



302930  
4  
2ej  
**UNIVERSIDAD FEMENINA DE MEXICO**

**ESCUELA DE RELACIONES INTERNACIONALES**  
ESTUDIOS INCORPORADOS A LA U.N.A.M.

**"LA CAPACITACION COMO COMPONENTE DE LA  
COOPERACION AGRICOLA INTERNACIONAL: EL  
CASO C.I.M.M.Y.T. (CENTRO INTERNACIONAL  
DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO)."**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :  
**Licenciado en Relaciones Internacionales**

**P R E S E N T A :**  
**CONSUELO MAGADAN BRINGAS**

**DIRECTOR DE TESIS: LIC. MARINA MONTIEL SILVA**

**FALLA DE ORIGEN**

**México, D. F.**

**1994**

1995



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**UNIVERSIDAD FEMENINA  
DE MEXICO**

**ESCUELA DE RELACIONES INTERNACIONALES**

ESTUDIOS INCORPORADOS A LA U.N.A.M.

**" LA CAPACITACION COMO COMPONENTE DE LA  
COOPERACION AGRICOLA INTERNACIONAL: EL  
CASO C.I.M.M.Y.T. (CENTRO INTERNACIONAL DE  
MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO )" .**

**T E S I S**

**Que para obtener el Título de LICENCIADO EN RELACIONES  
INTERNACIONALES**

**P R E S E N T A**

**CONSUELO MAGADAN BRINGAS**

**Director de Tesis: Lic. Marina Montiel Silva**

**México, D.F. 1994.**

**A MIS PADRES:**

Por todo el apoyo que me brindaron para poder hacer realidad uno de mis más grandes anhelos en la vida.

**GRACIAS**

**A MI ESPOSO:**

En señal del amor y respeto que me ha brindado para realizar este trabajo.

**TE QUIERO**

**A MI HIJA:**

Por ser uno de mis más grandes motivos para seguir adelante en la vida.

**TE AMO**

**A MI HERMANA:**

Con todo mi agradecimiento por la ayuda prestada para llevar a cabo la realización de mi tesis.

**GRACIAS**

**A MI ASESORA:**

Gracias a la Licenciada Marina Montiel Silva por su paciencia y dedicación.

**A LA U.F.M.:**

Agradezco a esta casa de estudios la adquisición de conocimientos que me brindó para mi formación profesional.

**AL C.I.M.M.Y.T.:**

Gracias al Centro por haberme brindado la información necesaria para la realización de mi trabajo de tesis.

**AL LIC. GILBERTO HERNANDEZ:**

Con admiración y respeto por su gentileza y atención dedicada a este trabajo.

**SINCERAMENTE**

**AL DR. GREGORIO MARTINEZ:**

Mi más sincero agradecimiento por el tiempo y dedicación en el cuidado de los detalles en el contenido de la tesis.

**CON AFECTO**

## **INTRODUCCION**

En un momento en el que la atención mundial se concentra en la pobreza, el medio ambiente y el crecimiento demográfico de los países ¿ Porqué preocuparse por la investigación agrícola ?. La situación internacional plantea retos y oportunidades muy distintos de los que hace apenas un decenio. A medida que se ha modificado el equilibrio del poder mundial, han cambiado también las prioridades en las actividades del desarrollo. Otro factor, junto con la pobreza, el deterioro ambiental y el crecimiento demográfico, es, que el ritmo del crecimiento económico mundial es más lento, lo cual ha reducido los recursos que se destinan al desarrollo.

No obstante de que hoy día se concede prioridad a los problemas ambientales, estamos convencidos de que el eje de este conjunto de problemas es la pobreza.

En consecuencia, y según planteamientos de organizaciones dedicadas a la investigación agrícola, la opinión es que la solución a estos problemas en los países en desarrollo es una mayor productividad agrícola, ya que el incremento en ese ámbito estimula un crecimiento económico de gran alcance, reduce la pobreza, disminuye las presiones sobre los recursos naturales y aminora el crecimiento demográfico. Históricamente las tecnologías agrícolas nuevas han sido la principal fuerza que impulsa la productividad. En la actualidad, esas tecnologías también deben proteger los recursos naturales que a su vez sustentan la agricultura. Estas soluciones tecnológicas provendrán de la investigación agrícola que constituye literalmente, el salvavidas de la humanidad en el futuro.

De esta suerte, el presente trabajo tiene como finalidad exponer los elementos que fundamentan la importancia de la capacitación en el mejoramiento de técnicas y métodos para ser aplicados en la agricultura, que en el caso de los países del mundo en desarrollo viene a conformar en muchas ocasiones la base de sus economías. Asimismo, se presenta un análisis generalizado de los impactos que refleja la capacitación agrícola en todas aquellas economías receptoras de la misma.

Este trabajo se llevó a cabo en el C.I.M.M.Y.T. ( Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo), institución de investigación y capacitación con sede en México, sin fines de lucro, que nace como asociación civil en 1966, financiada actualmente por el CGIAR ( Grupo Consultivo Internacional para la Investigación Agrícola). El Dr. Norman Borlaug, es uno de sus más ilustres fundadores y merecedor del Premio Nobel de la Paz en 1970, que con la difusión de la Revolución Verde se ha ganado el respeto y admiración de la Comunidad Internacional.

En primera instancia, nos referiremos a lo que concierne a la cooperación técnica internacional, ya que gracias a ella, naciones necesitadas han recibido apoyo para mejorar sus procesos productivos y por ende, han logrado progresos substanciales . Dicha cooperación tiene varias modalidades para ser otorgada, puede ser de índole gubernamental, no gubernamental, multilateral o bilateral.

El C.I.M.M.Y.T., siendo un centro dedicado a la investigación agrícola, se tornó organismo internacional en 1988. Ha desplegado esfuerzos e impactos a lo largo de sus 28 años de existencia, ha mantenido programas de cooperación con 120 países aproximadamente.



Tal cooperación ha traído consigo aportaciones relevantes para numerosas economías receptoras de las variedades mejoradas de maíz y trigo desarrolladas en el Centro.

Uno de los principales objetivos de este Centro es la capacitación a la cual destina una buena parte de su presupuesto, ya que ésta, junto con la investigación, son los servicios que el Centro brinda a aquellos países que las requieren a fin de acelerar la adopción de tecnologías modernas para la agricultura.

La capacitación en el C.I.M.M.Y.T. surge como consecuencia del Programa Agrícola de la Secretaría de Agricultura y de la Fundación Rockefeller, que fué el organismo precursor del C.I.M.M.Y.T. en México. El programa mencionado creó muchos de los principios que siguen orientando la investigación del Centro y las actuales actividades de capacitación.

La capacitación agrícola ha cobrado gran relevancia ya que, en la última mitad del siglo, la fuente primordial del incremento de la producción de alimentos ha sido el aumento de los rendimientos. Para este cometido, se ha requerido planear nuevos sistemas de producción con los cuales se logren grandes incrementos, un gran número de personas aptas cuyo conocimiento, experiencia y esfuerzos sean canalizados por instituciones tanto públicas como privadas.

Los esfuerzos del C.I.M.M.Y.T. en el ámbito del adiestramiento en los últimos 28 años han facilitado la capacidad técnica de más de 5000 personas que trabajan en programas de investigación en unos 120 países en desarrollo.

Las actividades de adiestramiento del Centro, incluyen cursos en servicio ( impartidos en la sede y en los programas nacionales ) para

investigadores agrícolas del nivel medio, becas que permiten que científicos de mayor antigüedad visiten la sede, becas posdoctorales, etcétera.

Por otra parte, en este trabajo se analizará una gama de efectos económicos y ambientales que ha provocado el Centro en aquellos países receptores de sus variedades mejoradas.

Finalmente, este trabajo concluye haciendo referencia a la importancia internacional que representa el C.I.M.M.Y.T. en materia agrícola dedicando un apartado a las aportaciones que ha realizado el Centro en México. Asimismo, se dedicarán otros apartados a las perspectivas, mecanismos y estrategias del C.I.M.M.Y.T. con respecto a los países en vías de desarrollo.

De tal suerte que esperamos que este trabajo tenga la utilidad de referencia bibliográfica para aquellas personas interesadas en lo que a organismos internacionales y materia agrícola se refiera.

# INDICE

## INTRODUCCION

### CAPITULO I: LA COOPERACION TECNICA INTERNACIONAL EN LA O.N.U.

<b>1.1.- Antecedentes</b>	<b>8</b>
1.1.1.- Naciones Unidas	
1.1.2.- Organización de los Estados Americanos	
1.1.3.- Organismos Internacionales regionales	
1.1.4.- Organismos Internacionales no gubernamentales	
1.1.5.- Nuevas tendencias	
<b>1.2.- Tipos más usuales de cooperación</b>	<b>14</b>
1.2.1.- Gubernamental y no gubernamental	
1.2.2.- Multilateral	
1.2.3.- Bilateral	
<b>1.3.- Elementos fundamentales de la cooperación</b>	<b>17</b>
1.3.1.- Becas	
1.3.2.- Expertos	
1.3.3.- Equipo	

### CAPITULO II: EL CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO

<b>2.1.- Creación</b>	<b>26</b>
<b>2.2.- Estructura</b>	<b>28</b>
<b>2.3.- Miembros y financiamiento</b>	<b>30</b>
<b>2.4.- Asignación de recursos financieros en el C.I.M.M.Y.T.</b>	<b>34</b>

2.5.- Programas que se llevan a cabo en el C.I.M.M.Y.T.	34
2.6.- Importancia de la Revolución Verde	37

### **CAPITULO III: LA CAPACITACION EN EL C.I.M.M.Y.T.**

3.1.- Antecedentes	49
3.2.- Filosofía de la capacitación en el C.I.M.M.Y.T.	51
3.3.- Tipos de capacitación	52
3.3.1.- Capacitación en servicio en México	
3.3.2.- Capacitación en servicio fuera de México	
3.4.- Evaluación de los esfuerzos realizados por el C.I.M.M.Y.T.	58
3.5.- El futuro de la capacitación en el C.I.M.M.Y.T.	61
3.6.- Efectos de las aportaciones del C.I.M.M.Y.T. en materia de capacitación	65
3.7.- Análisis general de la capacitación y su impacto en las economías receptoras	71

### **CAPITULO IV : IMPORTANCIA DEL C.I.M.M.Y.T. EN LA AGRICULTURA**

4.1.- Aportaciones del C.I.M.M.Y.T. en México	115
4.2.- Perspectivas del C.I.M.M.Y.T. en la agricultura en los países en vías de desarrollo	124
4.3.- Mecanismos para la conservación y el uso de los recursos naturales en la agricultura	129
4.4.- Estrategias del C.I.M.M.Y.T. para el año 2000	132

**CONCLUSIONES**

**BIBLIOGRAFIA**

# **CAPITULO I**

## **LA COOPERACION TECNICA INTERNACIONAL EN LA ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS**

### **1.1.- Antecedentes**

La cooperación entre los pueblos es tan antigua como la vida del hombre en sociedad. Hasta hace poco tiempo, los pueblos más avanzados eran los únicos que la prestaban y siempre bajo condiciones onerosas y dolorosas para el que la recibía.

Ya en el siglo XIX, es cuando empieza a tomar forma definida la cooperación técnica, cuando aparecen organizaciones cuya finalidad era la de intercambiar conocimientos y sumar esfuerzos para la solución de problemas comunes, tales como: las primeras conferencias sanitarias internacionales que se reunieron en París el 23 de julio de 1851, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (U.I.T.), creada en París en 1865, la Unión Postal Universal (U.P.U.) también nacida en París en 1874.

En el siglo que XIX, las manifestaciones de su existencia fueron más frecuentes y la creación de organizaciones internacionales fué más fecunda, sin embargo la cooperación técnica no adquiere su importancia actual sino hasta después de la Segunda Guerra Mundial, luego de establecida la Organización de las Naciones Unidas en 1945.

Posteriormente con el advenimiento de la Comunidad Universal, el análisis y la búsqueda de soluciones a los grandes problemas del mundo, emprendidos a través de los diversos órganos

dependientes de la Organización de las Naciones Unidas, hizo conciencia general de la necesidad inaplazable de luchar por el desarrollo, toda vez que ponía de manifiesto los graves desequilibrios que afectan a la porción mayoritaria del lugar.

En este contexto quedó establecida la idea de que una de las formas más eficaces de contribuir al desarrollo, era la de desenvolver convenientemente la cooperación técnica que haría posible el apoyo científico tecnológico de los países de alto desarrollo hacia aquellos insuficientemente desenvueltos. Así surgen programas de los organismos internacionales en este campo: Programas Regulares de Asistencia Técnica (P.R.A.T.), los cuales se fueron depurando y perfeccionando poco a poco en el terreno de la práctica.

Con la maduración de las prácticas internacionales y la soberanía de aquellos países que se encontraban bajo el coloniaje, los cuales han sido llamados: "países subdesarrollados", es obvio que buscan el desarrollo y el progreso lo cual es sinónimo de independencia, es decir, una igualdad jurídica y política, el establecimiento de un nuevo concepto de cooperación técnica, la cual erradique la idea proteccionista e influyente de la asistencia y la substituya por la de cooperación igualitaria. De esta manera, solo es deseable aquella cooperación que no lesione la soberanía y que en cambio coadyuve a afirmarla.

### **1.1.1.- Naciones Unidas (2)**

El mandato de la Carta de las Naciones Unidas, para luchar por el bienestar social de la población fué cumplido inmediatamente, a través de los Programas Regulares de Asistencia Técnica (P.R.A.T.) de

los organismos existentes pero rápidamente se vió la necesidad de adoptar mecanismos específicos para atender las crecientes demandas de ayuda por parte de los países en desarrollo. En 1950 se implanta el Programa Nacional de Asistencia Técnica (P.N.A.T.) (3). Su objeto es ayudar a los países insuficientemente desarrollados a fortalecer sus economías nacionales por medio del fomento de las industrias y de su agricultura, favoreciendo así su independencia económica y política y el logro de niveles más elevados de bienestar económico y social. Sin embargo, dicho programa resulta insuficiente y hubo que crear un segundo, que a diferencia de áquel, no atendería pequeños programas. Este programa recibió el nombre de Fondo Especial (4), el cual tenía por objetivo prestar su colaboración para ejecutar, por una parte, proyectos en esferas tradicionales como recursos (incluyendo artesanía e industria doméstica), industria y transportes y comunicaciones, edificación, vivienda, sanidad, educación, estadística y administración pública, y por otra parte en nuevos campos de actividad económica tales como: la aplicación de la energía nuclear pára fines pacíficos, el desenvolvimiento de zonas o puertos francos así como el desarrollo del sector de bienes de capital. El Fondo Especial emprendió posteriormente, un tipo de proyectos denominados globales, para aprovechar los avances logrados en instituciones de investigación de reconocido prestigio. Aquí, cabe destacar que, para el primero de estos nuevos proyectos, fué escogido México, utilizando las instalaciones del Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo (C.I.M.M.Y.T.).

Posteriormente, los dos programas mencionados se fundieron en uno solo que persiste hasta la fecha bajo la denominación de "Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (P.N.U.D.).(5)

Esta fusión tuvo por objeto contribuir a racionalizar las actividades, simplificando los procedimientos y los arreglos técnicos, facilitar la planificación general y la necesaria coordinación de los diversos tipos de programas de cooperación técnica dentro del Sistema de las Naciones Unidas, obligando a los países a ya no presentar peticiones aisladas sino, a realizar una verdadera planificación para el desarrollo en uso de los recursos asignados por el P.N.U.D, acorde con los objetivos nacionales de desarrollo y en coordinación con toda la cooperación que se recibe en diferentes fuentes del Sistema de las Naciones Unidas, otras organizaciones y gobiernos extranjeros.

El P.N.U.D. es el canal principal y más amplio para la prestación de asistencia técnica y preinversión a los países Miembros. Actúa, prácticamente en todos los sectores económicos y sociales, entre ellos: la producción agrícola y ganadera, pesca, silvicultura, minería, fabricación de manufacturas, energía, transportes, comunicaciones, vivienda, construcción comercio y turismo, sociedad e higiene ambiental, educación y formación profesional, desarrollo de la comunidad, planificación económica y administración pública.

### **1.1.2.- Organización de los Estados Americanos**

La O.E.A. tenía como uno de sus principales objetivos "Promover por medio de la cooperativa, su desarrollo económico, social y cultural". A partir de 1950 la O.E.A. ha venido prestando a través de sus diversos órganos, servicios de cooperación técnica.



"A través de sus diferentes programas de cooperación técnica, la O.E.A. en principio admitió peticiones de colaboración provenientes no solo de los gobiernos sino también de instituciones particulares. En el caso de México, se estima que la asistencia prestada al país hasta 1968, por conducto de su gobierno alcanzaba únicamente un 20% del total que le correspondía.

A partir de mayo de 1969 la Secretaria General de la O.E.A., acordó completamente cambiar su sistema de trabajo para centralizar, en el organismo designado por cada Gobierno Miembro, el 75% del monto de la cooperación que corresponde, reservándose la Secretaría General el derecho de utilizar el 25% restante para atender peticiones a particulares." (7).

A principios de 1969 con el propósito de "servir mejor a los gobiernos" la Secretaria General creó "Programas Nacionales de Cooperación Técnica que se aplicarían a partir del ejercicio 1969-1970, y que tienen asimismo, la finalidad de seguir el sistema adoptado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (P.N.U.D.).

### **1.1.3.-Organismos Internacionales Regionales**

La intensa actividad desplegada por la O.N.U., condujo a la aparición de organismos que, bajo la dependencia de la propia O.N.U. se encargarían de ciertos aspectos de desarrollo de los países miembros circunscribiéndose a una región -Las Comisiones Económicas para Africa, América, Asia Europa y Medio Oriente.-

En algunos casos, se trata de verdaderas organizaciones autónomas que cuentan con estructuras y recursos

propios para poner en práctica programas de cooperación para el desarrollo de los países Miembros, citamos, nuevamente a la O.E.A. En otros casos se trata de organismos auxiliares de la O.N.U. cuyas funciones son las de estudiar la situación de la región, detectar, los problemas que la aquejan y proponer a la O.N.U. medidas de acción para impulsar su desarrollo.

#### **1.1.4.- Organismos Internacionales no Gubernamentales**

Es también muy importante la cooperación técnica que suministran los organismos internacionales no gubernamentales, que en la actualidad, es ya muy numerosa, y en su mayoría, se ubican en los países desarrollados. Su origen es muy variado, ya que, van desde agrupaciones filantrópicas, hasta religiosas y fundaciones creadas por grandes empresas comerciales para desviar imposiciones fiscales. Asimismo, existen órganos establecidos por las comunidades y universidades.

#### **1.1.5.- Nuevas Tendencias**

Cabe mencionar que, se inicia una nueva etapa de cooperación multinacional, esto es, a través de Acuerdos entre más de dos países, ya sea con el patrocinio de organismos internacionales o de los propios países.

Es importante señalar que, para contrarrestar la cooperación tradicional que proporcionan los países desarrollados a los países en desarrollo, la cual recibe el nombre de: "cooperación vertical o

cooperación norte-sur", existe ya un movimiento para fomentar la Cooperación Técnica entre Países en Desarrollo (C.T.P.D.) llamada Cooperación Horizontal".

Lo anterior, nos da una idea de la magnitud que ha alcanzado la cooperación internacional en un lapso relativamente corto, aunque en algunas de ellas se oculten detrás intenciones de penetración económica, política, cultural o religiosa.

## **1.2.- Tipos más usuales de Cooperación**

### **1.2.1.- Gubernamental y no Gubernamental**

La colaboración externa no gubernamental, se refiere a las fundaciones y demás instituciones filantrópicas que destinan importantes sumas a atender peticiones de instituciones educativas y de investigación principalmente. Su manejo es totalmente independiente de las decisiones gubernamentales; consecuentemente, rara vez son tomados en consideración al asignar otro tipo de recursos a la entidad que recibe sus aportaciones.

Por cuanto a la gubernamental, la cooperación se clasifica en bilateral y multilateral. La primera, es la que se practica directamente de gobierno a gobierno, para lo cual dos países celebran tratados o acuerdos básicos que norman las acciones a emprender. La multilateral se genera en los organismos internacionales.

Tanto la bilateral, como la multilateral, adoptan las mismas formas. La principal diferencia entre una y otra es que la multilateral permite conjugar elementos procedentes de diversos países, por lo que,

escapa a cualquier temor de que se pudiera ejercer presión política o económica por parte del país donante.

Es importante resaltar que, la responsabilidad desde la formulación, e implementación, hasta la conclusión de todo proyecto es el del país solicitante y a su empresa se suma la participación del donante.

En la cooperación bilateral desde un principio es la manifestación de voluntades de los gobiernos la que origina cualquier actividad, a diferencia de la colaboración multilateral a la cual los países solicitantes recurren por derecho propio, como miembros de las organizaciones internacionales correspondientes.

### **1.2.2.- Multilateral**

Para ilustrar la evolución de la cooperación multilateral, tenemos como antecedente los P.A.A.T. (Programas Ampliados de Asistencia Técnica), y el (F.E.) Fondo Especial que culminaron con la creación del P.N.U.D.(Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).

En sus comienzos toda "asistencia" que proporcionaban era absolutamente en especie no en dinero, siempre con base en solicitudes expresas de los gobiernos beneficiarios, los cuales debían formular programas anuales, y, posteriormente, bianuales para recibirla.

A partir de 1972, cambió el período de programación pasando de bienio a quinquenio y poniéndose énfasis en la necesidad de que no sea una lista de proyectos ajustada a los recursos asignados, sino un verdadero programa acorde con los planes nacionales de desarrollo del país.

En 1976, el P.N.U.D. estableció ya no dar cooperación técnica exclusivamente, en servicios sino también suministrar dinero en efectivo a los países para que ejecuten directamente sus proyectos contratando los servicios que necesiten para ello, internamente o en el exterior.

Otra medida que marcaría una nueva etapa es: la relativa al impulso de la C.T.P.D. o de la cooperación horizontal que cuenta con el apoyo del P.N.U.D. evitando la transferencia de tecnología obsoleta y adopción de modelos inadecuados haciendo que los países en desarrollo intercambien entre ellos su propio "know how" (la forma de como hacer las cosas) e intensifiquen la búsqueda de tecnologías inadecuadas a sus ecosistemas, a sus recursos y a sus necesidades.

### **1.2.3.- Bilateral**

En el campo bilateral, la cooperación técnica internacional se vió impulsada por la acción decidida de los organismos internacionales. En un principio, los países en vías de desarrollo casi no podían elegir el tipo de cooperación que recibirían, sino que se veían obligados a aceptar que los países desarrollados estuviesen dispuestos a ofrecer esta situación contribuyó en reciprocidad a fortalecer la cooperación multilateral al ser preferida por los países solicitantes.

La cooperación bilateral que se inició como ayuda del poderoso al débil se ha ampliado para practicarse también, tanto entre países fuertes, como entre países en desarrollo, ya que, la experiencia ha demostrado que en ambos casos acarrea beneficios recíprocos.

Finalmente, se vislumbra el fomento de la cooperación "multinacional", que es la coactuación de más de dos países para la

**solución de problemas comunes, o para realizar empresas conjuntas de cualquier índole.**

Paralelamente, la O.E.A. ha propiciado la realización de proyectos multinacionales, y los llevan a cabo dos o más países que comparten un mismo problema. Estos proyectos, son financiados con recursos propios de los países involucrados.

La cooperación "mixta" es aquella en la que se combinan la bilateral y la multilateral, como por ejemplo: en el caso en que dos países se encuentran realizando un proyecto con base en un acuerdo bilateral y solicitan la cooperación de algún organismo internacional para obtener insumos complementarios que están fuera de su alcance.

### **1.3.- Elementos fundamentales de la Cooperación**

Elementos fundamentales de la cooperación técnica internacional: becas, expertos y equipo. Conviene, aquí, mencionar que toda actividad concreta en el campo de la cooperación técnica recibe el nombre de proyecto y un conjunto de proyectos forman un programa que, generalmente, se formula por períodos de uno o dos años. Todo proyecto y por supuesto, todo programa son formulados de común acuerdo entre las partes (país con país, o país con organismo).

#### **1.3.1.- Becas**

La beca consiste en una ayuda financiera y otras facilidades de estudios que se otorgan a un individuo a cualquier nivel educativo. Una beca completa comprende el pago de inscripción, colegiatura y

demás derechos de la escuela, una pequeña cantidad de dinero para libros, un estipendio para hospedaje y alimentación, el costo de transporte de ida al lugar de los estudios y regreso, atención médica y seguro contra accidentes y de vida. Las becas también pueden ser parciales, en cuyo caso no incluyen algunos de los componentes antes mencionados.

Hay becas que van destinadas a realizar cursos formales para obtener grados de maestría doctorado, que son llamadas "becas de estudio". Otras, que tienen, por objeto efectuar cursos cortos de especialización, o actualización, y aquellas que consisten en cursos de adiestramiento práctico o bien simples viajes de observación. Estas últimas, reciben el nombre de "estadías". Generalmente, se otorgan a graduados de nivel licenciatura, o personas con una amplia experiencia en determinada materia, y, en contadas excepciones para cursar o terminar la licenciatura.

La tendencia generalizada del que otorga becas a extranjeros es la de adjudicarlas a los gobiernos y a las instituciones de educación, con el fin de asegurar que serán aprovechados los conocimientos y que también serán difundidos en amplios sectores del país.

Las becas en la cooperación técnica internacional permiten enviar a los nacionales de un país a otro, para adquirir los conocimientos que no pueden obtener en sus propias instituciones, con el objeto de reforzar en cuadros de técnicos y especialistas. Debe procurarse, siempre, que al regresar los becarios al país de origen, además de trabajar en la materia estudiada, produzcan un efecto multiplicador del beneficio recibido, por medio de, conferencias, publicaciones, o de ser posible, colaborando en instituciones educativas para transmitir aquellos conocimientos.

"Las becas constituyen, a mi juicio, si no la forma por la que se obtienen, más rápidamente resultados de la cooperación técnica, entendida ésta, como un factor para alcanzar la autosuficiencia, si el cambio más firme para la formación de recursos humanos que, al paso del tiempo, solucionan de manera las carencias y representan una ganancia neta en la disponibilidad de personal altamente calificado". (8)

Para optimizar su aprovechamiento, los que tienen bajo su responsabilidad la distribución de los insumos de la cooperación técnica y más específicamente, la concesión de las becas, deben velar porque las materias de estudio en el exterior sean diferentes a las que se imparten en el país y que resulten de aplicación viable en cualesquiera de los quehaceres nacionales. (9)

Es importante, eliminar ya la práctica de otorgar becas como un premio para poderla disfrutar en un lugar determinado y mucho menos adjudicarlas por "recomendaciones". Por otro lado, las autoridades responsables de otorgar las becas deben ser lo más conscientes posibles ya que de ellos depende el óptimo uso de los escasos recursos disponibles, o el gasto inútil de los mismos que, además de un mal uso, derivarán en retrasos en el vigente desarrollo y la frustración de jóvenes cuya capacitación hubiese aportado beneficios a la sociedad.

Asimismo, el seleccionador debe tener en cuenta la conducta observada por el aspirante ya que, durante su estancia en el extranjero, puede ser tomado en cierta forma, como exponente o ejemplo de sus connacionales.

Para las becas de "estudio", generalmente se seleccionan jóvenes profesionales que cuenten con alguna experiencia en la materia elegida y que llenen una serie de requisitos tales como: buenos



antecedentes personales, altas calificaciones, conocimiento del idioma del país a donde van a realizar sus estudios, cierto nivel cultural, adaptabilidad a medios extraños y buena salud.

Para las "estadías", es preciso que, el aspirante posea experiencia en la materia, que esté trabajando en una institución relacionada con el tema, y además que a su regreso se reincorpore al mismo puesto, lo cual permite asegurar la aplicación de los conocimientos adquiridos. Además, debe cubrir los requisitos de idioma.

### **1.3.2.- Expertos**

La denominación de experto se aplica a los profesionales extranjeros altamente calificados, que prestan sus servicios dentro de un proyecto de cooperación técnica, como investigadores, asesores, consultores, instructores, profesores, conferencistas, etcétera. La duración de su contrato de servicios puede ser desde unos cuantos días hasta varios años.

Es lógico que, un país solicita servicios de expertos extranjeros en campos en los que no cuenta con el personal nacional idóneo. Por otra parte, cada país se preocupa en formar sus propios expertos, para alcanzar la autosuficiencia con la formación de sus cuadros técnicos.

Sin embargo, los países en desarrollo en muchas ocasiones no pueden esperar a que se cumpla todo un ciclo para dotar a sus nacionales de conocimientos de otro país. Es, pues, en estos casos cuando se vuelve imprescindible la presencia de expertos extranjeros.

Es preciso que, estos especialistas no vengan a desplazar a los nacionales, también, es indispensable que la gente elegida posea el curriculum, la experiencia, y la personalidad adecuados, que garanticen la comunicación con los técnicos que laboren con él y aseguren su adaptación al medio.

La presencia de un experto extranjero, a más de solucionar problemas concretos, debe servir para adiestrar al personal nacional que en el futuro tendrá a cargo la continuación de los trabajos y de ser posible, su estancia en el país habría que aprovecharla en conferencias, cursillos, seminarios, etcétera, para ampliar la difusión del tema.

### **1.3.3.- Equipo**

El tercer elemento, el equipo,-en el entendido de que en la esfera de la cooperación técnica no se obtiene en el sentido de un donativo simple, se proporciona cuando el país receptor aún no lo produce y su introducción casi siempre debe ser acompañada de los servicios de un técnico que enseñe su instalación y su uso. En otros casos, también puede tratarse de equipo de difícil adquisición por encontrarse fuera del mercado.

Es obvio que los países con mayor grado de desarrollo soliciten equipo y materiales más sofisticados que el que requieren aquellos que se encuentran en estadios inferiores. Así mientras unos precisan instrumentos para la aplicación de la energía nuclear, otros necesitan equipo para abrir caminos.

Además de las becas, los expertos y el equipo existen según ciertos criterios, otros elementos dentro de la cooperación técnica, que en

algún modo son complementarios y derivados de aquellos, esto es, algunos tipos de intercambios como los que se mencionan a continuación: de información técnica, de libros y publicaciones, de material didáctico, de semillas y de material agrícola, etcétera.

Indudablemente, la cooperación internacional es un vehículo privilegiado de la acción internacional en favor del desarrollo en cualquier ámbito.

Por su parte, el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) ha llegado a constituir un mecanismo efectivo tanto para la distribución como para el reforzamiento de la dimensión multilateral de la cooperación técnica, ya que su establecimiento ha producido que las acciones sean más sistemáticas en lo que a asistencia técnica se refiere, ya sea en lo concierne a recursos humanos, tecnológicos o financieros.

Pensamos que es de vital importancia continuar generando interés en los países desarrollados en el ámbito de cooperación internacional en el incremento de mecanismos multilaterales ya que su desinterés afecta a todos aquellos países que necesitan la asistencia técnica.

En el seno de la ONU, la existencia de organismos preocupados por la cooperación internacional han venido a conformar un punto de interés, siendo que en este mundo de prioridades y necesidades afines para algunos países y contrarias para otros, dando como resultado un engranaje en el cual por un lado tenemos a los países desarrollados que son quienes gozan de la tecnología moderna y por otro lado tenemos a los países en desarrollo los cuales requieren de la tecnología para echar a andar sus procesos productivos. De tal suerte que, la cooperación

**internacional cobra importancia relevante entre los lineamientos de los organismos dedicados a lo que este rubro se refiere.**

**Consideramos que, la cooperación técnica internacional podría provocar mejores resultados, si las tecnologías que se transfieren a los países subdesarrollados fuesen más actualizadas y apropiadas ya que generalmente se transmiten aquellas que son obsoletas para los países donantes.**

**Sin embargo, gracias a la cooperación internacional, muchos países en vías de desarrollo han logrado mejorar sus niveles de vida y sus procesos productivos.**

**Por último si se incrementa tanto el interés como las medidas de cooperación eliminando restricciones traería consigo un mejor funcionamiento de la cooperación en la Comunidad Internacional.**

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

### CAPITULO I

1 Villalva Acevedo Antonio. " Análisis Jurídico Económico de la Cooperación Técnica Internacional ", p. 9

2 Nombre oficial de la segunda de las instituciones creadas en el siglo XX para la preservación de la Paz. La Sociedad de Naciones Unidas fué resultado de la Primera Guerra Mundial (1914-1918). Primeramente en San Francisco en 1945, se le denomina a esta institución Organización de las Naciones Unidas (O.N.U.), y posteriormente en Londres en 1946, se modifica la denominación oficial quedando como Naciones Unidas (N.U.).

3 Creado por la resolución 222 (IX) del Consejo Económico y Social y confirmada por la resolución 304 (IV) aprobada por la Asamblea General en 1949.

4 Creado por la Resolución 1240 (XIII) aprobada por la Asamblea General el 14 de octubre de 1958.

5 Resolución 2029 (XX) aprobada por la Asamblea General en su Vigésimo Período Ordinario de Sesiones de 1965.

6 Fué Simón Bolívar el que concibió originalmente el ideal de un continente unido, aspiración que tuvo su primera expresión concreta en el Tratado de Unión, Liga y Confederación Perpétua, confirmado en el Congreso de Panamá de 1826, posteriormente en 1890, las Naciones Unidas del Continente celebraron la Primera Conferencia Internacional Americana en Washington D.C. estableciéndose la Unión Internacional de

las Repúblicas Americanas, cuyo objeto fue recoger y distribuir información comercial útil para los países miembros. En 1910, se asignan nuevas funciones dándosele el nombre de Unión Panamericana. Finalmente, en 1948 se adopta una Carta Constitutiva en la que se le dió el nombre de Organización de Estados Americanos.

7 Programa Nacional de Cooperación Técnica , 1977.  
Secretaría de Relaciones Exteriores, México, D.F. p. 132

8 Villalva, Acevedo. *op.cit.* p. 32

9 Para no propiciar "la fuga de cerebros" debe cuidarse especialmente desde antes de otorgar una beca, que el aspirante tenga trabajo asegurado al regresar a su país de origen.

## **CAPITULO II**

### **EL CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO**

#### **2.1.- CREACION**

El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (C.I.M.M.Y.T), es un centro internacional de investigación y capacitación, sin fines de lucro que se dedica a mejorar la productividad del maíz y del trigo en los países en desarrollo, y al mismo tiempo, a proteger los recursos naturales, que sustentan la agricultura.

El gobierno de México y la Fundación Rockefeller reconocieron la relevancia del maíz y el trigo como cereales, y en 1943 establecieron un programa de investigación que se especializaba en éstos y otros cultivos; se le llamó Oficina de Estudios Oficiales y funcionó hasta fines de 1960. El C.I.M.M.Y.T., fundado en 1966, se creó como extensión y consecuencia de ese programa. A mediados de los años 60, la exitosa generación de trigos de alto rendimiento permitió al C.I.M.M.Y.T. responder a las necesidades del subcontinente asiático, donde la hambruna y la desnutrición amenazaban a millones de personas. De ahí surgió la Revolución Verde (1) que culminó con el otorgamiento del Premio Nobel de la Paz al Dr. Norman Borlaug en 1970, Borlaug es uno de los primeros líderes de la investigación de trigo en el C.I.M.M.Y.T.

Desde su inauguración, el Centro tiene como uno de sus objetivos primordiales el de apoyar y reforzar la investigación agrícola. Este objetivo

se cumple mediante un programa mundial de mejoramiento del maíz y trigo y un extenso programa de capacitación.

La sede del C.I.M.M.Y.T. esta ubicada en la región central de México, a unos 45 kilómetros del noreste de la capital del país. En ésta se encuentra también una de las estaciones experimentales de tierras altas del C.I.M.M.Y.T.; las 78 hectáreas de terreno en este lugar constituyen el núcleo de las numerosas actividades de investigación y capacitación que realiza el Centro a nivel mundial.

El C.I.M.M.Y.T. lleva a cabo actividades de investigación y capacitación en servicio en cuatro estaciones situadas en México, además de la sede (ver el mapa 1). Por su diversidad agroclimática, estas estaciones permiten sembrar cultivos experimentales durante todo el año en condiciones representativas de una gran cantidad de ambientes del mundo en los que se cultivan el maíz y el trigo.

Alrededor del 40% del personal del Centro está asignado a programas nacionales y regionales fuera de México. Además de sus numerosas actividades de investigación y capacitación, estas personas constituyen la principal fuente de información y recomendaciones sobre los posibles participantes en los cursos y programas de capacitación del C.I.M.M.Y.T.

Hoy día el personal científico principal del C.I.M.M.Y.T. consiste en poco más de cien personas procedentes de 40 países y cerca de 1000 personas componen el personal de apoyo. El C.I.M.M.Y.T. cuenta actualmente con oficinas en otros 15 países en desarrollo. La mayor parte del trabajo se orienta a generar nuevas variedades y tecnologías para el maíz y el trigo que permitan aumentar la productividad agrícola y proteger los recursos naturales en los países en desarrollo.



Las investigaciones refuerzan las capacidades de los especialistas agrícolas en esos países, quienes ayudan a los agricultores a volverse más productivos y proteger mejor el medio ambiente.

Las prioridades del C.I.M.M.Y.T. se basan en la necesidad de elevar los ingresos en los países en desarrollo, en el hecho de que una mayor productividad agrícola, estimula un crecimiento económico amplio, y proporciona beneficios inmediatos en la parte crítica que desempeña la investigación en ese proceso y en las contribuciones directas e indirectas de la labor del C.I.M.M.Y.T. a la protección de los recursos naturales.

## **2.2.- ESTRUCTURA**

El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (C.I.M.M.Y.T.), cuenta con tres programas principales de investigación: maíz, trigo y economía, que trabajan para cumplir la misión común. Sus actividades son respaldadas por diversas actividades de apoyo, entre las que figuran: biometría, biotecnología, sanidad de semillas y servicios de computación (véase el diagrama).

Cerca de la tercera parte del personal científico presta sus servicios en la sede en México, y el resto está asignado a las oficinas que se mantienen en distintos países en desarrollo de África, Asia y América Latina (véase el mapa 2).

El personal "regional" constituye un vínculo fundamental con los colegas de los programas nacionales, pues, participa en investigaciones conjuntas, agiliza el intercambio de materiales genéticos mejorados y de resultados experimentales, y asegura que las tecnologías que se generan satisfagan las necesidades de los países en desarrollo.

La labor principal del Centro es la generación de variedades nuevas que los programas nacionales pueden utilizar para incrementar la productividad a nivel de parcela. Dichas variedades son distribuidas a más de 100 países mediante redes de ensayos internacionales y de distribución operadas por el personal. Cabe mencionar también los proyectos de investigación conjunta que han establecido con numerosas instituciones científicas avanzadas, en apoyo del trabajo orientado a respaldar a los programas nacionales, por cuyo conducto C.I.M.M.Y.T. ayuda a los habitantes de escasos recursos del mundo en desarrollo.

Por último, el C.I.M.M.Y.T. asignó una suma considerable a actividades que complementan o apoyan tanto la generación de variedades mejoradas de maíz y de trigo como el trabajo encaminado a proteger los recursos naturales.

Los objetivos que persigue el C.I.M.M.Y.T. son los siguientes:

- A).- Desarrolla variedades más productivas y resistentes de maíz y de trigo.
- B).- Conserva, utiliza y suministra los recursos genéticos del maíz y del trigo.
- C).- Elabora métodos de investigación y producción más eficaces.
- D).- Genera conocimientos científicos nuevos.
- E).- Imparte capacitación de varios tipos.
- F).- Brinda asesoramiento técnico.

### **2.3.- Miembros y Financiamiento**

El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo es uno de los 16 centros internacionales sin propósitos de lucro que realizan investigaciones agrícolas y capacitación patrocinados por el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR).

El CGIAR se estableció en 1971 como una asociación no oficial de donadores de los sectores público y privado que se interesan en apoyar la investigación agrícola internacional. El Grupo goza del patrocinio de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Banco Internacional para la Reconstrucción y Fomento (Banco Mundial- BIRF), y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Entre los miembros actuales del CGIAR figuran unos 40 países donadores, organizaciones regionales y fundaciones privadas.

A través del CGIAR, el C.I.M.M.Y.T. recibe fondos para su presupuesto básico de varias fuentes, entre ellas: los organismos de ayuda internacional de Alemania, Australia, Austria, Brasil, Canadá, China, Dinamarca, España, Estados Unidos, Filipinas, Finlandia, Francia, India, Irán, Irlanda, Italia, Japón, México, Noruega, Países Bajos, Reino Unido y Suiza, así como la Comunidad Económica Europea, la Fundación Ford, el Banco Interamericano de Desarrollo. Asimismo, fuera del CGIAR el Centro percibe apoyo económico para proyectos especiales de Bélgica, el Centro de Investigación para el Desarrollo Internacional y otros.

Por su parte, el CGIAR busca asegurar que los conocimientos especiales generados por la investigación agrícola internacional se apliquen en la solución de los problemas de los habitantes menos

favorecidos del mundo. Además de la investigación, los centros del CGIAR adiestran a científicos agrícolas de todo el mundo con el objeto de aumentar la capacidad investigadora de los países en desarrollo. En los últimos 20 años, más de 45 mil científicos han participado en cursos auspiciados por el CGIAR, y muchos de ellos constituyen ahora el núcleo orientador de los sistemas nacionales de investigación agrícola en sus propios países.

Los programas llevados a cabo por los centros del CGIAR se clasifican en seis categorías:

**1.- INVESTIGACION PARA LA PRODUCTIVIDAD:** Tiene como objeto crear o adoptar tecnologías nuevas que aumentan la productividad en los campos de los agricultores.

**2.- MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES:** Su objeto es mantener y proteger la productividad de los recursos naturales de los que depende la agricultura.

**3.- MEJORAMIENTO DE POLITICAS AGRARIAS:** Su objetivo es asistir a los países en desarrollo en la formulación y aplicación de políticas agrarias, alimentarias y de investigación que sean eficaces.

**4.- FORTALECIMIENTO DE LAS INSTITUCIONES:** Su cometido es fortalecer los sistemas nacionales de investigación agrícola en los países en desarrollo.

**5.- CONSERVACION DEL GERMOPLASMA (2):** Este programa se dedica a conservar el germoplasma y ponerlo a disposición de todos los países y regiones.

**6.- FORTALECIMIENTO DE LOS VINCULOS:** Este programa tiene como propósito ayudar a crear o fortalecer las articulaciones entre

las instituciones de los países en desarrollo y otros componentes del sistema agrícola mundial.

En **AMERICA LATINA** los Centros del CGIAR son:

**CIMMYT:** Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo; con sede en México.

**IFPRI:** Instituto Internacional de Política de Investigación Alimentaria; con sede en Washington D.C.

**CIAT:** Centro Internacional de Agricultura Tropical; con sede en Colombia.

**CIP:** Centro internacional de la Papa; con sede en Perú.

**EN AFRICA:**

**WARDA:** Asociación de Desarrollo del Arroz en el Oeste de Africa; con sede en Liberia.

**IITA:** Instituto Internacional de Agricultura Tropical; con sede en Nigeria.

**ILCA:** Centro Ganadero Internacional para Africa; con sede en Etiopía.

**ICRAF:** Consejo Internacional para la Investigación Agro Forestal; con sede en Kenia.

**ILRAD:** Laboratorio Internacional para la Investigación de Enfermedades Animales; con sede en Kenia.

**EN ASIA:**

**ICARDA:** Centro Internacional de Investigación Agrícola; con sede en India

**ICRISAT:** Instituto Internacional de Investigación sobre las Cosechas en las Areas Aridas; con sede en Siria.

**IRRI:** Instituto Internacional de Investigación del Arroz; con sede en Filipinas.

**IIMI:** Instituto Internacional sobre el Manejo de la Irrigación; con sede en Sri Lanka

**EN EUROPA:**

**INIBAP:** Red Internacional para el Mejoramiento del Cultivo del Plátano; con sede en Francia.

**IBPGR:** Consejo Internacional para los Recursos Genéticos de las Plantas; con sede en Italia.

**ISNAR:** Servicio Internacional para la Investigación de la Agricultura Nacional; con sede en Holanda.

Todos los centros internacionales de investigación agrícola antes mencionados, a fin de lograr sus metas de investigación, los científicos y los colaboradores de los programas nacionales que participan en investigaciones realizadas, dependen de los servicios suministrados por las unidades de información de los centros. Aunque, cada unidad de información es única y se especializa en el área de investigación definida por su centro respectivo, todas comparten los siguientes objetivos:

a).- Recopilar, organizar y difundir información.

b).- Identificar las necesidades de información de los científicos del centro internacional de investigación agrícola y de los investigadores de los programas nacionales y suministrarles información oportuna y adecuada.

c).- Participar en redes con otras bibliotecas y centros de información a fin de promover el intercambio de información dentro de la comunidad mundial de investigación de los centros internacionales de

investigación agrícola, tanto en los países desarrollados como en los que se encuentran en vías de desarrollo.

d).- Promover la capacitación en métodos de manejo y acceso a la información científica.

## **2.4.- Asignación de Recursos Financieros en el C.I.M.M.Y.T.**

El plan estratégico del C.I.M.M.Y.T. requiere que se incrementen las asignaciones al fitomejoramiento, la investigación estratégica sobre el manejo de los cultivos (incluido el trabajo relacionado con los recursos naturales) y las actividades informativas.

"Durante 1992, se destinó el 32% de los recursos del Centro a fitomejoramiento, el 20% al manejo de cultivos y fisiología, el 10% al manejo de recursos naturales, el 5% a los recursos genéticos, el 7% a la protección de cultivos, el 3% al análisis económico, el 7% a información, el 15% a la capacitación, y el 6% al asesoramiento."(3)

La capacidad del C.I.M.M.Y.T. de cumplir con sus obligaciones de investigación y capacitación a nivel internacional obviamente, depende de las contribuciones que recibe. En 1992 recibió fondos para actividades esenciales de 32 donadores aproximadamente.

## **2.5.- Programas que se llevan a cabo en el C.I.M.M.Y.T.**

Los cursos que se lleva a cabo en el C.I.M.M.Y.T. constituyen la actividad educativa más extensa del mismo Centro. Cada año los participantes se seleccionan entre

**investigadores prometedores que trabajan en los programas nacionales. Se trata de cursos intensivos, orientados hacia las actividades de campo, que tienen por objeto el desarrollo y refinamiento de las habilidades necesarias para efectuar investigaciones agrícolas y ser líderes eficaces. Se ofrecen cursos de mejoramiento del maíz y trigo, investigación del manejo del cultivo de maíz y trigo, tecnología de los cereales y antes se ofrecía también manejo de estaciones experimentales. " Los estudios de campo se efectúan en las estaciones experimentales del C.I.M.M.Y.T. y en campos de agricultores". En todos los cursos se hace incapié en el "aprendizaje activo".**

## **1.- PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DEL MAIZ Y TRIGO.**

**El objetivo primordial de este programa es lograr que los participantes adquieran la habilidad necesaria para planificar, ejecutar y dirigir programas de mejoramiento extensos y prácticos a nivel nacional. Los recursos básicos dedican atención especial a la identificación del tipo de planta y del grano que necesitan los agricultores y exige el mercado, así como las restricciones bióticas y abióticas que limitan la producción en diversas regiones. Los participantes aprenden a identificar las fuentes de germoplasma y las tecnologías de mejoramiento que serían más eficaces en un determinado programa fitotécnico. Además, se les proporciona enseñanza acerca de la caracterización de las variedades y líneas, conservación del**



**germoplasma, mejoramiento y la producción de semilla básica y germoplasma comercial. Aunque, los cursos se centran en la investigación fitotécnica, también abordan el manejo de cultivos y otros temas fundamentales.**

## **2) INVESTIGACION DEL MANEJO DE CULTIVO DE MAIZ Y TRIGO.**

**El objetivo fundamental de los cursos de manejo de cultivos de maíz y trigo consiste en lograr que los participantes adquieran habilidad y confianza en si mismos como práctica en el manejo de cultivos, de manera que puedan trabajar con mayor eficiencia en el programa nacional de investigación en su país de origen. En estos cursos se subraya la importancia de las circunstancias de los agricultores y las técnicas en la investigación en fincas. Los participantes aprenden el procedimiento de investigación mediante el cual se formulan recomendaciones tecnológicas que ayuden a los agricultores a mejorar la productividad y rentabilidad de sus cultivos.**

## **3) TECNOLOGIA DE LOS CEREALES.**

**La tecnología de los cereales es el estudio de la calidad del grano de trigo desde el punto de vista de las necesidades del mercado y la calidad industrial y nutritiva. El objetivo de este curso consiste en enseñar a los participantes a**

**reconocer y analizar las características más importantes de la calidad del grano de trigo, triticale y cebada. Los programas de mejoramiento utilizan la información que se obtiene de éste análisis para estimar los avances realizados hacia la consecución de las metas fitotécnicas.**

#### **4) MANEJO DE ESTACIONES EXPERIMENTALES.**

**Si bien, gran parte de las personas que completan los programas de capacitación regresan a sus programas nacionales para dirigir la investigación fitotécnica o el manejo de cultivos, algunos asumen la importante responsabilidad de manejar estaciones experimentales. Con el fin de proporcionar a tales científicos las habilidades necesarias para que puedan trabajar con eficiencia.**

### **2.6. Importancia de la Revolución Verde**

**Norman Borlaug, de ascendencia noruega, nació el 25 de marzo de 1914 en Iowa en los Estados Unidos de Norteamérica. Estudió su licenciatura en Ciencias Forestales y su maestría y doctorado en fitopatología, y es en la agricultura donde hizo su mayor aportación.**

**En 1944, Borlaug fue a México comisionado como fitomejorador y fitopatólogo al Programa de la Fundación Rockefeller. La Fundación había emprendido un programa agrícola en México en cooperación con la Secretaría de Agricultura. El programa era dirigido por**

dos destacados fitopatólogos: el Dr. Stackmann y el Dr. George Harrar. Su meta era aumentar la productividad de la agricultura mexicana y por ende mejorar el abastecimiento local de alimentos, mediante un programa de investigación.

Desde aquella época, hace varias décadas el Dr. Borlaug ha dedicado toda su energía a lograr el resultado histórico que hoy en todo el mundo se conoce como: "La Revolución Verde". Esta revolución hará posible mejorar las condiciones de vida de cientos de millones de seres que viven en lo que podría llamarse "el mundo atrasado".

A su llegada a México, el Dr. Borlaug, comenzó a trabajar en el programa agrícola. Las autoridades de nuestro país tenían poca fe en el potencial de los suelos mexicanos para la producción de trigo. Se suponía que México carecía de suelos y de climas adecuados para este cultivo, de manera que se erogaban fondos cuantiosos para importar el trigo que se necesitaba.

La fase inicial del programa cooperativo fue la de aclarar todos los factores que afectaban adversamente la producción, así como adiestrar a jóvenes investigadores en todas las disciplinas científicas relacionadas con la producción. El propósito de esa investigación fue la de conjuntar esfuerzos para producir variedades de trigo con mayor potencial de rendimiento, con mayor resistencia a las enfermedades y con mejores características agronómicas así como, el de desarrollar prácticas de producción más adecuadas.

El resultado de esta labor de equipo, fueron las nuevas variedades mexicanas de trigo que producen rendimientos extraordinariamente altos, son resistentes a las enfermedades, permiten

**el uso intensivo de fertilizantes y adaptables a diferentes condiciones ecológicas.**

**El hecho más importante del Programa de Mejoramiento del Trigo en México, fue el desarrollo de las " variedades enanas" que se obtuvieron mediante el cruzamiento con los trigos japoneses Norin y a través de la selección. Merced a estas variedades, México alcanzó el autoabastecimiento de este cereal en 1956.**

**En 1959, el Dr. Borlaug visitó Paquistán y gracias a esta visita, se hicieron arreglos para que varios investigadores paquistanos se adiestrasen en México en los programas de investigación de trigo. En esa época, la agricultura de Paquistán no satisfacía las necesidades nacionales. " Los rendimientos eran bajos, con un promedio aproximadamente de una tonelada por hectárea ".**

**Cuando se introduce la semilla de las variedades mexicanas a Paquistán y se observan los excelentes resultados en términos de grandes aumentos en la producción, expandió su marcha el avance triunfal de la " Revolución Verde"." En 1970 la producción llegó a 7 millones de toneladas lo cual hizo al país autosuficiente".(3)**

**El Dr. Borlaug visitó la India en 1963 para ver si las variedades de trigo que se habían desarrollado en México se podían utilizar también en ese país, y la historia se repitió. En 1970, la India produjo 17 millones de toneladas, en comparación con el antiguo récord de 12 millones de toneladas obtenidas en 1965".(4)**

**Posteriormente, las nuevas variedades se introdujeron en Turquía, Afganistán, Irán, Irak, Túnez, Marruecos, Líbano y otros países.**

**A través de la contribución científica del Dr. Borlaug, se ha ampliado la perspectiva de México, ha dado a los economistas, a los**

planificadores sociales y a los dirigentes gubernamentales unas cuantas décadas en el curso de las cuales tendrán que resolver sus problemas, introducir la planeación familiar, la igualdad económica, la seguridad social, y la libertad política, a fin de asegurar que todos tengamos nuestro pan de cada día y un futuro pacífico. Y aquí es donde precisamente el Dr. Borlaug ha hecho su contribución a la paz del mundo.

En el curso de los tres últimos años se han logrado avances espectaculares en el incremento de la producción del trigo, arroz y maíz en varios países del sureste de Asia, donde el hambre parecía inevitable hace un lustro. La mayor porción de este incremento proviene de aumentos del rendimiento unitario del grano, un logro de particular importancia dadas las pocas posibilidades de ampliar la superficie cultivable tan densamente pobladas de Asia.

La prensa emplea el término " Revolución Verde" para describir el aumento espectacular de la producción de cereales durante los tres últimos años.

Para llevar a cabo una evaluación de la importancia de la Revolución Verde, es necesario establecer el punto de vista de quién la juzga; ya que el significado del concepto no es igual para todo el mundo. Para los ciudadanos de los países industrializados, los excedentes gigantescos de trigo, sorgo, arroz y maíz son comunes. El ganado bovino y porcino es alimentado con cereales . La dieta de la gente esta basada en carne, huevo, frutas, verduras; y el cereal, solo pasa a constituir una porción muy pequeña de su alimento diario. Por consiguiente, para los miembros de estas naciones les es difícil comprender cuán vital es formar variedades rendidoras de maíz, trigo, arroz. sorgo y mijo. Tienen la

**seguridad de que su alimentación procede del supermercado ya elaborada.**

**" Por otra parte, los agricultores y ganaderos conforman aproximadamente el 5% de la fuerza de trabajo en un país como los Estados Unidos, y a pesar de ello, producen más de lo suficiente para el consumo interno y para la exportación.**

**" En contraste con lo anterior, en los países en desarrollo del 50 al 70% de la población se dedica a la agricultura, casi siempre al nivel de la subsistencia ".(5)**

**Sus terrenos que se utilizan para la agricultura, en su mayoría son exhaustos, carentes de nutrimentos vegetales, y a menudo erosionados, donde los rendimientos son bajos y en ocasiones estancados por centurias. El hambre prevalece y la supervivencia del agricultor depende mucho del éxito o del fracaso de sus cosechas. En estos países predomina la subnutrición o malnutrición amenazando constantemente la supervivencia.**

**" A diferencia de los países ricos, en estos países la dieta diaria consiste primordialmente de cereales, los cuales les suministran del 70 al 80% de las calorías y del 65 al 70% de la ingesta de proteínas ".(6)** Esto es a consecuencia de que las proteínas animales son caras y escasas. Aunque muchos de estos países fueron autosuficientes antes de la Segunda Guerra Mundial, se convirtieron en importadores netos, víctimas del crecimiento de la población que sobrepasó a la producción agrícola. La situación empeora cuando, los rendimientos de los cultivos permanecen estancados en tanto que el número de seres humanos se eleva a un ritmo más acelerado.

**Para los millones de seres desposeídos del mundo olvidado, el hambre es una compañera constante. Para ello, después de tanto tiempo de vivir en la desesperación, la revolución verde les parece un milagro que genera nuevas esperanzas para el futuro.**

**Como se analizó en este capítulo el C.I.M.M.Y.T. nace como una institución de investigación registrada como asociación civil sin fines de lucro, para brindar apoyo a todas las naciones en desarrollo. Si bien el Centro se encuentra auspiciado por la FAO que en lo que respecta a la agricultura y la alimentación, ha prestado atención a problemas de mejoramiento y modernización de tecnologías agrícolas.**

**Por otra parte, el C.I.M.M.Y.T. siempre interesado en proteger el medio ambiente, creemos que cobra una verdadera importancia ya que el deterioro ambiental trae consigo problemas de índole económico, en la salud y en el bienestar social. Por ende, es importante proteger el medio en el que vivimos, y de esa manera mejorar los recursos naturales que sustenta la economía tanto de países desarrollados como para aquellos que se encuentran en desarrollo.**

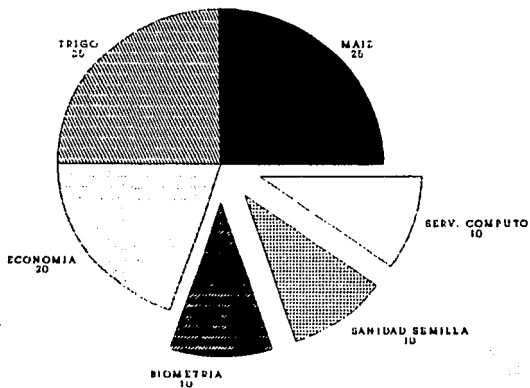
**Consideramos que aún hoy día, no existe mucha conciencia acerca de la necesidad de detener la erosión y pérdida de suelo y conservación del agua, elementos indispensables para los seres vivos. Además, resulta importante aumentar el conocimiento y preservar el acervo de los recursos fitogenéticos con los cuales cuenta el planeta y de los cuales está mucho mejor dotado el Tercer Mundo.**

**El C.I.M.M.Y.T. como un organismo supeditado a la colaboración y donación ya sea del sector privado o del público, es merecedor de mayor financiamiento para proseguir en la investigación y la capacitación agrícola. De tal suerte que un incremento en sus finanzas**

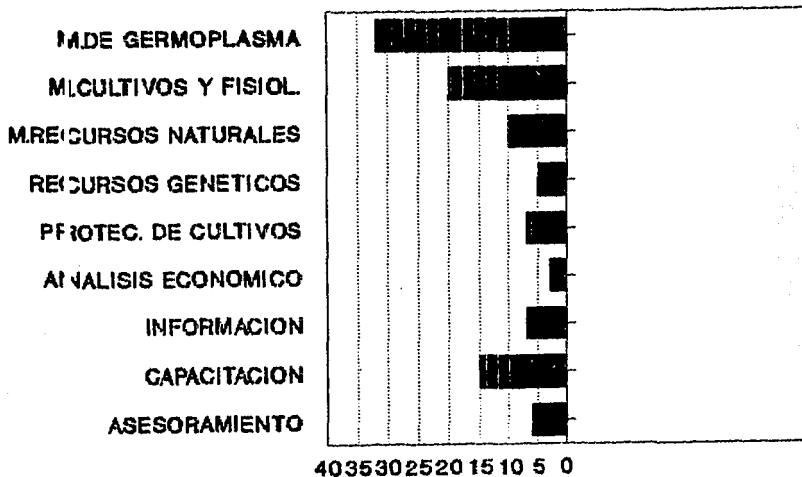
provocará poder ampliar sus posibilidades de adquirir mejor equipo, más personal, y por consiguiente proyectar y proporcionar a los países con los cuales mantiene relaciones un mayor número de variedades mejoradas en maíz y trigo.



# PROGRAMAS DE INVESTIGACION



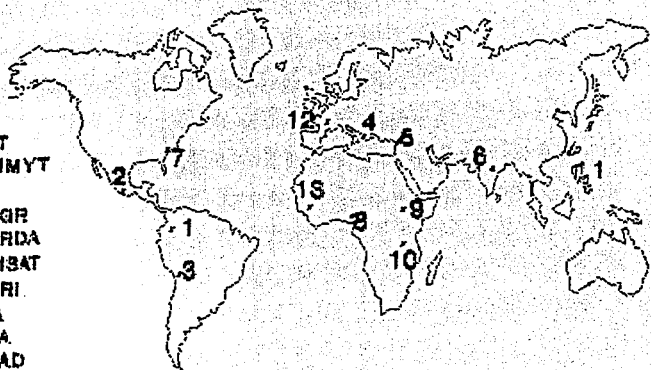
# ASIGNACION DE RECURSOS POR ACTIVIDAD PORCENTAJE DE DESEMBOLSO TOTAL



GRAFICA 1



# WORLD



- 1.- CIAT
- 2.- CIMMYT
- 3.- CIP
- 4.- IBFGR
- 5.- ICARDA
- 6.- ICRISAT
- 7.- IFFRI
- 8.- IITA
- 9.- ILCA
- 10.- ILRAD
- 11.- IRRI
- 12.- ISNAR
- 13.- WARDA

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

### CAPITULO II

1 La conservación del germoplasma o plasma germinal, tiene que ver con la preservación de la diversidad genética de las especies biológicas, entre ellas de las que nos alimentamos. Conservar el germoplasma quiere decir conservar el material original,( las semillas de variedades criollas y de variedades silvestres) de donde se derivan las variedades mejoradas. El germoplasma es una reserva genética invaluable. Se le conserva " in sito " ( en un lugar en donde crece en forma natural ), o " ex sito ", de ordinario en sitios especiales que contienen colectas hechas en los lugares de origen. Estos sitios tienen instalaciones especiales para garantizar la durabilidad del material.

En el caso del C.I.M.M.Y.T., las semillas se guardan en cámaras refrigeradoras, a temperaturas de bajo 0 y de 15 grados centígrados.

- 2 C.I.M.M.M.Y.T. " This is the C.I.M.M.M.Y.T.". p. 35
- 3 BORLAUG, Norman. " La Revolución Verde ". p. 5
- 4 *Ibidem.* p. 8
- 5 *Ibidem.* p. 12
- 6 *Ibidem.* p. 15

## **CAPITULO III**

### **LA CAPACITACION EN EL C.I.M.M.Y.T**

#### **3.1. Antecedentes**

El Programa Agrícola de Cooperación de la Secretaría de Agricultura y la Fundación Rockefeller (FR), organismo precursor del C.I.M.M.Y.T. en México, creó muchos de los principios que siguen orientando la investigación del Centro y las actuales actividades de capacitación.

Dos de las contribuciones más importantes de la Fundación fueron brindar cursos de servicio a investigadores nacionales y proporcionar fondos que permitiesen a jóvenes científicos mexicanos prometedores hacer estudios de posgrado. En los 17 años que duró, el Programa Agrícola de Cooperación financió la formación de unos 700 investigadores y proporcionó becas de la Fundación Rockefeller a 200 científicos para que obtuviesen grados de maestría y doctorado.

En 1961, se estableció en México el Instituto Nacional de Investigación Agrícola (INIA, ahora INIFAP) para apoyar al sector agrícola del País. La fundación Rockefeller en México con el resto del gobierno mexicano, comenzaron a prestar atención a los problemas de investigación sobre maíz y trigo que los agricultores de otros países enfrentaban. La fundación ayudó a establecer redes internacionales para la prueba y distribución de germoplasma de trigo semienano, en las que participan científicos de instituciones de investigación de muchos países.

Al iniciarse la década de los 60, solicitud de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Dr. Norman Borlaug, evaluó la situación y las necesidades de los programas nacionales del trigo en África del Norte y en el Cercano Oriente. El Dr. Borlaug, señaló que era necesario una intensa instrucción y asistencia técnica para introducir el germoplasma semienano y las tecnologías de producción de esos países.

El Dr. Borlaug propuso que para hacer positiva dicha instrucción se estableciera un centro internacional de investigación y adiestramiento en México, que la Fundación financiara becas y que la FAO seleccionará a los candidatos en consulta con los programas nacionales. Esta iniciativa marcó el comienzo de una nueva era de capacitación en el C.I.M.M.Y.T. que ofrecería adiestramiento a agrónomos de todas las partes del mundo.

En los primeros años, el Centro invitaba solo a unos cuantos becarios (20 a 25) a que vinieran a México anualmente, de modo que, era posible que participaran intensamente en los programas de investigación de campo. En la década de los 70, el programa de capacitación creció rápidamente por varias razones. Primero, al terminar la construcción de su sede en México (El Batán) en 1971, el C.I.M.M.Y.T. contó con una gama más amplia de eventos de capacitación. Segundo, el éxito espectacular de los trigos semienanos y el reconocimiento mundial al personal del Centro aumentaron en gran medida la demanda de germoplasma de trigo mejorado y de cursos en los métodos de investigación para crear y producir nuevas variedades de trigo de alto rendimiento. Tercero, en 1974 se reorganizó el Programa de Mejoramiento de Maíz del Centro, y se estableció un sistema

internacional de generación de gemoplasma. Como resultado de lo anterior, el Centro amplió e implantó un programa de cursos en servicio en las técnicas de investigación en maíz.

Estos tres avances hicieron necesario la creación de un mayor número de cursos. Dada la magnitud de los limitantes de la producción especialmente de maíz, desde el principio se dio prioridad a la formación en los métodos de la investigación agronómica.

Otro hecho que influyó en el adiestramiento fue la creación en 1971 del Grupo Consultivo sobre la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), el cual aumentó los fondos disponibles para becas y permitió que el C.I.M.M.Y.T. ampliará el alcance de sus programas de capacitación.

### **3.2. Filosofía de la Capacitación en el C.I.M.M.Y.T.**

A medida que el Centro ha ido tomando importancia en el aspecto de la capacitación, asimismo las dimensiones que ha logrado. En 1984, se creó el puesto de coordinador de capacitación para ayudar a manejar una serie de asuntos relacionados con la misma. Esto es, también una de las responsabilidades importantes de los científicos asignados a los programas regionales, dichos investigadores constituyen casi la mitad de los miembros del personal de investigación del C.I.M.M.Y.T. y se encuentran trabajando en la mayoría de los países productores de maíz y trigo del mundo en desarrollo.

La filosofía de Capacitación del Centro tiene tres características que la distinguen: (1) el aprendizaje activo, (2) el énfasis en la solución a corto plazo de los problemas de la producción y (3) una



**perspectiva de investigación basada en el producto. El enfoque del aprendizaje activo se fundamenta en la convicción de que cuando las personas son capaces de realizar una tarea de investigación, desarrollan una mejor comprensión y apreciación de los problemas y las prioridades del manejo de la investigación y están, por lo tanto, más preparados para supervisar a los demás en la ejecución de los experimentos.**

Mediante sus programas de investigación el C.I.M.M.Y.T. aborda los problemas de producción más apremiantes de los agricultores de los países en desarrollo, donde los rendimientos de maíz y trigo, a menudo están por debajo de su potencial. El práctico enfoque científico del Centro ha demostrado que éste tiene mucho que ofrecer en particular, como modelo para programas nacionales con recursos limitados para la investigación agrícola.

Los científicos del Centro aplican el enfoque arriba mencionado a la investigación basada en el producto. Sus esfuerzos están dirigidos principalmente a los problemas de producción de maíz y de trigo, aunque conservan su interés por las relaciones entre dichos productos y a otras empresas agrícolas y de cultivos. A medida que ha aumentado éste interés, el Centro ha extendido en grado considerable la capacitación, desde la concentración casi exclusiva en el desarrollo de germoplasma hasta un enfoque más amplio que incluye todas las fases de la investigación en cultivo.

### **3.3. Tipos de Capacitación en el C.I.M.M.Y.T.**

El papel del C.I.M.M.Y.T. es facilitar la acción nacional mediante el suministro de los productos y servicios de la investigación. El

personal del Centro considera las diferencias entre los programas nacionales e internacionales adaptar sus servicios a las circunstancias cambiantes de la investigación nacional. "No obstante, todos los programas reflejan un objetivo común que se resume en tres definiciones de capacitar: "adiestrar", "instruir", "habilitar". (1).

El personal del C.I.M.M.Y.T. se inclina a considerar el adiestramiento no como un evento pasajero, sino como la manera de proporcionar apoyo constante a los colaboradores nacionales a lo largo de sus carreras profesionales. El apoyo comienza, por lo general, con la capacitación en servicio, lo cual ha servido para, formar directivos nacionales de investigación con un enfoque práctico para resolver los problemas de la investigación en el campo.

### **3.3.1. Capacitación en Servicio en México**

Hay dos razones principales por las que el C.I.M.M.Y.T. se encuentra interesado en la capacitación en servicio para investigadores de nivel medio. Primero, dado que las variedades del maíz estables, sensibles al manejo y de alto rendimiento son relativamente nuevas en muchos de los países en desarrollo, resulta vital para el éxito de los programas de mejoramiento de germoplasma que los individuos recién graduados en agronomía adquieran a corto plazo las habilidades prácticas requeridas para manejar dichos materiales. En segundo lugar, a formar investigadores relativamente jóvenes, el personal del Centro espera introducir paulatinamente un sentido de profesionalismo y motivación en aquellos investigadores que se encuentran en una etapa temprana de sus carreras.

En la investigación de maíz se ofrecen cursos sobre mejoramiento y producción de cultivos. En cuanto a los cursos de investigación de trigo son organizados de manera semejante, se hace uno sobre mejoramiento (cruzas y patología) y el otro sobre la producción. Tanto en los cursos de la producción de trigo como en los de la producción de maíz, se hace énfasis en el análisis económico a nivel de campo del agricultor. Para garantizar que los programas de investigación de maíz y de trigo se ha ofrecido también un curso sobre el manejo de estaciones experimentales, suspendido en 1990. Además, cada año se adiestra a un pequeño número de expertos en química y terminología en cereales en las técnicas de molienda, secado y evaluación de la calidad de proteínas.

El interés de C.I.M.M.Y.T. está centrado en subrayar la importancia de la investigación en campos de agricultores, también es objeto de mayor atención. Dicho interés se debe a que muchas veces se ha observado que la investigación encaminada a formular recomendaciones de producción viables para los agricultores constituye el vínculo más débil del continuo investigación/extensión en muchos países en desarrollo.

Durante su estancia en México, los becarios en manejo de cultivos son los responsables de realizar ensayos de producción agronómica. También, tienen la oportunidad de observar una estrategia de investigación en campos de agricultores en la cual los economistas forman parte importante del equipo de investigación, pues el Programa de Economía participa en los cursos de manejo de cultivos. Algunas de las misiones que tienen los becarios es efectuar encuestas a nivel del predio agrícola con la finalidad de identificar los problemas de la

producción más importantes del agricultor y, por otra parte, a diseñar, ejecutar y analizar una serie de ensayos en campos. El propósito de esta fase del curso es ayudar a los participantes a desarrollar la habilidad de identificar las mejores oportunidades de investigación, así como, también las soluciones a los problemas de producción. Asimismo, dedican gran parte de su tiempo a perfeccionar su capacidad de diseñar y manejar parcelas, escoger material progenitor, efectuar cruza, buscar tolerancia o resistencia a enfermedades, insectos y limitaciones ambientales y seleccionar progenie mejorada para depuración futura.

### **3.3.2. Capacitación en Servicio fuera de México**

El C.I.M.M.Y.T. y los organismos mexicanos de investigación y producción agrícola mantienen relaciones especiales tanto en el adiestramiento como en la investigación. El personal de la Secretaría de Agricultura ayuda a localizar sitios para realizar capacitación en campos de agricultores y se encargan de que los participantes visiten las instalaciones de producción de semillas, establecimiento de insumos agrícolas e industrias procesadoras de alimentos. Una de las contribuciones del Centro a través de los años ha sido ofrecer un programa a dos años para seis a diez mexicanos que acaban de obtener la licenciatura en agricultura.

Por otra parte el personal del Centro participa cada día más en la actividad de adiestramiento fuera del país. La mayor parte de las responsabilidades la tienen los científicos del C.I.M.M.Y.T que están asignados a los programas regionales y nacionales. Una de sus misiones

**más importantes es formar especialistas en producción e investigadores en campo de agricultores.**

**La contribución del Centro en los programas de capacitación fuera de México ha tomado diversas formas:**

**1).- El adiestramiento en las técnicas del manejo de cultivos, en particular, en la metodología de la investigación en campos. Este tipo de capacitación generalmente, se ofrece mediante un esfuerzo conjunto del personal de capacitación de la sede.**

**Los cursos de investigación fincas en los países de origen se basan por lo general, en el sistema de "llamadas". Los becarios se reúnen varias veces durante el ciclo de cultivo en algún campo de agricultor, donde siguen los diversos pasos de un programa de éste tipo. En las dos primeras llamadas, los becarios realizan encuestas sobre los agricultores representativos y luego analizan los datos que se utilizarán en el diseño de los experimentos de campo, los cuales se siembran durante la siguiente llamada. En una reunión posterior durante el ciclo de cultivo, los participantes registran sus observaciones de los tratamientos incluidos en los ensayos. La última llamada es durante la cosecha cuando se recogen, analizan e interpretan los datos y se planean los ensayos del año siguiente.**

**2).- Otro ejemplo de capacitación en el país y regional son los talleres de investigación de enfermedades de cereales organizadas por el Gobierno de los Países Bajos y el grupo de vigilancia de enfermedades regionales del Programa de Trigo del C.I.M.M.Y.T. Entre 1976 y 1984, se impartieron 10 talleres sobre las técnicas de investigación en patología de cereales de granos pequeños, como actividades regionales o cursos nacionales de capacitación en servicio. Para llevarse a cabo estos cursos**

el organismo donador otorga becas y además proporciona equipo de campo y laboratorio a cada institución que participa para que los becarios puedan poner en práctica el conocimiento que obtienen.

El C.I.M.M.Y.T. con la finalidad de que los participantes comprendan mejor las prioridades de los programas nacionales elabora programas en las que toma participación activa los científicos visitantes quienes dedican su tiempo a evaluar los datos provenientes de los ensayos en campos y a planificar cursos en los países. Estas visitas influyen de manera significativa al desarrollo e implantación de procedimientos efectivos en función del costo, para realizar investigación del manejo de cultivos en programas nacionales.

Por otra parte, el C.I.M.M.Y.T. lleva acabo algunas formas para apoyar a los participantes de los programas; como son las siguientes:

**BECAS PARA POSGRADUADOS:** El C.I.M.M.Y.T. ha brindado apoyo a la investigación de tesis de 250 estudiantes de maestría y doctorado provenientes de programas nacionales colaboradores. Este apoyo consiste en germoplasma y/o datos de las redes internacionales de prueba del Centro.

**ASOCIADOS POSDOCTORADOS:** Cerca de 105 científicos acaban de recibir sus doctorados han pasado de uno a dos años en el Centro. El principal objetivo de esta capacitación posdoctoral es que los investigadores aprendan los conceptos y desarrollen los conocimientos prácticos requeridos para ejecutar un programa internacional de investigación en cultivos.

La mayor parte de los posdoctorados trabajan en los principales programas de investigación del Centro, al igual que los miembros del personal regular.

**CONFERENCIAS Y TALLERES:** El C.I.M.M.Y.T. considerado como un centro internacional destacado en la investigación de maíz y trigo, una parte de su función como punto central de una red mundial de científicos es facilitar el intercambio de información entre sus colaboradores. Para lograr este fin, se realizan con frecuencia talleres y conferencias en la sede y en el campo, algunos de éstos son sesiones de planeación para miembros de las redes internacionales y otros son seminarios sobre temas de investigación específicos. Una de las conferencias más concurridas es la Semana de Presentación que se lleva a cabo anualmente para dar una introducción a su programa de trabajo a entre 75 y 100 directores y miembros del personal de programas nacionales, representantes de los donadores, miembros del Comité Asesor Técnico (CAT) del CGIAR y otras personas que se dedican a la investigación agrícola.

El personal regional también contribuye en gran medida al intercambio de información mediante la organización de conferencias y talleres para sus colegas de varios países. Una función clave de estas reuniones es dar a los científicos la oportunidad de dialogar sobre la investigación que se lleva a cabo en su región.

### **3.4. Evaluación de los Esfuerzos realizados por el C.I.M.M.Y.T.**

El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo cuenta con personal capacitado y responsable de todas las actividades

que en él se realizan. En el campo de la capacitación, el programa de la capacitación es el escenario de la investigación en los programas tanto regionales como nacionales ya que, casi todo el personal participa en el mismo y la enseñanza es una gran ayuda para aclarar el conocimiento propio y poder expresarlo.

Otras responsabilidades de los encargados de capacitación en la sede son: (1) impartir cursos en servicio, (2) desarrollar material didáctico, incluyendo los módulos y formatos para los cursos en cada país; (3) asistir al personal regional en las actividades de capacitación en los países y (4) consultar a los investigadores nacionales sobre la organización de programas de cursos en servicio en sus países.

Y bien, con los años, la demanda de los programas de capacitación del C.I.M.M.Y.T. ha aumentado considerablemente. Este adiestramiento tiene como uno de sus compromisos mantener la interacción entre el personal del C.I.M.M.Y.T. y los becarios que ya han terminado sus cursos.

Los cursillos en servicio del C.I.M.M.Y.T. han tenido un profundo efecto en los participantes; esto es, gracias a la interacción existente con científicos experimentados, el contacto con nuevas técnicas de investigación, la participación en una eficaz organización de investigación que cuenta con excelentes servicios de apoyo, el acceso a un amplio acervo de literatura científica en la biblioteca del Centro y la asociación con colegas de otros países.

En 1984, el Comité Asesor Técnico (CAT), realizó cientos de entrevistas con investigadores agrícolas que habían recibido capacitación en servicio en centros apoyados por el CGIAR (Grupo Consultivo de Investigación Agrícola), los cuales arrojaron como resultados, que los



miembros del CAT hicieron hincapié en el impacto cualitativo de esta formación y a la red que había generado:

" Los efectos más importantes de índole personal e íntimo: el placer inesperado del arduo trabajo de campo en el calor, en el frío, bajo la lluvia o la nieve con animales, cultivos y suelos, junto a individuos altamente calificados, los llevó a enorgullecerse de sus logros y estar adquiriendo conocimientos prácticos; otro efecto fue, el poner en práctica lo que en su adiestramiento anteriormente recibido solo había sido teoría". (2).

El C.I.M.M.Y.T. periódicamente realiza sus propias encuestas sobre los antiguos becarios en servicio. En 1983, se mandó un cuestionario a cerca de 600 de ellos. Más del 75% de los encuestados calificaron su experiencia en el adiestramiento del Centro como excelente y consideraron que fue una ayuda invaluable para su desarrollo profesional. La encuesta mostró que los antiguos becarios se habían convertido en investigadores de alto nivel: algunos se habían hecho cargo de estaciones experimentales, otros trabajaban con los agricultores en los servicios de extensión y unos cuantos se habían convertido en formuladores de políticas agrarias y administradores del más alto nivel.

Otro aspecto que en ellos influyó la encuesta es en la configuración de la filosofía del C.I.M.M.Y.T. respecto a los futuros programas de capacitación. Uno de estos aspectos es el hecho de que el 70% de los encuestados afirmaron que les hubiese gustado recibir mayor variedad de materiales escritos y audiovisuales. Estos apoyos didácticos habrían resultado útiles durante su estancia en México y más aún al regresar a sus países de origen. El segundo aspecto que sobresalió fue la elevada proporción de antiguos becarios en servicio que dijeron que el

Centro debería ofrecer más becas a científicos visitantes para viajar a México y asistir a cursos breves sobre los nuevos métodos y técnicas de investigación.

### **3.5.- El Futuro de la Capacitación en el C.I.M.M.Y.T.**

El C.I.M.M.Y.T. al igual que muchas de las instituciones agrícolas del mundo en desarrollo están en busca de nuevas oportunidades de mejorar la capacitación de investigación de sus científicos, muchos de los cuales fueron becarios del C.I.M.M.Y.T. Por otra parte, muchos programas nacionales colaboradores requieren todavía de prácticos cursos en servicio para sus científicos, que subraye los aspectos elementales de la investigación en maíz y trigo.

Ahora bien, los programas nacionales de investigación exigen diversas respuestas por parte de los programas de capacitación del Centro: mayor cantidad de becas para científicos visitantes, un programa extenso de conferencias y talleres, la creación de nuevos cursos sobre técnicas de investigación especializada, la formación de funcionarios nacionales de adiestramiento y la preparación de series de material didácticas completas en apoyo a la capacitación en servicio nacional.

### **MEJORES INSTALACIONES DE CAPACITACION E INFORMACION:**

El nuevo edificio de capacitación, conferencias e información en la sede ayudará al personal del C.I.M.M.Y.T. a satisfacer las necesidades y expectativas crecientes de su clientela en los países en

desarrollo. Dicha construcción albergará la Unidad de Servicios de Información, cuyo potencial para suministrar información sobre la investigación de maíz y trigo se ha incrementado mediante el acceso en línea por computadora a las principales bases de datos científicos y el desarrollo de bases de datos únicas en su género y propias del Centro.

#### **EXPANSION DE LA CAPACITACION EN LOS PAISES:**

Todos aquellos que trabajan programas de investigación y producción agrícola en el Tercer Mundo requieren cursos en servicio semejantes a los que se ofrecen en el C.I.M.M.Y.T. Para estos fines el C.I.M.M.Y.T. pretende dar mayor atención a los cursos impartidos en los países, sobre todo para la enseñanza de las metodologías de investigación en campos de agricultores. Fortalecer los cursos en servicio de los programas nacionales ofrece varias ventajas: la formación de un mayor número de investigadores; ya que como los cursos se realizan cerca de los sitios donde trabajan los participantes, resulta más fácil enfocarlos a los problemas reales de los agricultores locales.

Por otra parte, la creciente participación del Centro en la participación fuera de México, proporciona a los organismos multilaterales y bilaterales de asistencia para el desarrollo, nuevas oportunidades de dar un apoyo más sólido y más continuo a la formación del personal nacional de investigación. Esta continuidad es un rasgo importante de la estructura institucional y financiera del Centro.

#### **MODIFICACION DE LA CAPACITACION EN SERVICIO DE**

**LA SEDE:** Aunque, se llegue a ofrecer mayor adiestramiento en la investigación sobre el manejo de cultivos, los cursos de producción seguirán impartándose en la sede del Centro, siendo el sitio clave de la capacitación en servicio en las metodologías de mejoramiento de cultivos,

en el manejo de estaciones experimentales; uno de los objetivos es preparar becarios para que sirvan como instructores cuando regresan a sus países de origen.

**APOYO A LA CAPACITACION EN LOS PROGRAMAS NACIONALES:** El C.I.M.M.Y.T. a medida que incrementa sus esfuerzos para mejorar la capacitación, tiene que formular nuevas estrategias para organizar el adiestramiento dentro de los programas nacionales. Su logro dependerá del aumento de los recursos pedagógicos del Centro. La tarea principal es la creación y distribución de un nuevo acervo de material didáctico y el establecimiento de mejores sistemas para compartir la información con otras instituciones que ofrecen formación en investigación de cultivos.

**NUEVAS OPORTUNIDADES PARA LOS CIENTIFICOS VISITANTES:** El programa de científicos visitantes constituye un medio bastante eficaz de mantener al día las aptitudes de los científicos nacionales. Se pretende mejorar los servicios mediante la creación de cursos breves de especialización sobre materias tales como el uso de microcomputadoras en el análisis y manejo de datos, asignación de los recursos de la investigación, modelos matemáticos y otras técnicas de investigación avanzada.

Si encuentra el financiamiento, el C.I.M.M.Y.T. planea establecer un nuevo programa de capacitación para científicos sobresalientes en los organismos nacionales de investigación. Este nuevo programa permitirá a los participantes perfeccionar sus conocimientos prácticos de investigación, a la vez que aumentará el intercambio de información entre el personal del Centro y sus colegas de eminentes centros nacionales de investigación agrícola.

**MAYOR APOYO A LA CAPACITACION DE POSGRADUADOS:** El personal del Centro continúa en la búsqueda de medios para ampliar su apoyo a la capacitación de posgraduados. En México, los miembros del personal han servido como asesores de tesis a decenas de estudiantes de Chapingo y de otras universidades agronómicas en el país.

**CONTINUACION DEL PROGRAMA DE POSDOCTORADOS:** No se espera ningún aumento, aunque, en el C.I.M.M.Y.T. en los próximos años habrá menos plazas para científicos de mayor nivel, el programa de posdoctorados seguirá funcionando como un medio de formar, preseleccionar y reclutar nuevo personal internacional.

**UN PROGRAMA DE COMUNICACIONES MAS COMPLETO:** El C.I.M.M.Y.T. ha dedicado una porción de su tiempo a visitar programas de investigación en países en desarrollo. Los contactos personales establecidos han sido un factor importante del éxito del Centro en la investigación agrícola internacional. Es muy factible que en el futuro, el C.I.M.M.Y.T. mejore sus comunicaciones con sus colaboradores, gracias al avance de las tecnologías en telecomunicaciones. El personal del Centro, espera crear bases de datos que pueda proporcionar a los científicos nacionales un suministro permanente de información útil de investigación de cultivos.

Por otra parte, el Centro tiene planes para buscar patrocinio en favor de un gran número de conferencias y talleres internacionales. Esto es; con la finalidad de compartir las ideas y los hallazgos de la investigación y además, brindar al personal del Centro la ocasión de evaluar sus prioridades y vigilar la eficacia de sus programas.

Con la finalidad de obtener mejor información, el Centro planea el establecimiento de mejores sistemas de comunicación entre sus diversos clientes, como son los colaboradores en mejoramiento de germoplasma, los becarios y los científicos visitantes. Otra posibilidad, es que el personal promueva la consolidación de asociaciones regionales y redes de investigación especializadas. Esto provocaría soluciones a importantes problemas de producción, ya que los países participantes compartirían responsabilidades, información y materiales.

### **3.6.- Efectos económicos por las aportaciones del C.I.M.M.Y.T. en materia de Capacitación**

Los esfuerzos del C.I.M.M.Y.T. por ayudar a los pobres en los países en desarrollo han armonizado muy bien con los objetivos de los programas nacionales. El personal del C.I.M.M.Y.T. se esfuerza por continuar mejorando la vida de literalmente cientos de millones de personas con pocos recursos.

Para 1991, el C.I.M.M.Y.T. cumplió 25 años al servicio del mundo en desarrollo. A pesar de los logros obtenidos, el Centro esta consciente de que aún subsisten retos muy importantes como son eliminar la pobreza, lograr el bienestar de mujeres y niños y proteger el medio ambiente.

"Un efecto económico muy importante y digno de destacar es que las variedades vinculadas con el C.I.M.M.Y.T. representan el80% de la producción de trigo del mundo en desarrollo (sin considerar a China) y más del 10% de su producción de maíz; se espera que en el caso del maíz, esas cifras se eleven a corto plazo" (3).

Para analizar los efectos económicos se efectuaron estudios de casos en unos 30 países, y estos son algunos de los resultados generales obtenidos:

a).- el Sistema del Grupo Consultivo ha ayudado a muchos países en desarrollo a obtener grandes beneficios de la investigación.

b).- los beneficios resultantes de la adopción de las variedades modernas se han distribuido con notable uniformidad entre agricultores que difieren entre sí en cuanto al tamaño de sus parcelas o el régimen de tenencia de sus tierras.

c).- mediante sus programas de capacitación, los centros han aumentado la capacidad de miles de investigadores de los países en desarrollo.

d).- el interés por el aspecto humano del avance tecnológico ha crecido junto con la investigación sobre los sistemas de cultivo, aún así requieren atención áreas importantes como son: la participación de las mujeres como agricultores e investigadores.

e).- la investigación de las políticas ha fomentado la toma de decisiones que han afectado positivamente la producción y el consumo de alimentos.

f).- Muchos centros afrontan retos tan difíciles que es demasiado pronto para esperar beneficios notables de su trabajo; se señaló que en casi todos los centros, con un sólo proyecto que produzca buenos resultados se generarán utilidades muy superiores al costo del Centro.

Otro efecto importante de la investigación agrícola, es el fitomejoramiento que es considerado como el esfuerzo más importante del C.I.M.M.Y.T. . El fitomejoramiento de maíz y trigo se caracteriza

ahora por un alto grado de cooperación internacional y el progreso logrado a nivel de parcela refleja el éxito de una actividad realmente colaborativa, sin embargo, el éxito a nivel de las parcelas logrado con la variedades mejoradas de maíz, todavía dependen de la estrecha colaboración con los programas nacionales.

En un estudio realizado sobre la utilidad del germoplasma del C.I.M.M.Y.T. en las variedades de maíz y trigo se obtuvieron los siguientes resultados:

a).- La proporción de variedades comerciales de maíz vinculadas con la labor del C.I.M.M.Y.T. se elevó continuamente desde 1970 a 1989. El 75% de las variedades lanzadas por los programas nacionales durante 1985-1989 contenía germoplasma del C.I.M.M.Y.T.. De todas las variedades e híbridos lanzados en los países en desarrollo desde 1965, aproximadamente la mitad contienen germoplasma del Centro.

b).- El germoplasma de maíz del C.I.M.M.Y.T. ha sido usado de manera más intensa por los programas nacionales de América Latina y su menor utilización se ha observado en la región del Oeste de Asia y Norte de África.

c).- Durante los 80's, casi la mitad de las variedades de trigo lanzadas se basaron en las cruces efectuadas por el personal del Centro en México.

d).- Alrededor del 90% de todas las variedades de trigo harinero de primavera lanzadas en los 80's son semienanas y casi todas ellas contienen germoplasma del C.I.M.M.Y.T. .

e).- El C.I.M.M.Y.T. como proveedor de germoplasma a los países en desarrollo ha cumplido con su compromiso de ampliar opciones



REGION	EMPRESAS QUE RESPON- DIERON A LA ENCUESTA NUM. 1	NUM. DE LANZA- MIENTOS.	CON GERMO- PLASMA DEL C.I.M.M.Y.T. %
Africa al Sur del Sahara.	6	92	11
Asia	10	58	55
América Latina	18	141	28
Total	34	291	28

"Otro efecto importante es la difusión de trigo semienano, ya que en 1969 recién fundado el C.I.M.M.Y.T., las variedades de trigo semienano ocupaban más de 8 millones de hectáreas en los países en desarrollo, alrededor del 15% de la superficie total dedicada al trigo en esa época. Desde ese entonces, los trigos semienanos se han difundido continuamente a razón de 2 millones de hectáreas al año. Solo en los 80, los agricultores de los países en desarrollo sembraron 20 millones de hectáreas con estas variedades. Para 1990, casi 50 millones de hectáreas, más del 70% de la superficie de trigo del mundo en desarrollo estaban sembradas con trigos semienanos.

Es bien cierto que el C.I.M.M.Y.T. no es la única fuente de trigos semienanos, sin embargo, el Centro es sin duda importante en los países en desarrollo. Este hecho se refleja claramente en la superficie sembrada con variedades derivadas del germoplasma del Centro.

"Otro efecto importante es la difusión de trigo semienano, ya que en 1969 recién fundado el C.I.M.M.Y.T., las variedades de trigo semienano ocupaban más de 8 millones de hectáreas en los países en desarrollo, alrededor del 15% de la superficie total dedicada al trigo en esa época. Desde ese entonces, los trigos semienanos se han difundido continuamente a razón de 2 millones de hectáreas al año. Solo en los 80, los agricultores de los países en desarrollo sembraron 20 millones de hectáreas con estas variedades. Para 1990, casi 50 millones de hectáreas, más del 70% de la superficie de trigo del mundo en desarrollo estaban sembradas con trigos semienanos.

Es bien cierto que el C.I.M.M.Y.T. no es la única fuente de trigos semienanos, sin embargo, el Centro es sin duda importante en los países en desarrollo. Este hecho se refleja claramente en la superficie sembrada con variedades derivadas del germoplasma del Centro.

"En general las variedades con las que ha contribuido directamente el C.I.M.M.Y.T. cubren unos 36.8 millones de hectáreas en el mundo en desarrollo, a las que se suman otras 10.6 millones ocupadas por variedades semienanas con germoplasma del Centro" (5)

Por otro lado, en base a una encuesta realizada por los programas nacionales de 45 países (que abarcan más del 95% de la superficie de maíz del mundo en desarrollo fuera de la zona templada), se obtuvieron los siguientes resultados.

a).- En general casi 8 millones de hectáreas o el 13% de la superficie de maíz en los países en desarrollo (excluyendo la zona templada) están sembradas con variedades que contienen germoplasma del C.I.M.M.Y.T. . Esta superficie constituye un 30% aproximadamente de las tierras sembradas con variedades mejoradas.

b).-El germoplasma de maíz del C.I.M.M.Y.T. ha tenido hasta el momento mayor repercusión en las tierras bajas tropicales; el 85% de la superficie sembrada se encuentra en esas tierras".(6)

El C.I.M.M.Y.T. ha aportado grandes beneficios con su germoplasma mejorado tanto en maíz como en trigo:

Hasta ahora, los beneficios han sido más notables en el trigo que en el maíz, y los ambientes bien irrigados se han beneficiado más que las zonas de temporal más áridas.

El mayor rendimiento de las variedades mejoradas de trigo, su eficiencia y su resistencia a las principales enfermedades explica su atractivo para los agricultores. Algunas de las enfermedades a las cuales son resistentes son: las royas de la hoja lineal y del tallo. En cuanto a la primera de ellas se estima que los agricultores se ven beneficiados ya que el hecho de que el trigo sea resistente a dicha enfermedad evitan una pérdida que va del 25 al 45% de su cosecha.

El C.I.M.M.Y.T., también preocupado por el medio ambiente hace aportaciones con sus variedades mejoradas. Uno de los más importante es la mayor producción por unidad de tierra en los ambientes favorables donde ya se practica la agricultura. El aumento de la productividad en esos ambientes ha reducido la amenaza para bosques y tierras marginales que se degradan con rapidez si se dedican al cultivo. Un segundo beneficio ambiental es la mayor resistencia genética a las enfermedades y plagas de las variedades modernas. Esto ayuda a los agricultores pobres a aumentar la estabilidad de sus rendimientos sin recurrir a tratamientos químicos contaminantes y caros que no pueden solventar. El ambiente se beneficia porque se liberan en la biósfera menos sustancias químicas perjudiciales.

Por último, como la pobreza limita severamente las opciones de los agricultores y otras personas, se les ha señalado como causa fundamental de la degradación ambiental en los países en desarrollo. Así pues, en la medida en que las tecnologías agrícolas modernas aumenten el bienestar de los productores y consumidores pobres, y al mismo tiempo, proporcionen a los agricultores opciones que favorezcan la sanidad del ambiente y la conservación de los recursos, todos nos beneficiaremos con la investigación agrícola.

### **3.7.-Análisis General de la Capacitación y su Impacto en las Economías receptoras**

El trabajo que se ha realizado con el trigo en el C.I.M.M.Y.T. ha tenido extraordinario impacto, pues cerca de 50 millones de hectáreas, es decir, cerca de la mitad de la superficie cultivada con trigo en el mundo en desarrollo, se siembran con variedades de los materiales del C.I.M.M.Y.T. La ascendencia de gran parte del trigo que se produce en los países industrializados también se remonta a los materiales experimentales del Centro.

#### **EVALUACION DEL CURSO DE CAPACITACION Y DE LOS PARTICIPANTES EN INVESTIGACION DEL MEJORAMIENTO DEL TRIGO.**

La meta del C.I.M.M.Y.T. es lograr el mejoramiento del trigo por medio de un curso de capacitación y producir especialistas competentes, los cuales serán capaces de actuar como agentes efectivos de investigación en sus programas nacionales.

El curso es evaluado anualmente para registrar cambios en las necesidades de capacitación, modificar el contenido del curso y registrar los impactos del programa de capacitación. El objetivo de estudio es denotar la eficiencia de los tres métodos de evaluación para medir la competencia de los participantes del curso:

**a).- Aprovechamiento por sí mismo.**

**b).- Aprovechamiento teórico.**

**c).- Aprovechamiento práctico.**

Se realizó una evaluación con una muestra de 112 exbecarios de 37 países desde 1986 a 1990 . Una comparación de resultados obtenidos del examen teórico y práctico pareció arrojar una medición razonable de competencia y cambio. Con base en la correlación entre métodos de aprovechamiento existe un acuerdo entre los instructores y los puntos obtenidos por los becarios. Las diferencias en las puntuaciones observadas a lo largo de los años, sirve para alertar a los becarios acerca de los cambios que pueden hacerse para mejorar el curso, ya que la organización del curso se puede ajustar en conformidad.

El mejoramiento continuo de destrezas en la investigación agrícola de los especialistas en producción y de los agricultores de los países en vías de desarrollo quienes están interesados en la producción de alimentos es vital para el futuro del progreso y del bienestar de los países en desarrollo. Desde su establecimiento en 1966, el C.I.M.M.Y.T. ha mantenido y conservado su firma-compromiso para colaborar con las instituciones nacionales de investigación, para mejorar sus recursos humanos de investigación, sus capacidades para dirigir mejor las necesidades de sus clientes agrícolas. En este contexto, el C.I.M.M.Y.T.

ha ofrecido una línea de oportunidades educacionales y de capacitación para los científicos agrícolas en los programas de producción e investigación nacional. La filosofía de la capacitación del C.I.M.M.Y.T. enfatiza la aplicación práctica de habilidades sobre: " aprender haciéndolo".

El Programa de Capacitación en Mejoramiento del C.I.M.M.Y.T. (CWITP) es una de las más grandes actividades del Centro . Procura producir especialistas competentes en el mejoramiento del trigo, quienes pueden tomar un papel de dirección en su programa de siembra. El punto básico del curso es la identificación de las necesidades del agricultor y de mercado en relación al tipo de planta, al grano y a las restricciones bióticas y abióticas, que limitan la producción en diversas áreas geográficas. Los participantes aprenden como identificar orígenes de germoplasma y las más eficientes tecnologías para ser usadas en un programa de siembra. Aprenden como caracterizar variedades y líneas, mantener germoplasma mejorado y producir semilla básica y germoplasma comercial. El curso enfatiza la investigación en el mejoramiento de germoplasma, el manejo de la cosecha, así como otros temas importantes que son incluidos en el C.I.M.M.Y.T.. A lo largo de 1991, este programa ha proporcionado capacitación a más de 500 agrónomos jóvenes y patólogos en plantas de más de 80 países en vías de desarrollo.

Procurando mejorar las destrezas de enseñanza se necesita conducir un programa de mejoramiento del trigo, el curso es evaluado anualmente para registrar cambios en las necesidades de capacitación y modificar el contenido del curso y documentar los impactos del programa de capacitación. La importancia de las materias enseñadas en el curso

son estimadas anualmente para conservar los cambios de las necesidades de los diversos clientes del C.I.M.M.Y.T.. De modo parecido, las opiniones de los participantes, son solicitadas para adaptar el curso a las necesidades individuales. Este provee información valiosa para temas prioritarios y otras modificaciones en el contenido del curso. Finalmente, el personal del C.I.M.M.Y.T. se basa en la retroalimentación que llega de los países en desarrollo acerca de las capacidades que ellos consideran esenciales para los científicos, llevar a cabo investigaciones sobre mejoramiento y patología. En consecuencia, esta información es utilizada para mejorar el curso.

Entre los muchos métodos usados para evaluar la competencia de los participantes en los programas de capacitación del C.I.M.M.Y.T., figuran trabajos de graduados, ejercicios de laboratorio, exámenes prácticos y escritos, observación informal, y alto aprovechamiento, son las más comúnmente usados.

De 1986 a 1990, se obtuvieron las percepciones de los becarios acerca de la importancia de las materias del curso . Los participantes consideraron que todas las materias del curso son importantes para su trabajo y para las situaciones internas de sus países, tanto al comienzo como al final del curso. El punto interesante de este análisis es la semejanza entre la importancia de la puntuación antes y después del curso, la cual indica que los becarios mantuvieron su percepción como ellos la consideraron significativa.

## **APRECIACIONES DE LA INVESTIGACION SOBRE EL MEJORAMIENTO DE TRIGO PARA LOS PAISES EN VIAS DE DESARROLLO.**

" El C.I.M.M.Y.T. en México dió capacitación a 471 becarios en servicio en mejoramiento del trigo de 80 países en desarrollo en el período de 1966-1988, otros 150 becarios vivieron entre 1989 a 1992. El objetivo principal de esta capacitación es fortalecer los programas nacionales de los países en desarrollo. En 1988, el C.I.M.M.Y.T. emprendió un estudio consecutivo para determinar la eficacia del programa".(7)

Se enviaron cuestionarios a 324 exbecarios del programa, quienes habían sido apoyados en sus trabajos por lo menos un año. Después, se evaluaron cuestionarios completos los cuales fueron retornados al C.I.M.M.Y.T. por 142 becarios de 45 países. El estudio indicó que el 74% de los respondientes laboraban en institutos gubernamentales de investigación gubernamentales y en servicios de extensión. Más del 50% de los becarios trabajaron directamente con el trigo. Sobre todo, los antiguos becarios estuvieron generalmente complacidos con la estructura y contenido del curso de capacitación y encontraron la mayoría de las materias relevantes para su trabajo. Cerca del 94% de los primeros participantes indicaron que el curso inspiró confianza en sus destrezas, y en su momento, tuvo un impacto positivo en la calidad de sus trabajos. En conclusión, el funcionamiento consecuente del trabajo de los antiguos becarios pareció ser consistente con los objetivos de la filosofía de la capacitación del C.I.M.M.Y.T., el cual enfatiza la aplicación práctica de las capacidades ". (8)



**El C.I.M.M.Y.T. acentúa el papel del mejoramiento de las capacidades de los científicos de los países en desarrollo. Desde su establecimiento en 1966, el C.I.M.M.Y.T. ha establecido como una de sus prioridades la capacitación y el liderazgo de los programas como apoyo a las instituciones nacionales de investigación. El Centro logra su meta a través de un programa global de mejoramiento de maíz, trigo y triticale, la investigación de temas agronómicos y económicos relacionados con los cultivos y una agenda diversa de capacitación.**

**El C.I.M.M.Y.T. ofrece comúnmente varios tipos de cursos de capacitación en investigación para programas nacionales. El Programa de Capacitación de Mejoramiento del Trigo (CWITP) es uno de estos programas, y su subordinado principal es un equipo que propone resolver los problemas. Los becarios son ubicados en equipos cosmopolitas que trabajan "hombro con hombro" en los terrenos del C.I.M.M.Y.T. con agrónomos y patólogos experimentados.**

**El curso enfatiza un enfoque de aplicación práctica de teorías a efecto de garantizar que los becarios aprendan habilidades esenciales para sus trabajos en sus respectivos países. El curso también intenta desarrollar destrezas y conocimientos necesarios para establecer objetivos, planear y conducir programas prácticos de mejoramientos de cultivos a un nivel nacional. Los becarios pasan gran parte de su tiempo aprovechando sus habilidades de investigación para diseñar y conducir sus experimentos, seleccionar materiales originales, hacer cruza, estimar las tolerancias y las resistencias bióticas y abióticas.**

**También aprenden como caracterizar variedades y producir semillas básicas y germoplasma comercial. Aunque el curso enfatiza la**

investigación del mejoramiento del trigo, el manejo del cultivo, se da importancia a otros temas que también son discutidos.

### **APRECIACION DEL BECARIO ACERCA DEL PROGRAMA DE CAPACITACION (CWITP).**

" Los becarios contestaron preguntas para determinar, como apreciaban la estructura y el contenido del CWITP. Ciento veinticuatro ( aproximadamente el 87% ) señalaron que el nivel de la capacitación que ellos recibieron en el C.I.M.M.Y.T. fue la adecuada. En contraste, 18 becarios (13%) con doctorado sintieron que el curso fue muy elemental. Este grupo sugiri un curso más avanzado y especializado.

Los becarios evaluaron el balance entre los cursos y el trabajo práctico en los terrenos. El programa de capacitación hizo hincapié en el trabajo práctico para aprender las capacidades de investigación y las técnicas que se necesitan para manipular y evaluar nuevas tecnologías trigueras. Los conceptos y las teorías son expuestas en el aula y demostrados en el campo. " El 69% de los becarios apuntó que el balance fue apropiado; el 18% prefirió más la instrucción del aula; y el 13% estuvo a favor de los ejercicios en el campo". (10). De tal suerte que desde 1983, el CWITP ha adoptado el 65% del trabajo en el campo y un 35% en el salón de clases. De los participantes durante el período 1983-87, el 90% respondió positivamente en que el balance del trabajo en el campo y en el salón de clases era apropiado.

En el cuadro 1 se incluye una lista de materias. El 75% de los entrevistados se sintieron satisfechos con el número de materias enseñadas. Sólo el 12% sintió que fueron demasiados, mientras que el

13% indicó que el número de materias no fueron suficientes. Los encuestados seleccionaron cinco materias que resultaron ser las más útiles, para ellos al regresar a sus trabajos. Los más frecuentemente seleccionados fueron: selección de planta, patología vegetal de las plantas, diagnóstico de enfermedades, nuevos métodos de siembra y cosecha y genética de las plantas.

" Asimismo, algunos encuestados indicaron que las cruzas (28%) y el escoger progenitores para las cruzas (27%) fueron igualmente útiles para ejecutar sus tareas en trigo. Se solicitó a los primeros becarios también enlistar los temas que ellos creyeron que no fueron aplicables, considerando las condiciones de sus países de origen y las responsabilidades de trabajo. El 59% sintieron que todas las materias fueron relevantes y apropiadas para las condiciones de sus países, el 4% anotó por los menos una materia que ellos consideraron que fue menos aplicable. Las tres materias consideradas como las menos aplicables fueron: métodos de irrigación (20%), el uso de computadoras (17%) y operaciones del banco de germoplasma (16%)".

"Finalmente, los participantes dieron una apreciación de 7 a 7.5 meses de duración del CWIPT. El 70% sintió que la extensión del curso fue la adecuada. De quienes respondieron de otra manera, esto fue constantemente dividido entre la opinión de que el curso fue muy largo y muy corto. Cinco becarios sugirieron que el curso de capacitación fuera extendido a un año y también opinaron que el programa intensivo debería ser proyectado para acomodarse al aula, al campo, y a los ejercicios de laboratorio. Otros dos encuestados indicaron que la extensión de la capacitación debería ser de 9 meses, ya que en algunos países favorecería para ellos una promoción y un incremento en su

salarios. De modo parecido, algunos países tienen reglamentos aduanales muy estrictos, especialmente cuando los becarios regresan de una residencia de por los menos seis meses en el extranjero. Esto afecta su capacidad para llevar libros y recuerdos a sus hogares". (12)

## **ACTIVIDADES Y FUNCIONAMIENTO DEL TRABAJO DEL BECARIO.**

Uno de los mayores intereses del estudio fue apreciar como el programa de capacitación afectó al funcionamiento de las actividades de los becarios en sus trabajos. Cuando se pidió que apuntasen los más grandes beneficios obtenidos por los becarios en su participación en el CWIPT, el 73% indicó que la capacitación mejoró sus habilidades prácticas en el mejoramiento y manejo de sus cultivos. De modo similar, el 48% afirmó que mejoraría sus destrezas sobre patología de vegetal; el 39% indicó que la capacitación los ayudó a incrementar su conocimiento sobre teorías de mejoramiento genético

Finalmente el 31% afirmó que la capacitación incrementó su conocimiento en germoplasma de trigo y triticale generados en el C.I.M.M.Y.T.

El CWIPT enfatiza apreciaciones sobre los beneficios obtenidos en el trabajo en equipo e investigación interdisciplinaria. Tal vez las actividades hacia la cooperación interdisciplinaria puede ser explicada de diferente manera en la extensión del tiempo que ellos interactúan con o sin individuos y fuera de su propia profesión. Los datos del estudio, indicaron que la cooperación interdisciplinaria mejoró después de la capacitación. Con frecuencia el contacto con

fitomejoradores se incrementó entre el grupo (84%, antes de la capacitación contra 91% después de la capacitación).

Antes de la capacitación, el 69% de los encuestados, indicó que ellos interactuaron a menudo con patólogos frecuentemente. Después de la capacitación, esta cifra se incrementó a un 81%. Las interacciones de los becarios con los agrónomos especialistas en manejo de cultivo se incrementó de un 68% antes de la capacitación a un 83% después de la capacitación. De modo parecido, el número de becarios los cuales dijeron que tuvieron contactos ocasionales con técnicos y campesinos se incrementó de un 48% al 66%, respectivamente, en sus trabajos comunes. Los datos también parecieron indicar que el grupo interactuó más con encargados de políticas después de la capacitación (37%) antes de la capacitación (12%)". (13). Esta clase de datos, sin embargo, tiene que ser interpretada con cuidado ya que esto es difícil para separar lo que corresponde al CWIPT, y lo que corresponde a la evolución natural profesional.

Otro objetivo del estudio fue determinar si los encuestados trabajan aún en posiciones donde podían hacer uso directo de su capacitación previa. A los becarios se les pidió indicar el título descriptivo de su asignación en el trabajo y enlistar los principales cultivos con los cuales ellos trabajaban. Los datos indicaron una alta proporción de los que aún están trabajando dentro de áreas específicas para las cuales ellos estaban capacitados, particularmente en patología y siembra de trigo. Las asignaciones en el trabajo de los becarios dentro del primer año después de la capacitación generalmente proporcionó una igualdad que antes de la capacitación. La situación común, sin embargo, pareció diferente, donde ocurrieron algunos cambios en los títulos del trabajo. Por

**ejemplo, dos técnicos de la investigación y patólogos del trigo cambiaron a posiciones de tiempo completo en mejoramiento genético del trigo. Catorce becarios ocupan posiciones administrativas: director, coordinador de investigación, jefe de proyectos, etcétera. Dieciocho becarios sintieron que sus trabajos actuales eran mejor que sus trabajos anteriores a la capacitación. Sin embargo, los encuestados no se prestaron a comentar, el porque piensan que sus trabajos eran mejores.**

**" Cuando se les pidió el nombre de los cultivos principales con las que ellos trabajan en sus actuales trabajos, 72 encuestados indicaron que ellos trabajaron solamente con trigo y triticales, mientras que 55 becarios trabajaron con otros cultivos por ejemplo; arroz, papa, hortalizas, etcétera. Otros 11 becarios trabajan ahora solamente con maíz". (14)**

**La naturaleza de estas actividades no cambia con el tiempo. Sin embargo, el porcentaje de becarios ejecutando cada una de las actividades anotadas generalmente aumentaron durante el periodo posterior a la capacitación. Esto podría significar que un gran número de los becarios eligieron voluntariamente continuar el trabajo para el cual fueron capacitados. " De acuerdo al 94% de los encuestados, el curso de capacitación inspiró confianza en sus habilidades, y en provocar un impacto positivo de calidad en sus trabajos". (15)**

**Simultáneamente, los encuestados indicaron su nivel de confianza para llevar a cabo actividades de sus empleos y que fué mayor o mucho mayor que después de haber tomado el curso de capacitación.**

**El trabajo que ejecutan los becarios activamente comprometidos en el mejoramiento del trigo fue medido para preguntar cuantos experimentos de investigación, ensayos de investigación, cruza, ensayos de demostración de producción, trabajo de invernadero, y**

estudios de campo que ellos han completado durante 1988 en el ciclo de crecimiento del trigo. El cuadro 4 indica que los primeros becarios completaron un número sustancial de actividades de investigación aplicada en el área de mejoramiento y selección de cultivos. El número promedio de actividades llevadas a cabo por los encuestados comparadas favorablemente con estos datos de estudio después de la capacitación que inmediatamente se obtuvieron por los becarios del mejoramiento del trigo. Basados en los tipos de documentos y otras publicaciones escritas por becarios acerca de la capacitación del C.I.M.M.Y.T., los encuestados parecen ser igualmente productivos en sus empleos. " Ochenta y seis encuestados reportaron haber escrito 654 documentos técnicos para la presentación de reuniones de científicos; 645 reportes de programas internos, 340 boletines y 316 materiales de capacitación ". (16)

Los encuestados parecen estar manteniéndose al corriente en sus campos de contactos regulares con otros becarios en sus países y en el extranjero. ( Ver cuadro 5). La comunicación del C.I.M.M.Y.T. con los graduados se da por vía de boletines, reportes de materiales de semilla, intercambio de germoplasma, visitas por el personal del C.I.M.M.Y.T., más recientemente se les proporciona discos y diskets datos e información. Treinta y cinco becarios (25%), ha participado por lo menos en una de esas actividades o en cursos de capacitación patrocinados por centros internacionales de investigación agrícola, organizaciones no gubernamentales o programas nacionales.

El rol de los primeros becarios como capacitadores luego de regresar a sus países también fue considerado. "Noventa y un becarios (64%) estimaron que tuvieron algunas responsabilidades en la

capacitación y apuntaron que habían aplicado el 67% de los métodos y técnicas del C.I.M.M.Y.T. en sus cursos de capacitación. Los antiguos becarios sostuvieron un promedio de siete cursos con una asistencia de 97 personas. El impacto en términos de la cantidad de capacitados es mayor considerando " el efecto multiplicador ". Las materias que se enseñaron eran: mejoramiento (46%), patología (30%), agronomía (15%), estadística (4%), y otras (3%) ".(17)

A pesar de todas estas representaciones notables de trabajo por parte de los becarios, una lista de restricciones que pudo haberles impedido la aplicación de destrezas y métodos aprendidos en el C.I.M.M.Y.T. fueron incluidos en el cuestionario.

La limitación más frecuentemente observada por los becarios tuvo que ver con las restricciones financieras. " Los becarios indicaron que los presupuestos insuficientes (40%), la falta de facilidades y equipo en los invernaderos y de laboratorios (36%), y los bajos salarios (31%), fueron las principales restricciones. De manera parecida, los superiores y subordinados fueron afectados de la misma manera en su funcionamiento. El 26% reportaron que la carencia de apoyo de los funcionarios dirigentes en sus organizaciones restringieron el uso de su capacitación. Algunos de los becarios (17%) consideraron la falta de subordinados capacitados adecuadamente como otro factor limitante para la utilización de su capacitación ". (18)

### **IMPACTOS EN ASIA.**

El cambio en la ciencia basada en la agricultura en los países en desarrollo las cuales empezaron con la revolución verde en Asia,



hasta este día continúa, ha mejorado enormemente en las vidas de cientos de millones de pobres en el mundo. En ninguna parte del mundo los beneficios son más palpables que en las regiones productoras de grano como son el sur y el sureste.

### **MAIZ.**

El maíz cuenta ahora con algo así del 15% de toda la producción de cereal, son muy populares las áreas de sur, sureste, y este de Asia. El incremento rápido del área se debe al consumo de productos animales (es decir, grano transformado en carne, leche y huevo), " el crecimiento de la demanda de la cosecha se proyecta a un porcentaje del 4.9% anualmente al año 2000 ". (19) El C.I.M.M.Y.T. está trabajando con sistemas de investigación agrícola locales para tratar de satisfacer un incremento de la demanda mientras se sustentan los recursos naturales base de los cuales depende la agricultura. Los elementos sobresalientes son los siguientes:

a).- " Más del 50% de las variedades liberadas por los programas nacionales en estas regiones desde 1966 tienen germoplasma del C.I.M.M.Y.T. en su linaje. Estas variedades cubren ahora cerca de 4 millones de hectáreas" (20)

b).- " Cerca del 80% de todas las variedades liberadas basadas en germoplasma del C.I.M.M.Y.T. en el sur, en el sureste y en el este de Asia, fueron puestas a disposición durante 1980, ilustrando los impactos de su trabajo . Figura 1.

c).- Para 1990, cerca del 62% del área del maíz en Asia crecía con variedades modernas del C.I.M.M.Y.T." (21)

d).- El germoplasma y la asistencia técnica ha facilitado a los campesinos en India y Vietnam para acrecentar el incremento de la producción durante su corta ciclo de verano.

e).- Las variedades del C.I.M.M.Y.T. con resistencia a una de las enfermedades más importantes del maíz del sureste de Asia, la cenicilla, que se difunde por toda la región, durante 1980 y ahora cuenta con la mayoría de su producción.

f).- El uso de variedades de maíz híbrido han crecido rápidamente en Asia y las líneas derivadas de líneas endocriadas del trabajo del C.I.M.M.Y.T. ha sido usado extensivamente en su desarrollo.

g).- En un futuro cercano, las variedades de maíz que llevan germoplasma del C.I.M.M.Y.T. permitirán intensificar en la producción, e igualmente las variedades que pueden rendir tanto como un 30% más en los suelos ácidos.

h).- Mirando más adelante, los productores asiáticos de maíz se beneficiarán con variedades del C.I.M.M.Y.T. con tolerancia a la sequía, mayor resistencia a los insectos, y más tolerancia a la humedad excesiva.

i).- Hasta 1992, cerca de 350 investigadores asiáticos de maíz han participado en cursos de capacitación en la sede del C.I.M.M.Y.T. y más de 210 científicos asiáticos han venido como visitantes científicos al C.I.M.M.Y.T.

## **TRIGO.**

" En el sur y este de Asia, el trigo representa ahora el 20% de toda la producción en esas regiones. El estímulo de este incremento viene del crecimiento de la organización. La demanda se estima con un

incremento de alrededor del 3.2% por año hasta el año 2000 " (22). Otra vez el C.I.M.M.Y.T. está trabajando cercanamente con investigadores locales para satisfacer los incrementos rápidos de la demanda mientras que se sustentan los recursos naturales. Los datos más sobresalientes son :

a).- Casi la mitad del incremento logrado por los campesinos desde 1965 es atribuido a las variedades mejoradas; entonces los beneficios a la inversión en el mejoramiento del trigo han sido verdaderamente extraordinarios.

b).- De las 321 variedades liberadas de trigo por los programas nacionales en el sur de Asia desde 1966, casi 240 vinieron directamente del C.I.M.M.Y.T. tienen un parentesco cercano con las cruces del C.I.M.M.Y.T.

c).- " Las variedades del C.I.M.M.Y.T. cubren cerca del 87% del total del área del trigo en el sur de Asia o cerca de 30 millones de hectáreas. Casi el 90% del área triguera de la India y Paquistán están sembradas con estas variedades ". (23)

d).- En casi todo el sur de Asia las variedades del trigo vienen ahora del C.I.M.M.Y.T., pero una proporción elevada vienen de los programas nacionales más sólidos. Aún así, cerca de la mitad de las variedades más recientemente liberadas (1985-1990) tienen uno o más líneas de parentesco con las variedades del C.I.M.M.Y.T.

e).- Para 1990, gran parte de la región que está sembrada con trigos del C.I.M.M.Y.T., eran variedades liberadas en el período 1970-1980 según el modelo basado en resagos en cuanto a adopción.

f).- Casi la mitad del trabajo del C.I.M.M.Y.T. sobre trigo va dirigido a reforzar la resistencia a los patógenos. Estos esfuerzos para

incrementar el potencial de rendimiento genético, ha producido ganancias de cerca del 1% por año desde que inició la revolución verde a mediados de los 60's.

g).- Los nuevos productos prometen a corto plazo nuevos impactos. Se incluyen allí variedades con resistencia duradera a la roya de la hoja, ahora la enfermedad número uno que afecta al trigo en esa región y en otras partes. También ligaron variedades para zonas afectadas por altas temperaturas en los ciclos de crecimiento.

h).- En un futuro, se dispondrá de variedades de trigo que son más eficientes en el uso de humedad, nutrientes, y la luz solar estarán dispuestas.

i).- Para 1992, más de 450 becarios habían venido de Asia para cursos en mejoramiento y manejo del trigo, también se pudieron 350 visitantes científicos.

### **EFFECTOS EN AMERICA LATINA.**

a).- " En América Central se cubriría con 99 variedades diferentes de maíz, basadas en germplasma del C.I.M.M.Y.T.". (23)

b).- " De las variedades de maíz liberadas por programas nacionales en Sudamérica y México en décadas recientes, casi 100 están basadas en el germoplasma del C.I.M.M.Y.T., y ocupan algo así de 50 millones de hectáreas". (24)

c).- " Mucho más variedades que contienen germoplasma del C.I.M.M.Y.T. fueron liberadas por programas nacionales de América Latina en los 80's. De éstas casi el 70% están relacionadas con el germoplasma del C.I.M.M.Y.T.

d).- En los 80's, casi el 80% de área en América Latina sembrada con maíz del C.I.M.M.Y.T. fue ocupada por variedades liberadas durante los 80's". (25)

e).- El germoplasma desarrollado con los programas de América Central han eliminado virtualmente la amenaza de la enfermedad conocida como achaparramiento del maíz allí.

f).- " Nuevos productos del C.I.M.M.Y.T., en cuanto a investigación del maíz que prometen a corto plazo, incluyen resistencia a toxicidad por aluminio y germoplasma tolerante a los suelos ácidos que facilitarán un incremento en el rendimiento inmediato de unos 400 kg. por hectárea en 2 millones de hectáreas de maíz en América Latina y maíces de ciclo corto para sistemas de producción intensivos". (26)

g).- En un futuro, los productores latinoamericanos de maíz se beneficiarán con las variedades del C.I.M.M.Y.T., merced a los altos rendimientos logrados por dichas variedades.

### **TRIGO.**

a).- " De 558 variedades de trigo liberadas por programas nacionales en América Latina desde 1966, casi 400 contienen germoplasma del C.I.M.M.Y.T.

b).- Las variedades de trigo del C.I.M.M.Y.T. cubren algo así de 8.5 millones de hectáreas, el 87% del total del área de América Latina, incluyendo el 91% del área en Argentina, en Brasil, y el 95% en México". (27)

c).- En años recientes, las variedades del trigo han abarcado una muy alta proporción del total que liberan los programas de América Latina comparado con los primeros años.

d).- En 1990, la mayoría del área sembrada con trigos del C.I.M.M.Y.T. fue con variedades liberadas en los 70's y en los primeros años de los 80.

e).- Cerca de la mitad de los esfuerzos de la investigación de todos los programas de mejoramiento de trigo tiene el objetivo de lograr resistencia y eliminación de patógenos.

Los impactos de la investigación agrícola se miden por dos razones principales:

1).- La primera es para promover retroalimentación a los investigadores sobre la aceptación o rechazo de las tecnologías y sobre las formas de modificar dichas tecnologías para conocer mejor las necesidades de sus usuarios.

2).- La segunda razón es para registrar los beneficios de la investigación para informar a los productores, gobiernos o agencias donadoras internacionales.

El C.I.M.M.Y.T. colabora con los Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola (NARS) en mejoramiento de germoplasma e investigación sobre el manejo de cosechas, el desarrollo de nuevos métodos de investigación, y el mejoramiento de la capacidad institucional. Los NARS tienen como responsabilidad principal la selección y distribución de estos productos para proporcionar tecnologías a los campesinos.

La investigación sobre el mejoramiento del trigo genera beneficios en un proceso de tres etapas:

1).- Cuando las variedades nuevas son desarrolladas, liberadas y adaptadas.

2).- Cuando las variedades generan beneficios como: incremento en el rendimiento y una estabilidad mejorada.

3).- Cuando estos beneficios son distribuidos a la sociedad por medio de los ingresos de los productores y consumidores.

Las nuevas variedades logradas por la investigación del C.I.M.M.Y.T., y sus beneficios a los campesinos y a la sociedad son: un incremento en los rendimientos, una calidad mejorada, una reducción en el uso de pesticidas, mejoramiento en el potencial de los rendimientos, mejoramiento en la resistencia a las enfermedades y mejoramiento en la calidad y por tanto en el precio del grano.

Una de las principales preocupaciones del C.I.M.M.Y.T. es que los beneficios lleguen a los pobres. Por consiguiente, un análisis de los beneficios debe incluir lo siguiente:

a).- Un análisis de adopción de tecnologías en los países pobres o donde la mayoría de los productores y / o consumidores sean relativamente pobres.

b).- Un análisis sobre la adopción de las variedades por los campesinos tanto a grande como a pequeña escala en diversas regiones.

c).- Un análisis de factores que prevengan los cambios en la tecnología en términos de beneficios en el trabajo, tierra y capital. Los cambios que incrementan la demanda de mano de obra beneficios para los pobres, quienes recibirán la mayoría de sus ingresos por la venta de su trabajo.

d).- Un análisis de la distribución de beneficios entre productores y consumidores, entre los diferentes grupos de consumidores. Esto es particularmente importante en aquellos países que

son autosuficientes donde al incrementarse la productividad agrícola puede ser traducido a precios bajos para los consumidores antes de reducir sus importaciones alimenticias.

La relevancia de la capacitación cobra importancia desde sus inicios, ya que el proyecto del Dr. Norman Borlaug y otras personas nace a consecuencia de su preocupación por la pobreza del Tercer Mundo, de las hambruna y de la inútil muerte de millones de personas provocada por no tener lo indispensable para subsistir. De tal suerte que la ignorancia acompañada de la falta de tecnologías adecuadas para sembrar los campos, provoca que la gente acabe con su tesoro máspreciado "la tierra", que a consecuencia del crecimiento demográfico se lleven a cabo talas de bosques, erosión de los suelos, ocupación de tierras marginales para la siembra, y esto traiga por consiguiente que en lugar de mejorar sus cosechas vayan empeorando.

Por lo tanto, la capacitación es vital en la cooperación agrícola, la cual se manifiesta en la preparación de unos cuantos en beneficio de muchos.

Sin embargo, estamos conscientes de que al C.I.M.M.Y.T. le hace falta mucho por hacer, para lo cual tiene preparado realizar políticas agrícolas con la finalidad de seguir cumpliendo con su cometido.

En virtud de la crisis que aqueja al mundo en general, hoy más que nunca es imprescindible mejorar las tecnologías y métodos agrícolas con el objeto de lograr mejores rendimientos en los cereales para evitar en lo posible la desnutrición, la malnutrición y en muchas ocasiones la muerte de personas a consecuencia de no contar con el sustento diario.



La insistencia de dirigir mayor presupuesto a la investigación radica en que mientras la agricultura descansa en un pequeño número de variedades y en la aplicación de agroquímicos, no sólo hace extremadamente dependiente a la mayor parte de los países en vías de desarrollo, sino a la misma agricultura mundial, la convierte en una actividad riesgosa y vulnerable. Asimismo, la fuente principal de crecimiento agrícola será como en los últimos 30 años, el aumento en los rendimientos y dedicando menos tierras al cultivo obviamente esto, acompañado de más y mejores profesionales capacitados para desarrollar tecnologías que conlleven a un adelanto en el desarrollo de cada país.

El análisis realizado en esta fase de la investigación ha arrojado datos que deben por un lado, alentar al C.I.M.M.Y.T. y por otro, ser un síntoma de preocupación. En el primer caso es porque dicho análisis nos ha llevado a comprobar que la capacitación no ha sido un esfuerzo en vano, ya que, gracias a ella los países que han sido receptores de las variedades mejoradas del Centro, han sido también colaboradores horizontales de las actividades de investigación merced al trabajo realizado por los científicos, técnicos y científicos-visitantes llevado a cabo en el C.I.M.M.Y.T. Por otra parte, la preocupación debía radicar en la necesidad de incrementar financiamiento al rubro de la capacitación, ya que todavía hay mucho por hacer; al incrementarse los esfuerzos en lo que a adiestramiento se refiere traerá consigo seguir proporcionando mayores rendimientos a las naciones receptoras de la capacitación.

Por otra parte, el análisis realizado con estos países arrojó los siguientes resultados:

Por un lado, contamos con una gama de economías con diversos niveles de desarrollo como puede observarse en sus cifras de producción, superficies, rendimientos, etcétera. Por lo que es importante distinguir que el hecho de que un país cuente con una gran extensión de tierra dedicada a la siembra, no siempre va a indicar que por tal razón va a obtener grandes producciones o en su defecto rendimientos, ya que tanto la producción como los rendimientos van a ser resultados de una implantación de buenas técnicas y métodos de siembra, lo cual se obtiene con un adiestramiento y variedades mejoradas de maíz y trigo.

Por otra parte, en el estudio nos encontramos con países que a pesar de contar con extensiones de tierra no muy grandes, sus producciones son buenas al igual que sus rendimientos, nótese que estas características predominan en los países más desarrollados, los cuales no llevan a cabo envío de muchos becarios porque son precisamente los que mandan a los científicos para dar conferencias y cursos a los becarios de otros países que están en vías de desarrollo.

Indudablemente, el mundo en desarrollo aun mantiene bajos niveles de rendimientos en sus campos en lo que a maíz y trigo se refiere. Es por esta razón que el C.I.M.M.Y.T. sigue realizando esfuerzos por seguir capacitando profesionales con la finalidad de que todos los logros de la investigación realizada en el Centro sea transmitida a los agricultores de todos los países del Tercer Mundo vía los becarios que se capacitan en el C.I.M.M.Y.T.

El impacto internacional que el C.I.M.M.Y.T. ha ido cobrando a lo largo de sus 28 años de existencia, se ve plasmado en los beneficios que ha proyectado en las economías del Tercer Mundo y en la medida que los gobiernos tomen conciencia de que "un pueblo bien alimentado

**es un pueblo bien educado", y que para lograr ese objetivo se necesita dedicarle mayor presupuesto, en ese momento las cosas tomarán otra dimensión.**

Cuadro 1. Lista de materias que fueron cubiertas durante el curso de capacitación en servicio en el programa de mejoramiento de trigo.

---

TEMAS

---

- 1.- Desarrollo de los objetivos y prioridades de la siembra
- 2.- Explicación del origen del trigo
- 3.- Identificación de las especies de cereal ++
- 4.- Identificación de la morfología del trigo ++
- 5.- Identificación de las etapas de desarrollo del trigo ++
- 6.- Examinación de la viabilidad de la semilla
- 7.- Explicación de la siembra de trigo para pan
- 8.- Explicación de la siembra de trigo duro
- 9.- Explicación de la siembra de triticale
- 10.- Explicación del desarrollo del germoplasma
- 11.- Descripción de la función y operación del banco de germoplasma
- 12.- Como escoger los padres para las cruzas ++
- 13.- La polinización del trigo ++
- 14.- Descripción del árbol genealógico del trigo
- 15.- Preparación de cruzas e interpretación de la información acerca de ellos
- 16.- Preparación de diferentes tipos de siembra
- 17.- Preparación de libros del campo
- 18.- Selección de plantas individuales ++
- 19.- Preparación de materiales de cosecha

- 20.- Selección de materiales
- 21.- Identificación de las enfermedades del trigo ++
- 22.- Registro de las enfermedades del trigo
- 23.- Diagnostico de las enfermedades del trigo
- 24.- Explicación sobre la resistencia a las enfermedades durante la siembra
- 25.- Explicación sobre la tolerancia durante la siembra
- 26.- Explicación sobre la tolerancia al calor
- 27.- Enfermedades inoculadas del trigo ++
- 28.- Incrementación en las enfermedades inoculadas del trigo
- 29.- Descripción de la influencia del clima sobre las cosechas
- 30.- Multiplicación de las reservas de semilla
- 31.- Descripción de los elementos esenciales del programa de semilla
- 32.- Descripción de los campos para la cosecha del trigo
- 33.- Formulación de una guía de descripción sobre el cultivo del trigo
- 34.- Descripción del cultivo del trigo
- 35.- Conducción de los rendimientos del trigo
- 36.- Analisis e interpretación de los rendimientos
- 37.- Uso de equipo para los campos
- 38.- Descripción de las técnicas citológicas
- 39.- Pruebas de laboratorio
- 40.- Calculo sobre el porcentaje de fertilizantes y herbicidas
- 41.- Uso de computadoras para el manejo de datos
- 42.- Medición y calculo de los rendimientos ++
- 43.- Explicación del ancho de las cruces de trigo

- 44.- Siembra manual o técnica
- 45.- Presentación oral
- 46.- Proposición de métodos apropiados para el control de enfermedades e insectos
- 47.- Diagnóstico de los problemas del campo
- 48.- Descripción del movimiento de germoplasma al C.I.M.M.Y.T.
- 49.- Descripción de los diferentes métodos de siembra en los cereales
- 50.- Descripción de los procedimientos sobre el tratamiento para la semilla
- 51.- Explicación de las diferentes fases de la operación internacional del trigo
- 52.- Diferenciación de los tipos de semilla en un programa de semilla
- 53.- Uso de la biotecnología en la siembra
- 54.- Descripción de la importancia del manejo de la cosecha en un programa de siembra
- 55.- Selección y clasificación de semillas ++
- 56.- Interpretación de la calidad del trigo ++

---

+ Temas cubiertos en el curso CWITP. Anotados tal y como aparecieron en el cuestionario.

++ Habilidades seleccionadas ya que fueron utilizadas en un análisis de 5 años.

**Cuadro 2. Número de actividades llevadas a cabo por los encuestados antes y después del CWITP.**

Actividad	Antes de la capacitación en el C.I.M.M.V.T.	Un año después de la capacitación.	Actualmente
Establecimiento de objetivos en la siembra.	37	65	68
Identificación de sitios para el estudio del germoplasma.	30	57	59
Selección del germoplasma y experimentación de semillas.	41	75	75
Manejo de cultivos (irrigación y fertilización)	39	50	51
Cruzas	45	65	56
Rendimientos con diferentes características agronómicas	66	80	71
Selección	63	83	79
Cosecha	63	69	63
Dirección de materias agrícolas	39	51	52
Análisis estadístico	47	57	60
Liberación de híbridos	36	55	60
Mantenimiento de cultivos	35	52	48
Reportes	50	66	68

Cuadro 3 Métodos por medio de los cuales los becarios obtienen información y comunicación después del CWITP.

Origen de la información	% de becarios
Publicaciones y boletines del C.I.M.M.Y.T.	94
Recepción de <del>información</del> del C.I.M.M.Y.T.	87
Visitas por el personal del C.I.M.M.Y.T.	83
Antiguos becarios del C.I.M.M.Y.T. de otros países.	82
Correspondencia del C.I.M.M.Y.T.	68
Participación en programas internacionales de examinación	61
Trabajo nacional/ regional	37
Antiguos becarios a lo largo del país.	28



País	Ecarios Maíz	Visit. Maíz	Ecarios Trigo	Visit. Trigo	Pob.Mund. Millones	Pob.rural Millones	Sup.Maíz Has.	Sup.Trigo Has.	Prod.Maíz 000 Ton.	Prod.Trigo 000 Ton.	Reci.Maíz Ton/ha	Reci.Trigo Ton/ha	Has./hec. Maíz	Has./hec. Trigo
Afganistán	6	-----	13	4	15214	13	254	1620	456	1675	1.6	1	33	124.6
Alcacia	2	10	-----	14	78420	no datos	228	2241	1642	14402	7.2	6.4	114	-----
Arabia Saudita	-----	-----	5	1	14435	3464	2	761	0	3634	0	5.1	-----	152.2
Argelia	4	-----	53	12	24597	13774	-----	1633	-----	1422	9	0.9	-----	30.8
Argentina	20	25	31	58	32880	4603	1717	4858	5692	10094	3.3	2.1	85.8	156.7
Bangladesh	15	1	61	17	106507	92661	-----	589	-----	986	-----	1.7	-----	9.6
Benin	3	5	-----	-----	4591	2754	460	-----	411	-----	0.9	-----	153.3	-----
Bolivia	25	9	45	16	7314	3657	269	93	439	79	1.6	0.8	10.7	2
Brazil	8	45	37	70	150369	37592	12071	2224	23505	2951	1.9	1.3	1508.8	60.1
Bulgaria	-----	1	-----	1	9004	3133	516	1104	2068	4353	4	3.9	103.2	1104
Burkina Faso	2	2	-----	-----	8766	7890	207	-----	270	-----	1.3	-----	103.5	-----
Burundi	5	1	2	1	5302	4930	124	-----	165	-----	1.33	-----	24.8	-----
Camerún	5	3	6	-----	11540	6116	217	0	400	0	1.8	0	43.4	-----
Canadá	-----	25	1	32	26248	6299	1041	14030	6952	31305	6.7	2.2	-----	14030
Colombia	32	18	25	15	32978	10223	806	49	1177	91	1.5	1.9	0.2	1.9
Costa de Marfil	8	4	-----	1	12098	6653	689	0	491	0	0.7	0	86.1	-----

Costa Rica	25	13	----	5	3015	1658	42	0	72	0	1.7	0	1.8	----
Cuba	7	2	1	----	10540	7567	77	0	95	0	1.2	0	11	----
Chile	-----	10	-----	57	13173	1975	109	503	866	1621	6	3.2	-----	-----
China	14	26	33	78	1119691	55984	20604	30675	89922	96596	4.3	3.2	1466	932.8
Ecuador	34	26	31	27	10782	4851	458	35	531	23	1.2	0.8	13.4	1.1
Egipto	41	33	21	22	53080	27601	861	677	4866	4456	5.7	5.1	21	41.7
Estados Unidos	2	191	5	228	250	52	27046	25548	94177	65103	7.2	2.5	13523	5109.6
España	---	1	8	35	39618	13073	493	2175	3188	4902	6.5	2.3	---	62.1
Etiopia	32	15	36	23	49513	43076	1070	687	1791	886	1.7	1.3	33.4	19
Filipinas	39	26	22	7	60097	35457	3699	0	4677	0	1.3	0	94.8	-----
Francia	-----	10	1	9	56160	14601	1756	5106	11804	33437	6.7	6.5	-----	5106
Ghana	56	37	---	-----	14586	9759	547	0	745	0	1.4	0	9.7	-----
Guatemala	42	41	43	20	9257	4350	611	14	1230	25	2	1.7	14.5	0.3
Guinea	3	1	---	-----	6706	5096	91	0	96	0	1	0	30.3	-----
Haití	18	2	---	-----	5609	3982	208	0	68	0	0.8	0	11.5	-----
Honduras	39	15	1	1	5138	2990	384	1	551	0	1.4	0	9.8	1
Hungría	1	1	2	-----	10576	4230	1104	1054	6335	5211	5.7	4.9	1104	532
India	10	61	21	108	811817	592626	5856	23486	8975	53152	1.5	2.3	585.6	118.3

Indonesia	21	7	7	1	179156	150769	3037	0	6445	0	2.1	0	144.6	----
Jamaica	1	5	----	----	2375	1163	2	0	0	0	0	0	2	----
Jordanía	----	-----	7	7	4103	1353	<1	59	0	75	0	1.3	----	8.4
Kenia	56	35	24	11	24572	19400	----	102	----	195	----	1.9	----	4.2
Lesotho	1	----	2	----	1700	1377	127	----	101	----	0.8	----	127	----
Líbano	----	----	4	3	2897	556 mil	2	26	0	56	0	2.2	----	6.5
Líbia	----	-----	6	1	4385	1403	1	128	0	143	0	1.1	----	21.3
Malawi	21	13	6	1	8022	6898	1332	----	1491	----	1.1	----	63.4	----
Malasia	8	2	----	----	17377	10252	20	0	0	0	0	0	2.5	----
Malí	2	----	3	3	7960	6447	172	----	216	----	1.3	----	86	----
México	51	31	45	68	88558	23035	6953	945	13036	3856	1.9	4.1	136.3	21
Narruecos	6	2	30	14	24532	12996	389	----	391	----	1	----	64.8	----
Mozambique	6	2	1	----	15326	11647	1008	3	370	0	0.4	0	168	3
Nepal	33	14	41	22	18442	16782	760	589	1222	823	1.6	1.4	23	14.3
Nicaragua	31	11	----	1	3871	1587	199	----	251	----	1.3	----	6.4	----
Nigeria	16	1	27	10	109175	50220	1550	57	1955	70	1.3	1.2	96.8	2.1
Noruega	----	-----	1	4	4227	1099	----	----	35	218	----	----	----	50
Panamá	18	10	1	----	2370	1279	72	----	93	----	1.3	----	4	----

Paquistán	44	17	70	39	108678	74987	556	7678	1165	14855	1.4	1.9	19.4	112.5
Paraguay	14	7	19	13	4279	2310	516	188	1649	271	2	1.4	36.6	9.8
Perú	57	23	55	28	22332	6922	366	85	770	100	2	1.2	6.7	1.5
Polonia	-----	4	4	9	37854	14763	-----	2374	-----	8555	-----	3.6	-----	593.5
Portugal	2	3	6	18	10467	7117	264	265	674	405	2.6	1.5	132	44.8
República Dominicana	25	12	3	1	7170	2839	32	0	55	0	1.7	0	1.2	-----
Rumania	-----	1	3	2	23152	11607	2588	1930	8022	5520	3.1	2.8	-----	643.3
Senegal	3	2	2	-----	7172	4446	99	0	123	0	1.3	0	33	-----
Siria	11	3	9	23	11719	5742	59	1330	158	2419	27	1.8	5.3	147.7
Somalia	10	7	13	-----	7339	4623	213	2	238	0	1.1	0	21.3	0.1
Sudáfrica	1	1	1	6	34492	14486	3426	1237	9720	1701	2.8	1.4	3426	1237
Swazilandia	1	1	-----	-----	6647	2592	83	0	115	0	1.4	0	83	-----
Tanzania	74	13	18	7	24802	17361	1820	46	2634	76	1.4	1.7	24.5	2.5
Venez	2	1	31	9	7900	3534	-----	954	-----	1497	-----	1.6	-----	30.7
Turquia	32	20	71	29	56741	39072	513	9410	2067	19919	4	2.1	16	132.5
Uganda	13	4	2	2	17894	16023	406	-----	1.5	-----	31.2	-----	-----	-----
Uruguay	-----	-----	3	12	3364	504 mil	60	166	99	335	1.7	2	-----	55.3
Antigua UESS	-----	1	4	6	286	126412	4168	46599	11235	87939	2.7	1.9	-----	11649.7

Venezuela	16	12	3	1	19735	3157	476	1	1608	0	2.1	0	25.4	0.3
Vietnam	29	13	33	---	65682	53202	464	0	720	0	1.5	0	16.6	-----
Yemen	4	---	2	2	7534	\$34 mil	---	82	---	136	---	1.5	-----	46
Zaire	33	7	1	1	34491	21039	1211	7	874	0	0.7	0	36.6	7
Zambia	17	12	7	7	7604	3529	768	14	1462	0	1.9	0	46.3	2
Zimbabwe	3	14	3	5	9122	6659	1146	41	1236	222	1.6	5.5	392.6	15.6

CUADRO 1  
 Becarios y visitantes científicos en el C.I.M.M.Y.T  
 por país 1966-1990

País	Becarios Maíz	Visit Maíz	Becarios Trigo	Visit Maíz
Afganistán	8	0	13	4
Alemania	2	10	0	14
Arabia Saudita	0	0	5	1
Argelia	4	0	53	12
Argentina	20	25	31	58
Bangladesh	15	1	61	17
Benin	3	5	0	0
Bolivia	25	9	45	16
Brasil	8	45	37	70
Bulgaria	0	1	0	1
Burkina Fasso	2	2	0	0
Burundi	5	1	2	1
Camerún	5	3	6	0
Canadá	0	25	1	32
Colombia	32	18	25	15
Costa de Marfil	8	4	0	1
Costa Rica	23	13	0	5
Cuba	7	2	1	0
Chile	0	10	0	57

China	14	26	33	78
Ecuador	34	26	31	27
Egipto	41	33	21	22
Estados Unidos	2	191	5	228
España	0	1	8	35
Etiopia	32	15	36	23
Filipinas	39	26	22	7
Francia	0	10	1	9
Ghana	56	37	0	0
Guatemala	42	41	43	20
Guinea	3	1	0	0
Haiti	18	2	0	0
Honduras	39	15	1	1
Hungría	1	1	2	0
India	10	61	21	108
Indonesia	21	7	7	1
Jamaica	1	5	0	0
Jordania	0	0	7	7
Kenia	56	35	24	11
Lesotho	1		0	2
Libano	0	0	4	3
Libia	0	0	6	1
Malawi	21	13	6	1
Malasia	8	2	0	0

Mali	2	0	3	3
México	51	31	45	68
Marruecos	6	2	30	14
Mozambique	6	2	1	0
Nepal	33	14	41	22
Nicaragua	31	11	0	1
Nigeria	16	1	27	10
Noruega	0	0	1	4
Panamá	18	10	1	0
Paquistán	44	17	70	39
Paraguay	14	7	19	13
Perú	27	23	55	23
Polonia	0	4	4	9
Portugal	2	3	6	18
República Dominicana	25	12	3	1
Rumania	0	1	3	2
Senegal	3	2	2	0
Siria	11	3	9	23
Somalia	10	7	13	0
Sudáfrica	1	1	1	6
Swazilandia	1	1	0	0
Tanzania	74	13	18	7
Túnez	2	1	31	9
Turquia	32	20	71	29



Uganda	13	4	2	2
Uruguay	0	0	3	12
Antigua URSS	0	1	4	6
Venezuela	18	12	3	1
Vietnam	29	13	33	16
Yemen	4	0	2	2
Zaire	33	7	1	1
Zambia	17	12	7	7
Zimbabwe	3	14	3	5
TOTAL	1121	966	991	1241

CUADRO 2

Becarios y visitantes científicos en el C.I.M.H.V.T. por país y con relación a la producción y rendimiento unitario de maíz y trigo en el país respectivo.

País	Becarios Maíz	Visit Maíz	Becarios Trigo	Visit Trigo	H/bec Maíz	H/bec Trigo
Afganistán	8	0	13	4	33	124.6
Alemania	2	10	0	14	114	0
Arabia Saudita	0	0	5	1	0	152.2
Arcebia	4	0	53	12	0	30.8
Argentina	20	25	31	58	85.8	156.7
Banladesh	15	1	61	17	0	9.6
Benin	3	5	0	0	153.3	0
Bolivia	25	9	45	16	10.7	2
Brasil	8	45	37	70	1508.8	60.1
Bulgaria	0	1	0	1	103.2	1104
Burkina Fasso	2	2	0	0	103.5	0
Burundi	5	1	2	1	24.8	0
Camerun	5	3	6	0	43.4	0
Canada	0	25	1	32	0	14230
Colombia	32	18	25	15	0.2	1.9
Costa de Marfil	8	4	0	1	86.1	0
Costa Rica	23	13	0	5	1.8	0
Cuba	7	2	1	0	11	0

Chile	0	10	0	57	0	0
China	14	26	33	78	1486	932.8
Ecuador	34	26	31	27	13.4	1.1
Egipto	41	33	21	22	21	41.7
Estados Unidos	2	191	5	228	13523	5109.6
España	0	1	8	35	0	62.1
Etiopia	32	15	36	23	33.4	19
Filipinas	39	26	22	7	94.8	0
Francia	0	10	1	9	0	5106
Ghana	56	37	0	0	9.7	0
Guatemala	42	41	43	20	14.4	0.3
Guinea	3	1	0	0	30.3	0
Haití	18	2	0	0	11.5	0
Honduras	39	15	1	1	9.8	1
Hungría	1	1	2	0	1104	532
India	10	61	21	108	585.6	118.3
Indonesia	21	7	2	1	144.6	0
Jamaica	1	5	0	0	2	0
Jordania	0	0	7	7	0	8.4
Kenia	56	35	24	11	0	4.2
Lesotho	1	0	2	0	127	0
Líbano	0	0	4	3	0	6.5
Libia	0	0	6	1	0	21.3
Malawi	21	13	6	1	63.4	0
Malasia	8	2	0	0	2.5	0

Mali	2	0	3	3	86	0
México	51	31	45	68	136.3	21
Marruecos	6	2	30	14	64.8	0
Mozambique	6	2	1	0	168	3
Nepal	33	14	41	22	23	14.3
Nicaragua	31	11	0	1	6.4	0
Nigeria	16	1	27	10	96.8	2.1
Noruega	0	0	1	4	0	50
Panamá	18	10	1	0	4	0
Pakistan	44	17	70	39	19.4	112.5
Paraguay	14	7	19	13	36.8	9.8
Peru	57	23	55	23	6.7	1.5
Polonia	0	4	4	9	0	593.5
Portugal	2	3	4	18	132	44.8
Republica Dominicana	25	12	3	1	1.2	0
Rumania	0	1	3	2	0	643.3
Senegal	3	2	2	0	13	0
Siria	11	3	9	23	5.3	147.7
Somalia	10	7	13	0	21.3	0.1
Sudafrica	1	1	1	6	3426	1237
Swazilandia	1	1	0	0	83	0
Tanzania	74	13	18	7	24.5	2.5
Tunez	2	1	31	9	0	30.7
Turquia	32	20	71	29	16	132.5
Uganda	13	14	2	2		

Uruguay	0	0	3	12	0	55.3
Antigua URSS	0	1	4	6	0	11649.7
Venezuela	18	12	3	1	26.4	0.3
Vietnam	29	13	33	0	16.6	0
Yemen	4	0	2	2	0	46
Zaire	33	7	1	1	36.6	7
Zambia	17	12	7	7	46.3	2
Zimbabwe	3	14	3	5	382.6	13.6

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

### CAPITULO III

1 La capacitación en sus tres definiciones engloba, en el adiestramiento, las capacidades manuales del aprendiz, en la instrucción todos aquellos conocimientos teóricos y por último, las habilidades son el resultado que se obtiene del aprendizaje teórico-práctico.

2 DOWSWELL, Christopher. " Fortalecimiento de la investigación nacional mediante la capacitación ". C.I.M.M.Y.T., 1986.p.13

3 C.I.M.M.Y.T. " Informe anual 1991. El aumento de la productividad del maíz y el trigo en los países en desarrollo. Evaluación de los efectos ". p. 7

4 Ibidem. p. 19

5 C.I.M.M.Y.T., Loc. Cit., 19

6 C.I.M.M.Y.T., p. 21 Op. Cit.

7 Ibidem., 22

8 Ibidem., p. 23

9 VILLAREAL, R.L. Efrén del Toro. " Competence evaluation of participants in a wheat Improvement Research Training Course". C.I.M.M.Y.T., 1993. p. 7

10 Ibidem. p. 5

11 C.I.M.M.Y.T., " Journal of Natural Resources and Life Sciences Education ". C.I.M.M.Y.T. 1993. p. 3

12 VILLAREAL, R.L. and E. del Toro.

13 Ibidem. 18

14 Idem

15 Villareal. Loc. Cit., 18

16 Villareal R.L p. 20 Op.Cit.

17 Idem.

18 Ibidem. 25

19 C.I.M.M.Y.T. "Impacts in Asia". p.3

20 Idem.

21 C.I.M.M.Y.T. "Impacts in Latin Americ" 1991 p.13

22 C.I.M.M.Y.T. p.18 Op.Cit.

## **CAPITULO IV**

### **IMPORTANCIA INTERNACIONAL DEL C.I.M.M.Y.T. EN LA AGRICULTURA.**

#### **4.1.- APORTACIONES DEL C.I.M.M.Y.T. EN MEXICO.**

El C.I.M.M.Y.T. como institución de investigación sin fines de lucro ha hecho aportaciones en México por medio de otras instituciones relativas a la agricultura.

El desarrollo organizativo del Centro puede contemplar en tres fases su participación en México. La primera fase se funda profundamente en la historia de la investigación agrícola en México, y comienza con la iniciación de un programa precursor operado conjuntamente por la Secretaría de Agricultura y la Fundación Rockefeller. Su meta fue la de mejorar la productividad de la agricultura mexicana; como parte de la estrategia global del gobierno para promover una mayor prosperidad del país.

La segunda fase comenzó en 1961 y fue transitiva a la creación del C.I.M.M.Y.T. A fines de 1960, México estableció el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas ( INIA ), al cual asignó la responsabilidad de efectuar la investigación requerida por la agricultura mexicana.

Con la creación del INIA, el personal de la Fundación Rockefeller comisionado en México, comenzó a virar su atención hacia problemas de investigación más allá de las fronteras del país, y acrecentó sus esfuerzos por desarrollar variedades mejoradas de maíz y trigo aptos para las condiciones de producción en otros países de América Latina.



El impulso para establecer el C.I.M.M.Y.T. como una institución independiente, comprometida cabalmente con la investigación agrícola internacional, vino del Presidente Adolfo López Mateos, quien, durante un viaje oficial a las Filipinas en 1962, visitó el entonces recién creado Instituto Internacional de Investigación sobre Arroz ( IRRI ). El Presidente López Mateos supo allí que el IRRI había sido estructurado conforme al modelo del programa cooperativo Gobierno de México - Fundación Rockefeller, que estaba por concluir. En el transcurso de su viaje por otros países, vio que las variedades de trigo desarrolladas en México mostraban grandes ventajas de producción. De regreso a nuestro país, el Presidente López Mateos propuso la creación en México de un centro internacional que difundiese los resultados del Gobierno de México - Fundación Rockefeller alcanzados hasta entonces.

Con tal impulso, el C.I.M.M.Y.T dio principio a su tercera fase en 1966, al establecerse legalmente como una institución internacional científico-educativa, sin fines de lucro, responsable ante el Consejo Directivo elegido internacionalmente.

Para 1970, el C.I.M.M.Y.T. y el I.R.R.I. habían logrado notables avances en el desarrollo de variedades de alto rendimiento de trigo y arroz, respectivamente. En reconocimiento a esta contribución a la humanidad, el C.I.M.M.Y.T. y el I.R.R.I. compartieron el Premio de Ciencia de la UNESCO de 1970, y el Doctor Norman Borlaug, uno de los fundadores del C.I.M.M.Y.T., recibió el Premio Nobel de la Paz de 1970.

Hoy día, el C.I.M.M.Y.T. es una institución multifacética de investigación y capacitación que sirve como eje para la investigación colaborativa con científicos de maíz y trigo en México y otros 125 países.

El trabajo de fitomejoramiento del C.I.M.M.Y.T. se centra en una vasta red de investigadores de maíz y trigo que colaboran con el Centro alrededor del mundo. En México, este trabajo se desarrolla principalmente en cuatro estaciones experimentales, con otras cuatro pertenecientes al INIA realizando un papel auxiliar.

La segunda dimensión mayor del programa de trabajo del C.I.M.M.Y.T. es la capacitación. El personal del Centro junto con el personal capacitado trabajan con el propósito de acrecentar su capacidad de investigación sobre cultivos y hacerla cada vez más efectiva al nivel de la parcela.

El C.I.M.M.Y.T. como organismo internacional ha logrado impactos tanto en México como en el mundo en desarrollo. En los círculos agrícolas internacionales, al C.I.M.M.Y.T. se le reconoce como uno de los institutos de investigación más productivos del mundo. La rica gama de materiales genéticos creados y distribuidos por la red internacional de investigación de maíz y trigo a la cual sirve el C.I.M.M.Y.T., ha sido un factor decisivo en la aceleración y el impacto de la investigación genotécnica en todas las regiones donde el maíz y el trigo son importantes.

Hasta ahora, las aportaciones más reconocidas del C.I.M.M.Y.T. se han registrado en trigo. También se está haciendo evidente el efecto del uso de variedades mejoradas de maíz en la producción de este cereal en los países en vías de desarrollo. El C.I.M.M.Y.T. se enorgullece con el hecho de que, durante la década de los 70's, los rendimientos de maíz y trigo en los países en desarrollo alcanzaron la mayor tasa de crecimiento entre todos los cereales.

Por otra parte, hay una gama de beneficios que el C.I.M.M.Y.T. ha aportado en México. Además los terrenos suministrados por el Gobierno de México para la sede del Centro en el Batán, el INIA facilita también terrenos y apoyo logístico para la investigación de cultivos en varios de sus campos experimentales. Igualmente, la excelente cooperación de los Servicios de Sanidad Vegetal hacen posible el funcionamiento fluido y eficaz de las redes de ensayos internacionales del C.I.M.M.Y.T. . Sanidad Vegetal, vigila y facilita el manejo de la semilla experimental que entra y sale de México, a la vez que, protege contra la introducción o exportación de plagas y patógenos. Por su parte el INIA constituye el mecanismo oficial a través del cual, en estrecha colaboración, el C.I.M.M.Y.T. canaliza el germoplasma superior generado por las redes internacionales de evaluación y selección. En esta confraternidad internacional, México ha figurado como un contribuyente importante de germoplasma de maíz y trigo, y los científicos mexicanos han desempeñado un papel importante en el proceso de desarrollo de germoplasma.

Las relaciones especiales que existen entre el C.I.M.M.Y.T y las instituciones agrícolas mexicanas, han dado como resultado aportaciones al país que pueden clasificarse en cinco categorías: producción, capacitación, consultoría, contribución financiera, e imagen de México.

**BENEFICIOS A LA PRODUCCION:** De manera natural, México ha sido un beneficiario importante del trabajo de investigación y capacitación del C.I.M.M.Y.T. . Esto es gracias de alguna manera a la ubicación de la sede del Centro en México y su disposición de contribuir a resolver los problemas de producción de los productores mexicanos.

Además, el clima de México es el que establece el marco biológico para la selección de germoplasma superior, por parte de los científicos del C.I.M.M.Y.T. y del INIA.

Por otro lado, dado que México se ubica en el eje de las redes internacionales de germoplasma que coordina el Centro, este país se cuenta entre los primeros en tener acceso a esta rica y variada gama de materiales genéticos mejorados.

En el curso de las últimas décadas, casi todas las variedades del trigo liberadas en México, han sido desarrolladas a través del programa cooperativo C.I.M.M.Y.T. - INIA para el mejoramiento del trigo. Estas variedades han cubierto una porción creciente del área triguera del país. Como evidencia de los beneficios para México generados a través de los estrechos vínculos de colaboración que existen con el INIA, resulta instructivo comparar los incrementos del rendimiento del trigo durante el período 1961-1982 en México con los de varios países productores que también han registrado incrementos notables (tabla 1).

México se ha convertido también en un importante exportador de semilla desde 1965 en respuesta a la demanda de semilla de variedades mexicanas de trigo por parte de otros países.

Entre los clientes más importantes figuran: India, Pakistán, Bangladesh, Turquía, China, Argelia, Irak, Marruecos, Brasil, España y Estados Unidos.

Si bien, México figura entre los cinco países principales en vías de desarrollo productores de maíz, y solo China y Argentina registran rendimientos medios nacionales más elevados. "Las estadísticas oficiales muestran que en México se siembran ahora un millón de hectáreas con variedades mejoradas de maíz basadas, por los menos en parte, en

germoplasma desarrollado a través de la red de ensayos internacionales".(1)

**CAPACITACION:** El C.I.M.M.Y.T. y su organización predecesora, la Fundación Rockefeller, han contribuido de diferentes maneras a fortalecer la capacidad de la investigación agrícola mexicana. Muchos de los actuales dirigentes de la investigación agrícola mexicana, fueron becarios, en estudios de posgrado de las fundaciones Rockefeller y Ford. Aún con la gran expansión del sistema de enseñanza agrícola superior en México y de los programas de becas de CONACYT, el Centro sigue siendo un participante activo con el fortalecimiento de la base de investigación agrícola en México. "Sesenta jóvenes científicos mexicanos, han participado desde 1966 en los programas de capacitación en servicio del C.I.M.M.Y.T.. Además, más de cien jóvenes agrónomos y profesionales en diversas licenciaturas han trabajado como asistentes de investigación por periodos de uno o varios años. Una porción significativa de estos técnicos hicieron su trabajo de tesis utilizando datos generados por investigaciones realizadas en este Centro". (2)

Veintinueve de ellos siguieron con estudios de posgrado, maestría o doctorado, con apoyo financiero del C.I.M.M.Y.T. o mediante arreglos institucionales en los que éste intervino. Ocho también fueron becarios posdoctorales en la sede en México. Este personal calificado ha venido a fortalecer los cuadros técnicos de instituciones mexicanas de investigación y enseñanza, así como, de entidades relacionadas con servicios de apoyo a la producción.

**CONSULTORIA:** El C.I.M.M.Y.T. despliega un activo programa de consultoría con investigadores, funcionarios de gobierno y dirigentes agrícolas mexicanos de los sectores de agroproducción y de

agroindustria. Cada año más de 1500 estudiantes de agricultura acuden a programas de orientación tanto en la sede como en sus estaciones experimentales.

**EMPLEO Y CONTRIBUCIONES FINANCIERAS :** En México el C.I.M.M.Y.T. emplea aproximadamente 700 personas en su personal de apoyo y unos 70 científicos internacionales. " A través de sus gastos directos e indirectos, el Centro trae al país alrededor de 13 500 mil dólares por año, o sea, casi el 50% de su presupuesto anual actual". (2). Además, los numerosos visitantes que vienen de la sede y a los campos experimentales, científicos y dirigentes agrícolas de otros países erogan por los menos otros 500 mil dólares anualmente al país.

**IMAGEN DE MEXICO:** México mantiene un status especial para miles de exbecarios y visitantes que han estado asociados con el C.I.M.M.Y.T..Sus experiencias en México y en el Centro son inseparables. La mayoría de estos exalumnos guarda un aprecio especial por México al regresar a sus países de origen, donde estos técnicos se desempeñan como embajadores de buena voluntad a favor de las causas de México.

La colaboración intensificada del C.I.M.M.Y.T. con el INIA y otras entidades de investigación sobre resistencia a la sequía, precocidad y tolerancia al frío en cereales de grano pequeño, comienza a ser altamente promisoria. Las variedades de trigo, cebada y triticale que incorporen estas características pueden ofrecer germoplasma mejorado con potencial de rendimiento más alto y más estable. Estos materiales podrán ser aptos para los requerimientos de los productores de regiones con temporal escaso y variable, y podrían reducir substancialmente confrontados especialmente por productores de escasos recursos.

Un nuevo proyecto de investigación con miras a obtener variedades de trigo para regiones subtropicales, caracterizadas por un ciclo corto de crecimiento, tensiones de calor y humedad y alta presión de enfermedades, pudiera ofrecer variedades mejoradas y una producción triguera más redituable en ciertas áreas de México, tales como el sur de Sinaloa, Nayarit, el sur de Tamaulipas, y el sureste donde el clima cálido y húmedo hace que la producción triguera sea riesgosa en la actualidad.

En 1980, se establecieron vínculos cooperativos más estrechos con el programa de investigación de maíz del INIA. Este nuevo esfuerzo de cooperación comenzó con una extensa red de ensayos de rendimiento en todas las regiones productoras de Maíz de México, con el objetivo de evaluar los mejores materiales experimentales disponibles. Los resultados muestran que un buen número de los materiales del programa cooperativo que fueron probados son altamente promisorios para los productores mexicanos.

Una de ellas, la "V 524", ( Tuxpeñito ), variedad de polinización libre, ha ocupado no menos de un millón de hectáreas de la superficie maicera tropical de México durante un período de tres años (1979-1982).

Otra posibilidad importante para la producción de maíz en México en un futuro próximo estriba en la utilización de maíz de alta calidad proteínica. Este tipo de maíz tiene características físicas muy similares a las del maíz normal, pero con mayor calidad proteínica, a merced de un mejor balance de aminoácidos básicos, y representa una fuente proteínica potencial para la alimentación humana y del ganado. Hoy se desarrollan variedades de maíz de alta calidad proteínica adaptables a muchas de las regiones productoras de México. Las

proyecciones demográficas indican que, aún con tasas decrecientes de incremento, la población de México sobrepasará los 125 millones hacia principios del siglo XXI, es decir un incremento de más del 50 por ciento. Este incremento ejercerá presiones todavía mayores sobre la capacidad productiva de alimentos del país solo para mantener los niveles actuales de consumo per cápita.

Los notables incrementos de rendimiento en la producción mexicana de trigo registrados entre 1963-1983, así como los logros en este mismo renglón obtenidos en otros continentes, son el resultado de un esfuerzo de mejoramiento de trigo constante y continuo iniciado en 1943. Es importante subrayar que transcurrieron 20 años desde que el programa se puso en marcha hasta que los resultados se comenzaron a aplicar a escala mundial.

Muchos de los proyectos de investigación del C.I.M.M.Y.T. iniciados en la década de los setentas, habrán de ofrecer en los ochentas mejoras tangibles de productividad a los productores del Tercer Mundo, particularmente a aquellos que trabajan en áreas de producción marginales. Como en el pasado, la agricultura mexicana, a través del trabajo cooperativo con las instituciones de nuestro país sede, podrá continuar figurando entre las primeras que se benefician a partir de los logros futuros en la investigación sobre genotécnica y producción de cultivos realizada por una red mundial de investigadores, de la cual el C.I.M.M.Y.T. forma parte importante.



## **4.2.- PERSPECTIVAS DEL C.I.M.M.Y.T. EN LA AGRICULTURA EN LOS PAISES EN VIAS DE DESARROLLO.**

" Es relevante hacer referencia de la gran diferencia existente entre los países desarrollados y aquellos en vías de desarrollo. En 1945, Estados Unidos tenía unos 5.9 millones de parcelas, para 1985, esta cifra se había reducido a 2.2. millones. Por el contrario, en la India, en 1947, el país tenía 50 millones de parcelas. A comienzos de los 80's se elevó a 90 millones y hoy día hay aproximadamente 100 millones de parcelas. En contraste, ahora en Estados Unidos sólo el 20% de tierra se usa para la agricultura. En los países desarrollados el empleo en el sector terciario (servicios) supera al sector primario y secundario juntos. En la India más del 30% del PNB proviene de la agricultura y la subsistencia de cerca del 70% de la población actual del país, (aproximadamente 850 millones de personas) depende del sector primario".(3)

Por lo tanto, una de las posibilidades de que estas sociedades mejoren su nivel de vida es disminuyendo la población agrícola. Sin embargo, parece que la tendencia sigue en dirección opuesta. Casi la mitad de la población actual del mundo trabaja en la agricultura. Otra característica de los países en vías de desarrollo es la escasez de alimentos provocado por la falta de empleos y poder adquisitivo. Asimismo, el crecimiento demográfico trae consigo la reducción y el fragmento de los predios.

Por ejemplo: " En la India, donde la diversificación de ingresos es relativa, la sequía ha causado graves alteraciones en la economía del

pueblo, obligando al gobierno a iniciar programas en gran escala de "alimentos en pago del trabajo".

En 1965, los agricultores de la India produjeron 48 millones de toneladas de trigo y arroz en 54 millones de hectáreas. En 1990, esa producción fue de 127 millones de toneladas en unos 68 millones de hectáreas. Obviamente las tecnologías que intensifican el uso de la tierra han aumentado los rendimientos y reducido las presiones para expandir la superficie cultivada a los bosques y otras zonas protegidas. Aunque esto ha sucedido en otros países en desarrollo, el programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente y la Organización para la Agricultura y la Alimentación, estiman que más del 75% de la deforestación mundial obedece a la expansión de la producción alimentaria. Por tanto, la única opción es adoptar prácticas agrícolas que intensifiquen el uso de la tierra en los países en donde ésta es limitada y donde la presión demográfica va en aumento". (4)

Hay vías para incrementar la productividad agrícola en los países en vías de desarrollo, así pues, las opciones tecnológicas deben ser adecuadas tanto para las necesidades como para las oportunidades de estos países ricos en población pero carentes de tierras.

La equidad intrageneracional, cuyo fin es dar un trato justo a quienes están económicamente y ecológicamente en desventaja, exige imparcialidad en la asignación de recursos al desarrollo y la difusión de tecnologías. Al buscar esta equidad los investigadores pueden ayudar a los agricultores a movilizar los insumos y absorber los riesgos.

Lograr la equidad intergeneracional, implica conservar el fundamento ecológico de los avances sustentables en la productividad

biológica. Esto requerirá mayores esfuerzos para conservar los recursos usados en la agricultura y eliminar la contribución de ésta a la acumulación de los gases que causan el efecto de invernadero en la tropósfera.

Dadas las complejidades inherentes a lograr sistemas agrícolas sustentables, especialmente en los países en vías de desarrollo y a la necesidad urgente de hacerlo, ¿cuáles son las medidas que deben tomarse?

a).- Se deben desarrollar tecnologías que aumenten la productividad y la rentabilidad de las actividades del pequeño agricultor, sin forzar compensaciones indebidas entre los sistemas actuales y futuros de producción.

b).- Es necesario crear y aplicar técnicas como el suministro de nutrimentos integrados (una mezcla de biofertilizantes, abonos orgánicos y fertilizantes minerales) y el manejo integrado de las plagas (que abarca métodos genéticos, biológicos y agronómicos y la aplicación de plaguicidas químicos cuando es necesario), con el fin de lograr la preservación ecológica.

c).- Realizar programas de investigación, que promueva la agricultura dando prioridad a asegurar la subsistencia de familias que carezcan de bienes o que solo posean pequeñas propiedades. Los científicos del C.I.M.M.Y.T., están seguros de que es posible generar variedades con buena adaptación a diversas condiciones de cultivo.

d).- En algunas zonas es muy posible que sea necesario modificar los sistemas de utilización de la tierra. La explotación agroforestal, que incluye prácticas de silvicultura, y pastoreo de silvihorticultura, puede ser el sistema ideal de manejo de la tierra y el

agua en esas condiciones. Las modificaciones ecológicamente convenientes de la utilización de la tierra, solo pueden ser impulsados por políticas públicas destinadas a garantizar, entre otras cosas, el acceso físico y económico a los alimentos para las familias que cultivan la tierra.

e).- Es de vital importancia afrontar la tarea de mantener la productividad de los principales cultivos alimentarios del mundo. El problema continuo, es dividir los recursos limitados entre la investigación sobre sistemas de cultivo y fitomejoramiento para las tierras más productivas y la investigación orientada a las zonas menos favorables, así como asegurar de que no haya un enfoque excesivamente "guiado" en la investigación.

No cabe duda que ha habido progresos en la investigación agrícola en los países en desarrollo, sin embargo, no es suficiente ya que aún hace falta mucho por hacer, y es necesario encontrar formas de:

a).- Utilizar en muchas más parcelas de cada país en desarrollo la tecnología más productiva y más protectora de los recursos que ya existe.

b).- Generar plantas y sistemas capaces de duplicar o triplicar las cantidades actuales de alimentos sin destruir los recursos naturales.

c).- Hacer que todos los gobiernos reconozcan con la gravedad, la dificultad y la urgencia de asignar los recursos necesarios y tomen las difíciles decisiones políticas que se requieren para lograr un verdadero avance.

Es importante hacer énfasis que la colaboración gubernamental y por parte de los centros internacionales agrícolas es de vital importancia. No obstante, la colaboración personal es también muy

importante ya que, las responsabilidades no nada más hay que delegarlas a los demás. Por lo tanto, todos debemos:

a).- Conocer los obstáculos para lograr la sustentación agrícola y saber que para alcanzar la seguridad alimentaria mundial se requerirán niveles más altos de producción.

b).- Tratar de iniciar algún tipo de actividad personal en colaboración con algún organismo en un país en desarrollo.

c).- Fomentar una orientación de la investigación para que se reduzca la pobreza rural y se alcance una mayor seguridad

alimentaria, debe haber una mayor y más comprensiva participación de los pequeños agricultores.

d).- Fomentar una orientación de la investigación y de todos los aspectos del desarrollo agrícola, que sea eficaz y se base en la participación de los agricultores.

e).- Trabajar con universidades, organismos privados e instituciones de asistencia con el fin de establecer para los estudiantes de los países en desarrollo una capacitación más realista, multidisciplinaria y sensible desde el punto de vista cultural, en relación con la sustentación de la agricultura.

Concluyendo, podemos decir que dado la urgencia de aumentar la productividad y la producción agrícola, el reto para los Centros Internacionales de la Investigación Agrícola crece día a día. Deben encontrar más y mejores formas de interactuar con los pequeños agricultores, satisfacer sus necesidades y llevarles tecnología. Por otro lado, tienen que encontrar y diseñar sistemas más eficaces en cuanto al costo y mano de obra, que incorporen la creciente experiencia sobre la

producción sustentable y la conservación de los recursos. Para hacer todo esto oportunamente, los centros deben recibir creciente apoyo del gobierno y de las personas en particular preocupadas por estas cuestiones. Estos retos son difíciles, debemos afrontarlos con habilidad y energía sin demora. Al promover modelos nuevos para lograr la sustentación agrícola, podemos contribuir no sólo al bienestar de millones de personas sino también a una paz duradera.

#### **4.3.- MECANISMOS PARA LA CONSERVACION Y EL USO DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA AGRICULTURA.**

Hasta el año 2000 y después, la agricultura mundial deberá alimentar de 80 a 100 millones de personas más cada día. Casi el 90% de esos nuevos habitantes nacerán en países en desarrollo donde la tierra ya soporta una intensa presión demográfica; algunas regiones como la de Africa del Sur del Sahara, ya afrontan graves déficits alimentarios. Como expresa el Informe Brundtland de 1987 a la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, "mantener la producción de alimentos en un nivel adecuado sin degradar nuestros recursos naturales exigirá un esfuerzo "colosal" por su magnitud y su complejidad, que quizá sea el mayor desafío que jamás afronten los sistemas alimentarios mundiales".

El Comité Asesor Técnico (TAC) del C.I.M.M.Y.T. afirma que la agricultura sustentable implica "el manejo apropiado de los recursos para así satisfacer las cambiantes necesidades humanas y al mismo tiempo, mantener o mejorar la calidad del medio y conservar los recursos naturales".

**El C.I.M.M.Y.T. está a favor de evaluar la sustentación de la agricultura en un marco en el que se puedan obtener una mayor cosecha para la creciente población sustituyendo los recursos naturales por otros, ya sean de capital o de mano de obra. También hace hincapié en la posibilidad de alcanzar una mayor eficiencia en el uso de los recursos mediante los cambios tecnológicos, como en el caso de las variedades modernas que aprovechan mejor el nitrógeno. (1)**

**Los probables beneficios de la sustitución de recursos de las tecnologías mejoradas que pretenda el C.I.M.M.Y.T. parecen ser logrados perjudicando lo menos posible a los recursos naturales.**

**Algunas de las justificaciones que se han considerado para la sustentación de los recursos naturales son las siguientes:**

**a).- Lograr la equidad intergeneracional, el problema de las repercusiones negativas (como los residuos de plaguicidas en los alimentos).**

**b).- La preocupación por la estética del Medio Ambiente.**

**El crecimiento demográfico y el aumento de los ingresos en los países del Tercer Mundo exigen que esos países y (el C.I.M.M.Y.T.) hagan hincapié en las "cambiantes necesidades humanas". De acuerdo con las actuales tasas de crecimiento de la población y los ingresos per cápita en los países en desarrollo, "el C.I.M.M.Y.T." estima que en el tercer mundo las demandas de maíz y de trigo crecerán cada año en alrededor del 3.1% y el 4.2%, respectivamente, hasta el año 2000". (2)**

**Consideramos que ese crecimiento de la productividad del maíz y el trigo puede lograrse en las zonas de cultivo más favorables del mundo en desarrollo, y que ayudará a proteger el ambiente. El reto para quienes formulan las políticas, los investigadores y los agricultores**

es conseguir esos aumentos de la productividad sin destruir los recursos naturales de los que depende la agricultura sustentable.

" Como resultado de la Revolución Verde, durante los 60 y 70 se alcanzaron aumentos notables en la producción de cuatro de los cereales principales, en particular del trigo y del maíz. Desde comienzos de los 60 hasta fines de los 80, la producción de trigo aumentó en promedio un 3% anual y aún más en los países en desarrollo, pues llegó al 4.9% anual". (3)

El compromiso del C.I.M.M.Y.T. es ayudar a los países en desarrollo a afrontar el reto de mantener y aumentar los beneficios de la Revolución Verde, pero en formas compatibles con la necesidad de conservar los recursos naturales. El C.I.M.M.Y.T. confía en que será más eficaz si continúa centrándose en las actividades que mejor realiza:

a).- Conservar y usar los recursos genéticos de maíz y trigo.

b).- Generar y distribuir germoplasma mejorado.

c).- Desarrollar principios y prácticas sanos de manejo con los programas nacionales de investigación agrícola.

d).- Analizar las repercusiones de los cambios tecnológicos y la asignación adecuada de los escasos recursos de la investigación.

e).- Asegurar que los programas de capacitación continúen orientándose hacia el trabajo de campo, estimulando a los participantes a integrar los principios de la conservación a sus investigaciones.

El C.I.M.M.Y.T. se ocupa de la variabilidad genética del maíz y el trigo. Su estrategia es conservar y usar la diversidad genética de sus cultivos. Un elemento fundamental de su estrategia es la obtención y preservación de fuentes de diversidad genética para el maíz y trigo.



Algunas de las actividades que lleva a cabo el Centro para cumplir su cometido son las siguientes:

a).- Almacenamiento de semilla.

b).- La distribución de muestras a los científicos.

c).- El fomento de la cooperación internacional en el intercambio de información.

d).- La expansión de la base de datos incorporando información sobre las características de cada programa.

Los sistemas agrícolas sustentables requieren un flujo continuo de variedades mejoradas para adelantarse a la evolución de los patógenos y otras plagas. Los bancos de maíz y trigo son el complemento de los dinámicos programas que capturan diversidad genética útil y la suministran a los programas nacionales , y a través de ellos a los agricultores.

#### **4.4.- ESTRATEGIAS DEL C.I.M.M.Y.T. PARA EL AÑO 2000.**

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo ( CUMAD ), celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992, cristalizó la idea de que la pobreza, el deterioro ambiental y el rápido crecimiento demográfico son los retos que determinan el desarrollo de nuestros días. Forman un conjunto complejo de problemas interrelacionados cuyo eje es la pobreza, porque limita las opciones que favorecen el medio ambiente y obstaculiza los esfuerzos por reducir el crecimiento de la población.

En la actualidad, más de mil millones de personas deben cubrir sus necesidades de alimento, vestido y vivienda, con ingresos

diarios equivalentes a sólo un dólar estadounidense. En muchas zonas rurales, los pobres cultivan tierras frágiles e invaden los márgenes de los bosques con el fin de producir alimentos para subsistir, así que, los agricultores están agotando su recurso más precioso y los efectos en el medio ambiente amenazan el futuro de los países pobres.

La pobreza también influye directamente en las tasas de crecimiento demográfico. En las familias pobres, tener más hijos significa más mano de obra adicional y, a la larga seguridad de los ingresos.

El Banco Mundial estima que, en los próximos cuarenta años, la población del planeta se incrementará en casi 4 mil millones de habitantes. Se concuerda en que virtualmente todo este crecimiento se producirá en los países en desarrollo que son los más capaces en afrontarlo; eso traerá como consecuencia una población estable menor.

"La mejor forma de desacelerar el crecimiento demográfico es aumentar los ingresos per cápita, en particular el de los pobres, junto con la educación y la habilitación económica de las mujeres".(1)

Pues bien, las tasas más elevadas de crecimiento de la población frustran los esfuerzos por aminorar la pobreza. Por ejemplo, las limitadas inversiones en la educación y servicios en la salud efectuadas por los países pobres con un rápido crecimiento demográfico; inevitablemente, se dividen entre un número cada vez mayor de personas, lo cual deja menos para cada uno de ellos.

"Aliviar la pobreza es un imperativo moral y un requisito para la sostenibilidad del medio ambiente. Los pobres son al mismo tiempo víctimas y agentes del deterioro ambiental".

Estos retos del desarrollo, se originan en los países pobres pero afectan a toda la humanidad. La pobreza es el núcleo: sin un

crecimiento económico que frene la pobreza, serán incontenibles la degradación ambiental y el crecimiento demográfico. La solución se encuentra en la agricultura. Es decir, debemos elevar la productividad agrícola en los países en desarrollo mediante tecnologías nuevas que incrementen la productividad y conserven los recursos naturales. Esto a su vez conducirá a un crecimiento económico generalizado, menos pobreza, menos presión sobre los recursos naturales y un crecimiento demográfico más lento.

Analíticamente, un sector agrícola más productivo, implica más alimentos a precios reales más bajos que, a su vez, facilitan las complejas interacciones que fomentan el crecimiento económico. Los ingresos reales de la fuerza de trabajo se incrementan, en especial cuando los alimentos representan una parte sustancial de los presupuestos familiares, como sucede en los países en desarrollo. Una porción de esos ingresos adicionales se gastan en productos no alimentarios y de este modo, se estimulan nuevos ciclos de demanda y crecimiento. También se ahorra y se reinvierte una parte, ya sea en las personas o en el capital físico, lo cual permite un crecimiento aún mayor en el futuro.

¿ Cómo es posible que los ingresos agrícolas aumenten mientras los precios de los alimentos disminuyen ? . Esto sólo puede suceder como resultado de los incrementos en la productividad.

"Obsérvese que en la India durante los decenios de los 70 y 80, los rendimientos de trigo se elevaron con rapidez gracias al advenimiento de tecnologías nuevas. El uso de trigo aumentó dos veces y media en ese período. Simultáneamente el precio real del trigo disminuyó en alrededor del 40%, casi sin importaciones". (3)

Solo una mayor productividad pudo hacer posible ese fenómeno. Mientras tanto, la tasa de crecimiento económico de la India se elevó de un 3.6% en los años 70 a un notable 5.3% en el decenio pasado.

" La agricultura ha desempeñado una función clave en el desarrollo de las naciones que ahora son ricas y será crucial para el desarrollo de las actualmente pobres ". (4)

Los fitomejoradores del C.I.M.M.Y.T., por ejemplo, han producido variedades de trigo y de maíz que son mucho más eficientes en convertir la luz solar, la humedad y los nutrimentos en grano. Se han introducido características totalmente nuevas que dan a los agricultores otras opciones y que aumentan también la eficiencia del uso de los recursos en la agricultura. Hasta el momento el efecto ambiental más profundo del trabajo del C.I.M.M.Y.T., ha provenido de la mayor productividad en ambientes favorecidos que ya se cultivaban, y gracias a ella, ha disminuído considerablemente la necesidad de explotar las tierras marginales. Nuevamente, la India ilustra muy bien este logro: " Si la India tuviera que producir su actual cosecha de trigo con las tecnologías de hace 25 años, los agricultores tendrían que cultivar más de 40 millones adicionales de hectáreas de tierras de igual calidad. En realidad más, puesto que ya se explotan la mayoría de las tierras adecuadas del país. Gracias al fitomejoramiento, se ha evitado una tremenda agresión a las tierras frágiles y las que se encuentran alrededor de los bosques ". (5)

La estrategia del C.I.M.M.Y.T. en este ámbito incluye la investigación orientada a proteger los recursos del suelo y agua usados en la agricultura. La investigación del Centro también cubre las ecologías más evidentemente amenazadas, como los sistemas basados en el maíz

**cultivado en las laderas expuestas a la erosión de México y América Central.**

**Las tecnologías requeridas para elevar la productividad y conservar al mismo tiempo los recursos naturales provendrán básicamente de la investigación agrícola a la que se dedica el C.I.M.M.Y.T. y otras organizaciones internacionales y nacionales de investigación.**

**El C.I.M.M.Y.T. ofrece una forma eficaz de reducir la pobreza, proteger el medio ambiente, e indirectamente desacelerar el crecimiento demográfico en los países en desarrollo. Estos son los principales problemas del desarrollo en el decenio de los 90 y más adelante, y las prioridades del C.I.M.M.Y.T. en la investigación se derivan directamente de la necesidad urgente de resolverlos.**

**El planteamiento de los objetivos para llevar a cabo la decisión de procesar una organización, una estructura, y estrategias, está fijado en el futuro para tomar decisiones y criterios que afectan a las mismas. Esto provee un recurso racional claro y una estructura para fomentar congruencia entre los planes y el futuro incierto.**

**El primer paso a seguir es, identificar las dimensiones más relevantes del futuro ambiental, incluyendo precisamente a todos aquellos países que necesitarán del C.I.M.M.Y.T.. Este Centro ha propuesto hasta ahora una discusión de las políticas y lineamientos del CGIAR ( Grupo Consultivo de Investigación Agrícola ).**

**Para el CGIAR su principal interés es la pobreza, un empleo eficiente de los recursos en la solución de sus necesidades, sosteniendo la productividad mediante los recursos de la agricultura, en Africa, tierras marginales y un énfasis en la investigación básica y estratégica.**

La misión de C.I.M.M.Y.T. explícitamente reconoce que la pobreza en los países subdesarrollados son los beneficiarios del trabajo de C.I.M.M.Y.T.

Las nuevas tecnologías de maíz y trigo pueden hacer grandes impactos en la pobreza, si ellos:

- a).- Dirigen las necesidades de los productores pobres, específicamente a aquellos concentrados en los ambientes cálidos.
- b).- Reducen el precio de los alimentos a los consumidores pobres.
- c).- Promueven más empleos en la labor rural de la producción.
- d).- Dirigen un crecimiento significativo a otros sectores de la economía, (especialmente en los sectores de labor intensiva).

#### **FORTALECIMIENTO DE LOS PROGRAMAS NACIONALES.**

Las relaciones entre el CGIAR y los Programas Nacionales son complejas. En algunas instancias, los programas nacionales pueden servir como fuentes alternas de suministro de productos y de servicios proporcionados por los centros. Realmente el sistema está retando a sus centros a descentralizar hacia programas nacionales estas actividades comunmente emprendidas por los centros para los cuales los programas nacionales pueden igualar costos, calidad y seguridad en la entrega.

Este reto es coherente con el objetivo de la eficiencia en el uso de los recursos. Los programas nacionales más fuertes son los más prometedores para jugar este papel. De otra manera siendo fuertes y

prometedores son los más aptos para sacar provecho a los esfuerzos realizados sobre la investigación en el C.I.M.M.Y.T.

Por su parte el CGIAR esta interesado en proveer ayuda directa a los programas nacionales particularmente a aquellos que están menos avanzados, ya que pueden ser más efectivos para los agricultores.

#### **LA AGENDA DEL C.I.M.M.Y.T. CON RESPECTO A LA INVESTIGACION DE TIERRAS MARGINALES:**

El crecimiento en la demanda de alimentos ha fomentado que la agricultura se expanda hacia áreas menos adaptadas para la producción, y no hay razón para creer que esta tendencia puede ser revocada en un futuro cercano. Estos ambientes son caracterizados por la escasez de humedad, enfermedades e insectos, deficiencias en los nutrientes, inundaciones y salinidad. Estos son ambientes mejor conocidos como "tierras marginales".

En la discusión del C.I.M.M.Y.T. a cerca de los ambientes marginales considera solamente el estrees abiótico\*, ya que representa una gran proporción de tierra agrícola. En un cuestionario realizado se estimó que cerca de la mitad del trigo y maíz en estos países sufren de estres abiótico. Dichos países notaron que aunque su presupuesto común de investigación puede no reflejar adecuadamente la importancia de estos ambientes, los recursos adicionales serán dedicados a ellos en el futuro.

Este interés sobre las tierras marginales proviene de los esfuerzos por mantener los recursos naturales en estas áreas y la probabilidad de que los problemas de los productores pobres sean menos agudos en los ambientes menos favorecidos.

Los problemas de los ambientes marginales pueden ser dirigidos a través de un manejo de mejoramiento de cosecha. El C.I.M.M.Y.T. dedicará sus recursos a estos problemas, tomando en consideración la cantidad de producción que ellos representan y las implicaciones de tal trabajo para el mantenimiento de los recursos, para la estabilidad y para los productores pobres.

### **PERSPECTIVAS PARA LA MUJER EN LA AGRICULTURA.**

El C.I.M.M.Y.T. reconoce la importancia del rol de la mujer de los países más desarrollados, y el C.I.M.M.Y.T. refleja este impacto en su trabajo en la investigación de campo. El Centro ha desarrollado métodos de investigación para sensibilizar a los investigadores hacia el blanco de las necesidades y circunstancias de los agricultores, organizar talleres de trabajo y programas de capacitación al servicio de estos métodos. La investigación agrícola tiene como objetivo homogeneizar a los grupos de agricultores aplicando las innovaciones tecnológicas. A la extensión que estos grupos están logrando los agricultores mujeres le han dado el concepto de " dominio de recomendación " identifica correctamente sus necesidades técnicas especiales.

A través de estos métodos, la investigación agrícola dirige la relación entre el rol de la mujer y la generación de tecnologías aceptables para diversas situaciones. Algunos ejemplos son: las relaciones entre mujeres, la preparación de alimentos en el Ecuador, el impacto de combinar campesinos de sexo femenino y masculino en los mercados de Paquistán, las necesidades de investigación para la cosecha de maíz, el principal método de la cosecha del maíz para los agricultores mujeres en



Ghana Central, y el propósito de quitar el control de las tecnologías a nombre de las mujeres. Un estudio realizado en Ghana mostró como uno no debía esperar diferencias entre el porcentaje de aquellas tecnologías apropiadas de maíz que fueron adoptadas por hombres y mujeres agricultores.

Por su parte el Centro ahora otorga programas de capacitación haciendo énfasis en el papel que desempeña la mujer en la agricultura. Por ejemplo: el taller regional sobre investigación y capacitación agrícola celebra anualmente en la Universidad de Zimbawe, la forma de como sus campos se sitúan como un área comunal con un alto porcentaje de casas encabezadas por mujeres. Esto ayuda a enfatizar que los agricultores mujeres pueden beneficiarse de diferentes maneras al igual que los hombres.

En otra dimensión el número de participantes femeninos en los programas de capacitación promovidos por el C.I.M.M.Y.T. también se incrementó la década pasada. Sin embargo esto es todavía menos del 10% del total y es baja la participación de la mujer en los países en desarrollo. El C.I.M.M.Y.T. continuará buscando formas para incrementar el número de mujeres participantes en sus cursos de capacitación.

Los continuos esfuerzos realizados por el C.I.M.M.Y.T. requieren de atención para evaluar los impactos de la investigación. Para empezar debemos analizar la base de datos acerca de indicadores socioeconómicos, la producción de maíz y trigo, consumo, precios, utilización del germoplasma mejorado y uso potencial del consumo de la producción de maíz y trigo. Esta base de datos nos capacitará para evaluar las consecuencias distribucionales de las nuevas tecnologías de

maíz y trigo y serán más fuertes para los próximos años para permitir un análisis rápido de los tratos planteados por el C.I.M.M.Y.T.

Una de las más grandes actividades del C.I.M.M.Y.T. como soporte directo a los programas nacionales es la capacitación y la mayoría del personal utiliza gran parte de su tiempo a actividades de capacitación. En respuesta a las necesidades expresadas en los programas nacionales, el C.I.M.M.Y.T. transformará su capacitación de dos formas fundamentales: 1) se incrementará el orden de oportunidades avanzadas y especializadas de capacitación y 2) se mantendrán programas nacionales para que ellos asuman más responsabilidades en el manejo de la investigación de cosecha en la capacitación en servicio y de primer nivel.

**CAPACITACION EN SERVICIO ESPECIALIZADA:** El Centro ofrecerá más cursos especializados para los investigadores. Algunos de los temas que adquieren prioridad son: los modales del manejo de la cosecha, temas metodológicos específicos, y temas sobre el manejo de la cosecha y métodos de la ciencia social sobre políticas de investigación agrícola.

**CAPACITACION EN SERVICIO GENERAL:** El C.I.M.M.Y.T. contará con más programas nacionales avanzados y asumirá responsabilidad sobre los niveles de capacitación para su propio personal tan bien como para otros. Por lo tanto, el C.I.M.M.Y.T. aumentará su inversión en esta área. Se continuará con una estación experimental sobre capacitación y sostendrá el desarrollo de cursos de capacitación coordinados intercentrales en esta área, esperando desempeñar un papel activo y fomentar una cooperación intercentral.

**CAPACITACION AVANZADA:** Se proveerán más oportunidades para los científicos visitantes de los países en desarrollo. El programa dará más énfasis a quienes puedan realizar un trabajo provechoso sobre proyectos de investigación relevantes tanto para sus instituciones como para el trabajo propio del Centro. Bajo este programa, hay seis investigadores que serán invitados anualmente para permanecer tres o seis meses en México. También el C.I.M.M.Y.T. aumentará posiciones ( puestos ) para posdoctorados siendo éstas, nuevas formas desarrolladas para cooperar con las universidades de los países desarrollados sobre capacitación especializada para los estudiantes graduados de los países en desarrollo.

**LA CONSTRUCCION DE UN PROGRAMA NACIONAL DE CAPACITACION:** el C.I.M.M.Y.T. incrementará esfuerzos para proporcionar programas nacionales, con cursos de capacitación en servicio, especialmente en el Manejo de la Investigación de la Cosecha (CMR). Los elementos centrales de esta tarea serán los materiales de capacitación, sistemas para proporcionar información con otras instituciones ofreciendo tipos similares de capacitación y cursos de organización especialmente en CMR.

El C.I.M.M.Y.T. seguirá con su plan estratégico "siempre verde" para conocer las necesidades de cambio de los países en desarrollo y para facilitar el manejo del Centro más allá del año 2000. Hacer esto requerirá atención al manejo y a la participación del personal.

Por otro lado, el C.I.M.M.Y.T. continúa fortaleciendo la función del manejo, generalmente por el cumplimiento de los objetivos del personal con el resultado de que estos objetivos son congruentes con todas las prioridades y midiendo el progreso hacia ellos. El C.I.M.M.Y.T.

obtendrá consejos profesionales en este aspecto, y una vez que la administración haya decidido sobre los refinamientos de la evaluación del sistema del Centro, la capacitación en su implementación proporcionará dirigentes a todos los niveles.

Más allá de la evaluación del personal, el C.I.M.M.Y.T. estará contando con más miembros altamente seleccionados para el servicio en un programa explícito de evaluación de capacidades. El patronato del C.I.M.M.Y.T., un depósito singularmente relevante de talento y experiencia puede confiar en su evaluación de esfuerzo

En los próximos 20 años, los agricultores de maíz y de trigo de los países en desarrollo deberán duplicar sus cosechas actuales para mantener el paso de la creciente demanda, y al mismo tiempo, tendrán que conservar los recursos naturales necesarios para la agricultura. Para ayudarlos a afrontar este reto, el C.I.M.M.Y.T. seguirá produciendo variedades de maíz y de trigo de alto rendimiento, que representan las plagas y las enfermedades sin necesidad de plaguicidas, aprovechen el agua y los nutrimentos con más eficiencia y adapten a diversos sistemas de cultivo.

Mediante la biotecnología, acelerará el fitomejoramiento en el C.I.M.M.Y.T., y en los países en desarrollo, aumentará el trabajo relacionado con la generación de maíz híbrido.

Por otro lado, contribuirá a la investigación sobre el manejo y la conservación de los recursos naturales, concentrándose en los grandes ecosistemas donde el maíz o el trigo sean cultivos importantes.

También continuará por rescatar, almacenar y compartir los recursos genéticos de maíz y de trigo, incluyendo las variedades criollas ( de los agricultores ) y los parientes silvestres, y expandirá la labor

**orientada a devolver en forma de variedades mejoradas, la diversidad útil de las colecciones de semilla a los campos de los agricultores.**

**Efectuará más investigación en las ciencias a fin de: a) asegurar que las tecnologías que beneficien el medio ambiente sigan beneficiando al agricultor, b) ayudar a los programas nacionales a trabajar con más eficiencia y c) evaluar los efectos de las políticas gubernamentales sobre la producción de maíz y trigo y sobre los recursos naturales.**

**Además, ampliará sus vínculos de investigación en todo el mundo. Proporcionará capacitación fitotécnica en todos los niveles, capacitación avanzada en la investigación sobre el manejo de los cultivos y asistencia a los programas nacionales que sus regiones brindan en capacitación básica sobre el manejo de cultivo.**

**La importancia del C.I.M.M.Y.T. en la agricultura, radica principalmente en la relación que mantiene aproximadamente con 120 países, los cuales han sido copartícipes y beneficiarios de las variedades mejoradas de maíz y trigo del Centro.**

**No podemos olvidar que entre esos países se encuentra México, quien está íntimamente ligado al C.I.M.M.Y.T., siendo que en nuestro país se encuentra la sede de dicho Centro y que también se encuentra preocupado por la alimentación y la agricultura. México siempre se ha mantenido dispuesto en lo que a cooperación horizontal y preservación del germoplasma se refiere, de manera que también se ha visto beneficiado por las variedades del C.I.M.M.Y.T.**

**México, es un país que acorde con los lineamientos de la ONU se ha pronunciado por participar con aquellos organismos relacionados**

con la alimentación como la FAO, con el cual hasta mediados de los 80's había trabajado en más de una docena de proyectos.

¿ Porqué es importante la agricultura ? Su importancia radica en que es la base de la economía de la mayor parte de los países en vías e desarrollo, además la ingesta de cereales conforma un gran porcentaje de su dieta diaria. En virtud de los organismos internacionales la FAO se ha pronunciado por el establecimiento de un sistema de seguridad alimentaria considerado como una necesidad para garantizar el acceso de las poblaciones más empobrecidas a una alimentación suficiente y continuada para lograr una estabilidad máxima en la corriente de suministros internacionales.

Por otra parte, es menester mencionar que aproximadamente una tercera parte de los habitantes de América Latina y de otras áreas del Tercer Mundo viven en condiciones de absoluta pobreza, lo que con regularidad se manifiesta en hambre y malnutrición.

Es inevitable que la dirección de presupuesto a mejorar la agricultura depende mucho de la capacidad de cada país, ya que en muchas ocasiones, empujados por la crisis económica muchos gobiernos se ven obligados a recortar programas de desarrollo o incluso apoyo al consumo de alimentos.

En base a la importancia que la agricultura representa a nivel internacional, tenemos que tomar postura frente a lo relevante que resulta proteger nuestros recursos naturales y el cuidado del medio ambiente.

No cabe duda que el incremento poblacional mundial está generando problemas sociales y alimenticios, pero si contamos con la colaboración de gobiernos, organismos, sector público y privado, puede lograrse que la situación mundial pueda mantener una estabilidad.

En base a la participación de la mujer en la agricultura, pensamos que es de vital importancia ya que, no debe olvidarse que en los inicios de la agricultura la mujer fue un elemento muy importante en dicha actividad. Por lo tanto hoy día sería muy beneficioso que la mujer vuelva a retomar ese papel que le corresponde por naturaleza, y de ese modo colaborar en las actividades tanto de adiestramiento como agente activo en la aplicación de nuevas tecnologías agrícolas para el logro de mayores rendimientos en sus tierras.

Por último, creemos que las estrategias del C.I.M.M.Y.T. irán encaminadas como hasta hoy lo ha sido a mejorar el estándar de vida de las naciones en desarrollo y por lo tanto su misión seguirá viéndose cumplida en los rubros de investigación y capacitación agrícola.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

### **CAPITULO IV**

**1 C.I.M.M.Y.T. "El C.I.M.M.Y.T. y México" 1985 p. 7**

**2 Ibidem. p.9**

**3 C.I.M.M.Y.T. "Toward the 21st. Century: C.I.M.M.Y.T.'s Strategy" 1989. p.18**

**4 C.I.M.M.Y.T. "La pobreza, el medio ambiente y el crecimiento demográfico: Una ruta hacia la solución". C.I.M.M.Y.T., 1992 p.11**

**5 El fitomejoramiento es la manipulación de las plantas. También se le llama fitotecnia o genotecnia vegetal.**

**6 C.I.M.M.Y.T. "Sustentación de los recursos agrícolas en los países en desarrollo". 1990, p.22**

**7 Ibidem. 26**



## **CONCLUSIONES**

1.- El C.I.M.M.Y.T. como institución de investigación sin fines de lucro ha colaborado enormemente para mejorar la vida de cientos de miles de personas, gracias a sus variedades mejoradas de maíz y trigo. Sin embargo, en un futuro no muy lejano, parece probable que el mundo enfrente una crisis para alimentar su creciente población que, en muchos países en desarrollo se duplica cada 20 o 30 años. Al mismo tiempo que las reservas internacionales de granos básicos están disminuyendo, se reduce la producción per cápita de alimentos en grandes zonas de Africa y América Latina, y en muchas naciones pobres se siguen debilitando los recursos económicos y los programas gubernamentales que se requieren para afrontar esos problemas.

2.- Para la mayoría de los países en desarrollo, y en particular, para naciones superpobladas como la India y China, el único procedimiento viable para sostener la base de recursos naturales de la agricultura es aumentar la productividad de los agricultores, es decir, mantener el avance continuo de la Revolución Verde, si bien, en formas más sensibles a las posibles repercusiones ecológicas. Las combinaciones creativas de tecnologías nuevas y tradicionales pueden ayudar a lograr los incrementos necesarios en la productividad agrícola, el empleo y el crecimiento económico. Sin embargo, ningún esfuerzo para aplicar la combinación adecuada de tecnologías producirá beneficios duraderos si no existen políticas públicas orientadas a facilitar y reforzar la adopción de esas tecnologías productivas y conservadoras de los recursos naturales.

3.- Por otra parte, el avance continuo de la revolución Verde en el trigo, el arroz y el maíz es un imperativo económico y ecológico en países altos en población pero carentes de tierras, ya que, si la esta tendencia se detiene, persistirá la pobreza de las familias de las pequeñas parcelas, ya que tendrán muy poco excedente comercializable y no podrán beneficiarse con las políticas gubernamentales de fijación de precios. Tampoco será posible evitar la expansión de la superficie cultivada a expensas de los bosques y los suelos vulnerables a la erosión y otras formas de destrucción.

4.- En base a los esfuerzos realizados por el C.I.M.M.Y.T. por mejorar el estado económico de los países en desarrollo, en los próximos decenios, uno de sus objetivos primordiales estará encaminado a acelerar el aumento de los rendimientos medios con un daño mínimo al medio ambiente.

5.- Todas las actividades de investigación y capacitación tienen algo en común: un creciente interés en incrementar la productividad agrícola en el Mundo en desarrollo a corto plazo, conservando la calidad de los recursos naturales de los que depende la productividad a largo plazo. Para superar este reto se requiere de imaginación y una estrecha colaboración interdisciplinaria, cualidades que afortunadamente han caracterizado al Centro.

6.- Para poder destacar la relevante participación del C.I.M.M.Y.T. a la investigación agrícola internacional es conveniente hacer mención en las siguientes cifras:

" En el mundo se siembran hoy día unos 60 millones de hectáreas con variedades mejoradas de trigo y unos 20 millones de ellas con variedades mejoradas de maíz, derivadas del trabajo del C.I.M.M.Y.T.

La producción adicional promedio atribuida tan solo a cultivos mejorados es más de 10 millones de toneladas por año, y con un valor de más 1000 millones de dólares al año". Esto nos puede dar una idea del que el C.I.M.M.Y.T. ha contribuido sustancialmente al fortalecimiento de los aparatos nacionales de investigación, vía los centenares de técnicos capacitados en el Centro. Entre los nuevos trabajos que han manifestado un gran impacto son: el maíz resistente a la sequía, maíz resistente a los suelos ácidos y maíz tolerante a los insectos, además de trigo tolerante a la sequía y resistentes a enfermedades.

7.- La labor que ha realizado el Centro, tiene como otra de sus finalidades en un futuro próximo, obtener beneficios considerables originados por el empleo de productos nuevos que apenas ahora se están difundiendo entre los agricultores. No obstante, el éxito dependerá del reconocimiento más amplio de los cuales los alimentos constituyen un instrumento para resolver los problemas de los países en desarrollo relacionados con el bienestar de las mujeres y los niños, el medio ambiente y el crecimiento demográfico.

8.- La agricultura siendo el principal motor que impulsa el crecimiento y el desarrollo en el Tercer Mundo, solo puede cumplir su cometido si los tradicionales modos de cultivo se sustituyen por sistemas más productivos. Para lograr esta transformación, será necesario invertir constantemente en los sistemas nacionales de investigación agrícola sobre todo en los recursos humanos. Dado que el C.I.M.M.Y.T. puede formar únicamente una fracción de los investigadores en maíz y trigo que necesitan una asistencia, el personal del Centro debe buscar la forma de multiplicar el efecto de sus esfuerzos.

Quizá los dos caminos más rectos para llegar a esta meta sean que los programas nacionales desempeñen un papel mucho más trascendente en la capacitación y que se asignen mayores fondos para apoyar a los posgraduados en instituciones de sus propios países o del extranjero.

9.- Por su parte, el Centro intenta crear nuevos medios de financiamiento a largo plazo para becas y además espera establecer su fondo de especial, para ello se requiere el concurso y la participación de gobiernos, fundaciones y empresas privadas. Con estos y otros recursos humanos de los programas de investigación de maíz y trigo en numerosos países del mundo.

10.- Por último y en lo particular a la relación estrecha que mantienen el C.I.M.M.Y.T. con nuestro país, ha sido activa desde siempre. El Centro mantiene relaciones con la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) y con numerosas instituciones de investigación, enseñanza y desarrollo del sector agrícola.

Pensamos que el incremento en la cooperación agrícola entre México y el C.I.M.M.Y.T. traería consigo avances en la tecnología agrícola y por ende el mejoramiento del nivel de vida de nuestros agricultores, y por consiguiente más sobresaliente la posición de nuestro país en el ámbito internacional.

11.- En virtud del Programa de Capacitación para el Mejoramiento del Trigo (CWITP), evaluado en 1990, los resultados fueron satisfactorios tanto para el Centro como para los becarios. Por otra parte, una prueba de la efectividad del curso es que, una alta proporción del grupo de becarios que asistió al curso ha continuado trabajando dentro de áreas específicas para las cuales han sido capacitados. Asimismo, estos

becarios obtuvieron algunas responsabilidades en aspectos de capacitación al regresar a sus países de origen, y esto en respuesta, tuvo un impacto positivo en la calidad de sus trabajos, y de hecho reconocen el uso de los métodos y técnicas del C.I.M.M.Y.T. en sus actividades de capacitación.

De tal suerte que, mientras se mantenga el nivel o se mejore la calidad de los cursos de capacitación en el C.I.M.M.M.Y.T. se lograrán mejores resultados, que obviamente conducirán al Centro a prestar mejores servicios y mayor apoyo a las naciones necesitadas de mejorar sus campos en la siembra de cereales que tan indispensable resulta para sus economías.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1.- **ARDITO, Barletta N. Costs and benefits of Agricultural Research in Mexico. Chicago Illinois, University of Chicago. 1990.**
- 2.- **BARKLER, R. Methods for Setting Agricultural Research Priorites. N.Y. University, Ithaca, N.Y.**
- 3.- **BOHN, A. Investment in wheat breeding in Developing Countries. México, D.F. C.I.M.M.Y.T.. 1993.**
- 4.- **BORLAUG, Norman. La Revolución Verde. Ed. C.I.M.M.Y.T. México.**
- 5.- **BYERLEE, D., and Piedad Moya. Imapcts of Internacional Wheat Breeding Research in the Developing Countries; 1966-1990. México. D.F.: C.I.M.M.Y.T., 1993.**
- 6.- **C.I.M.M.Y.T. This is C.I.M.M.Y.T. 1990. México.**
- 7.- **C.I.M.M.Y.T. World Wheat facts and Trends: The Wheat Breeding Industry in the Developing Countries. An analysis of Investments and Imapcts. 1993.**
- 8.- **C.I.M.M.Y.T. Imapcts in Asia. C.I.M.M.Y.T. México. 1991.**
- 9.- **C.I.M.M.Y.T. Interamerican Development Bank support to the Cinsultative Group on Internacional Agricultural Research. México 1992.**
- 10.- **C.I.M.M.Y.T. Impact in Latin America. C.I.M.M.Y.T., México. 1992.**

11.- C.I.M.M.Y.T. Hechos y Tendencias mundiales relacionados con el trigo y cebada en ambientes marginales de temporal del mundo en desarrollo. México, D.F. 1992.

12.- C.I.M.M.Y.T. World Maize Facts and Trends: Maize Research Investment and Impacts in Developing countries. México, C.I.M.M.Y.T., 1992.

13.- C.I.M.M.Y.T. La capacitación en el C.I.M.M.Y.T. México, D.F.: C.I.M.M.Y.T. 1990.

14.- C.I.M.M.Y.T. Toward the 21 st. Century: C.I.M.M.Y.T.'S Strategy. 1989. México, D.F. C.I.M.M.Y.T.

15.- C.I.M.M.Y.T. Informe Anual 1991. El aumento de la productividad del maíz y el trigo en los países en desarrollo: Evaluación de los efectos. México, D.F. C.I.M.M.Y.T., 1992.

16.- C.I.M.M.Y.T. La labor del C.I.M.M.Y.T.. C.I.M.M.Y.T., México, D.F., 1991.

17.- C.I.M.M.Y.T. El C.I.M.M.Y.T. y México. México, 1990.

18.- C.I.M.M.Y.T. La pobreza, el medio ambiente y el crecimiento demográfico: Una ruta hacia la solución. México, D,F, C.I.M.M.Y.T., 1992.

19.- C.I.M.M.Y.T. C.I.M.M.Y.T. y México. México, D.F. C.I.M.M.Y.T. 1985.

20.- C.I.M.M.Y.T. Reporte anual del C.I.M.M.Y.T.; 1990. Sustentación de los recursos agrícolas en los países en desarrollo. México, D.F. C.I.M.M.Y.T., 1991.

21.- C.I.M.M.Y.T. Enduring Designs for change. An account of C.I.M.M.Y.T.'S Research, its impacts, and its future Directions 1966-1991. México D.F. C.I.M.M.Y.T., 1992.

22.- C.I.M.M.Y.T. Este es el C.I.M.M.Y.T.. México, D:F: julio de 1993.

23.- C.I.M.M.Y.T. C.I.M.M.Y.T.'S five year budget: 1990-1994. México D.F. C.I.M.M.Y.T., 1990.

24.- C.I.M.M.Y.T., Maize Staff: Improving on Excellence: Archiverments in Breeding with thr Maize Race Tuxpeño. C.I.M.M.Y.T., México, 1986.

25.- C.I.M.M.Y.T. World Maize Facts and Trends: The economics of Commercial Seed Productions in Developing Countries. México, D.F. 1987.

26.- C.I.M.M.Y.T. 2000 and Beyond: NARS' Perspective on C.I.M.M..Y.T. future Agenda. México, D.F., 1987.

27.- DOWDSWELL, Cristopher. Fortalecimiento de la investigación nacional mediante la capacitación. México 1986.

28.- MORRIS, M. A. Blend y D. Byerlee. Wheat Research; Impacts in México. México, 1988.

29.- VILLALVA Acevedo, Antonio. Análisis jurídico económico de la Cooperación Técnica Internacional. México, 1983.

30.- VILLAREAL R.L. and E. del Toro. Competence evaluation of participants in a wheat Improvement Research Training Course. J. Nat. Resour. Life. Sci. Vol. 22. No. 1, 1993.C.I.M.M.Y.T. México.

31.- VILLAREAL, R.L. and E. del Toro. An assesment of wheat Improvement Research Training Course for Developing Countries. J.Nat. Resour. Life Sci. Educ. vol. 22, No. 1. México, 1993.