionan que pueden ellos mismos estar observando el proceso de desarrollo que se esté llevando a cabo y compararlo con el proceso que ellos manejan, en este caso comparar el híbrido en estudio Jal-4 con híbridos comerciales y criollos que ellos manejan y poder tener así ellos sus opiniones que - después nos dan a conocer.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

VI CONCLUSIONES

En base a los objetivos inicialmente planteados y tomando en consideración el análisis de los resultados obtenidos - puede concluirse lo siguiente:

1. Se observó disposición de los agricultores para sembrar el híbrido Jal-4 bajo sus condiciones de producción.
2. El híbrido Jal-4 tubo buena aceptación por los agricultores, tanto por las características agronómicas que presentó, por el rendimiento que se estuvo obteniendo así como también para incorporarlo al proceso productivo de estos.
3. La parcela de validación se considera como un buen medio de difusión, para dar a conocer a los productores nuevos híbridos, ya que estos así lo confirmaron.
4. Al conocer el comportamiento experimental del híbrido Jal-4 desde años anteriores, verificarlo en parcelas de validación y obteniendo la aceptación del agricultor, se concluye que el híbrido Jal-4 puede llegar a liberarse comercialmente para uso de los agricultores y las necesidades de estos, no dejando de seguir evaluandolo según sea necesario.
5. De acuerdo a las gráficas de regresión, se puede concluir que el híbrido Jal-4 presentó mejores posibilidades de estabilidad que el híbrido comercial H-311, tanto en la condición de humedad como en la de temporal.

VII RESUMEN

En los ciclos agrícolas P.V. desde 1982 se ha estado trabajando experimentalmente y en validación a partir de 1985 el híbrido de maíz Jal-4. En el ciclo agrícola P.V. 1987 se establecieron en la zona centro de Jalisco 18 lotes de validación de los caules 8 fueron de humedad residual y 10 de temporal, dándose de baja 3 de temporal y uno de humedad por causa de compactación del suelo no habiendo nacencia de estas parcelas.

Los objetivos de este trabajo fueron: validar bajo condiciones del productor regional el híbrido de maíz Jal-4, estimar su grado de aceptación para conocer sus posibilidades reales de uso para que se incorpore al proceso productivo del agricultor, utilizar la parcela de validación como un medio de difusión de tecnología agrícola y promoverlo comercialmente. El híbrido propuesto y los testigos, representados por criollos regionales, híbridos comerciales o generaciones avanzadas se sembraron en lotes de aproximadamente 2.5 ha. La distribución de las variedades fue al azar con arreglo distinto en cada localidad. Durante el desarrollo del cultivo se tomaron las notas agronómicas necesarias, en la etapa de grano masoso, se realizaron demostraciones en las mejores localidades y de más fácil acceso, al final de las cuales se levantó una encuesta.

Los resultados mostraron la superioridad del Jal-4 sobre los testigos, en rendimiento de grano, en aceptación por los productores y en resistencia al carbón de la espiga en siembras de humedad residual, sin embargo, en temporal esta variedad presentó más acame que los testigos. En base a estos resultados, se puede concluir que el híbrido Jal-4 debe liberarse comercialmente.

VIII BIBLIOGRAFIA

1. Catley C. M., 1986. Desarrollo de recursos humanos; -- Transferencia de Tecnología In El desarrollo futuro del maíz y trigo en el tercer mundo. CIMMYT, México, D.F. pp 129-139.
2. Charreau C. y Rounet G., 1986. La agronomía en la producción: Problemas y mejoramiento. In El desarrollo futuro del maíz y trigo en el tercer mundo. CIMMYT, México, D.F. pp 119-124.
3. Generación de una nueva tecnología. Papel de la investigación agrícola en los países en vías de desarrollo. Nueva York. pp 253-255.
4. Hernández F., L.A., 1975. Algunos factores que influyen en la adopción de la tecnología agropecuaria. Un estudio en San José de Carpinteros y Amozoc, Edo. de Puebla. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
5. López A. S., 1981. Importancia de las parcelas de validación de tecnología en los medios de difusión. Seminars técnicos. CIAGOC-INIA-SARH. pp 11-12.
6. Manual para el establecimiento, conducción y evaluación de parcelas de demostración validación. Programa de incremento a la producción de maíz (PIPMA) SARH-Subsecretaría de Agricultura y Operación. Dirección General de Distritos y Unidades de Temporal-INIA. pp 7-14.
7. Manual para el programa de parcelas demostrativas, 1984. Dirección General de Distritos y Unidades de Temporal. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Fideicomiso de Riesgo Compartido. México, D.F. pp 13-15.
8. Mazocca A., 1976. Tecnología vs Técnica e importancia de su transferencia en el desarrollo agrícola. Monte video, Uruguay.
9. Mendoza D. H. J., 1978. La necesidad de transferir la técnica agronómica al campo vía crédito para lograr su desarrollo. Tesis Profesional. Universidad de Guadalajara. Facultad de Agricultura.

10. Miranda J. O., 1982. Validación, transferencia y adopción de tecnología agrícola generada en el Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío. Documento de -- trabajo. Celaya, Gto.
11. Notas del curso de Transferencia de Tecnología, 1982. Instituto Politécnico Nacional. México, D.F.
12. Nuño C. S., 1979. La divulgación agrícola coordinada - en la adopción de tecnología, como una estrategia para el desarrollo rural en Nayarit. Tesis Profesional. Universidad de Guadalajara. Facultad de Agricultura.
13. Rivera C. J., 1982. Validación, transferencia y adopción de tecnología agrícola generada en el Centro de Investigaciones Agrícolas de el Bajío. CIAB-INIA-SARH.
14. Sabato J. A., 1978. Transferencia de tecnología. Unaselección bibliográfica. Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo.
15. Tapia N. A. 1987. Aspectos metodológicos en la operación de las parcelas de validación-difusión de tecnología. En Cursos de capacitación sobre componentes tecnológicos para validar y demostrar en cultivos de P.V. 1987-1987 y O.I. 1987-1988. Memorias del Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias de Guanajuato. CAEB-INIFAP-SARH.
16. Tapia N. A., 1987. Transferencia de tecnología. En Seminarios científicos, desarrollo rural. Ponencias -- del Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias del Estado de Guanajuato. CAEB-INIFAP-SARH. pp 72-78.
17. Valle R. G., 1987. Validación de maíz en la región de los Altos de Jalisco. Tesis Profesional. Universidad de Guadalajara. Facultad de Agricultura.
18. Vidales F. I., 1985. Transferencia de la tecnología -- agrícola generada en el Campo Experimental de El Bajío. CIAB-INIFAP-SARH. pp 1-22.
19. Vidales F. I. y C. A. Tapia N., 1986. Experiencias metodológicas en validación difusión de tecnología, Celaya, Gto. CIAB-INIFAP. pp 1-2.
20. Zuloaga A. A. y R. Pérez C. Diferentes enfoques para la generación, diseminación y utilización del conoci-

miento tecnológico agrícola en el desarrollo rural integral. En Difusión técnica Zona Centro-INIA. pp 1-4.

Cuadro 1A. Cuestionario para demostraciones en lotes de validación de tecnología

- Demostración de: _____
- Fecha: _____ Localidad: _____ Municipio _____
1. ¿Qué variedad le gustó más?: _____
 2. Porqué: _____
 3. ¿La sembraría para el próximo ciclo? Si () No ()
 4. ¿Hay alguna variedad que le gustó? Si () No ()
- Cuál (es) _____
5. Porqué _____
-
6. ¿Cómo le gustaría que fueran las variedades de maíz?

-
7. ¿Considera Usted que la superficie que se utiliza es suficiente para apreciar sus características Si () No ()
 8. ¿El lugar seleccionado para la parcela es representativo de la zona Si () No ()
 9. ¿Tiene alguna duda de las explicaciones que le dieron sobre estas variedades? Si () No ()
- Cuál (es) _____
10. ¿Cree que sus compañeros que no vinieron a la demostración sembrarán las variedades que le gustaron a usted si les comentara sus ventajas.

-
11. Le gustaría participar con su parcela en el próximo ciclo en validación o demostración Si () No ()
 12. Nombre del Productor: _____

Cuadro 2A Datos de cosecha en lotes de validación de tecnología

Lugar

Productor

	No. Parcelas
	Tratamiento
	Peso húmedo
	% de M.S.
	% de grano
	% de humedad
	M F Floración
	P M Altura
	No. plantas
	No. mazorcas
	Sanas
	Dañadas
	A. raíz
	A. tallo
	M. cobertura
	P. carbón
	Rendimiento